



## INOVAÇÃO E SOCIEDADE CIVIL: UM DEBATE EM CONSTRUÇÃO

Thales de Andrade\*

### Introdução

Inovação parece uma daquelas palavras mágicas, carentes de definição precisa e que são defendidas por grupos sociais os mais diversos. De forma semelhante a outros conceitos importantes das Ciências Sociais, como globalização e desenvolvimento sustentável, é um termo extremamente polissêmico e consensual, tido por muitos como a tábua de salvação para todos os problemas envolvendo tecnologia.

Nos países avançados, essa problemática adentrou na agenda de diferentes setores como governos, corporações, universidades, centros de pesquisa e movimentos sociais. Desde os anos 80, os países da OCDE vêm alterando o padrão de apoio à indústria, incorporando medidas de inovação que integram a política de comércio internacional com a industrial e tecnológica. Ao invés de subvencionarem empresas através de contratos de P&D específicos e pontuais, os governos desses países passaram a criar condições para que

---

\* Thales de Andrade é professor da Faculdade de Ciências Sociais da Puc-Campinas, membro do Laboratório de Estudos Sociedade, Ética e Cidadania e editor executivo da revista *Ambiente & Sociedade*.

a atividade produtiva se organize de forma sistêmica e integrativa (Cassiolato & Lastres, 2000).

No Brasil assistiu-se a partir de meados dos anos 90 a um investimento crescente em políticas de inovação. A criação dos fundos setoriais para financiamento de pesquisas, a formulação da Lei de Inovação e o crescimento na importância das Incubadoras de Empresas apontam para a tendência de se integrar experiências e práticas de inovação tecnológica.

Regras de propriedade intelectual, formação de redes de pesquisa e sinergias entre setor público e privado na área tecnológica são questões que tem ocupado a atenção dos formuladores de políticas. Apesar de ainda ser prematuro avaliar os impactos dessas políticas na sociedade brasileira, dado que são muito recentes, elas demonstram que a temática da inovação adentrou na agenda pública do país (Trigueiro, 2001).

A justificativa para esse investimento social na inovação se baseia na tendência à integração entre pesquisa, desenvolvimento tecnológico e atividade produtiva, articulados dentro de uma nova perspectiva de gestão do conhecimento. A nova economia, baseada na aquisição contínua de conhecimento e informação, investe em rearranjos intersetoriais e multidisciplinares para a manutenção das condições de competitividade da produção industrial. Novos arranjos organizacionais são criados com vistas à otimização da prática tecnológica e aprimoramento das sinergias entre instituições de pesquisa e a esfera produtiva (Gibbons et al, 1994).

A trajetória dessa discussão é extremamente fecunda sob diversos aspectos. Tem possibilitado uma reflexão sobre mudanças nos comportamentos corporativos; articulação de setores públicos de pesquisa com a iniciativa privada; a formulação de redes de pesquisa e desenvolvimento; e outras contribuições nas áreas de contato entre empresas, centros de pesquisa, universidades e setor público (Lemos, 2000).

Mas observa-se que a área de Ciências Sociais não está inserida tão fortemente nessa agenda de pesquisa, em comparação com a Economia e as Ciências Organizacionais.

Desde seus fundadores, os cientistas sociais muitas vezes se ocuparam da problemática tecnológica. Diversas correntes discutiram seus impactos nas relações sociais e nas formas de exploração do trabalho, mas muitas vezes esquivando-se de debater o fenômeno técnico em si mesmo e a questão da inovação (Feenberg, 1991).

Os precursores da Teoria Crítica foram responsáveis por grande parte das discussões das Ciências Sociais sobre os fenômenos técnicos na sociedade capitalista, o que não significou propriamente em um interesse pela questão da inovação (Habermas, 1983). A crença no domínio da razão instrumental nos procedimentos tecnológicos eximiu os defensores dessa corrente em debater de forma contextual e específica as experiências técnicas, tornando-as distantes das principais preocupações sociológicas.

Mais recentemente, os teóricos do risco social apontaram a crise das certezas do mundo contemporâneo, em que a contingência e a instabilidade das práticas tecnológicas repercutem diretamente na sociabilidade. O princípio de precaução e a desconfiança no desenvolvimento tecnológico passam a adquirir grande presença no pensamento social contemporâneo (Brueseke, 2002).

O tema da inovação tem se mantido estreitamente ligado a preocupações de ordem econômica, como competitividade, pressões da demanda e investimento. Alguns autores têm chamado atenção para o desafio premente de se incluir variáveis socioculturais nas avaliações e estudos sobre a implementação da inovação em contextos locais e nacionais (Flichy, 1995; Maciel, 1997).

O propósito desse artigo consiste em realizar uma discussão exploratória acerca das articulações possíveis entre as Ciências Sociais e a problemática da inovação, de maneira a apontar o potencial dessa área do conhecimento para a construção de uma agenda de pesquisa renovada. Em um primeiro momento, será feito um breve balanço das tendências preponderantes da análise sobre inovação; posteriormente serão levantadas as lacunas desse debate, utilizando autores que trabalham com a discussão envolvendo inovação e desenvolvimento; em seguida, será discutida a problemática da indeterminação do processo inovativo, tema que mobiliza diversos autores e correntes teóricas; e finalmente uma reflexão sobre o potencial de contribuição da Sociedade Civil para uma ampliação do alcance do conceito de inovação e sua incorporação em pesquisas na área de Ciências Sociais.

## **O conceito de inovação tecnológica**

Sem pretender esgotar o tema, já discutido por diversos autores, o intuito dessa seção consiste em contextualizar a emergência e consolidação do conceito de inovação no quadro teórico mais recente.

A disciplina econômica foi a que sem dúvida deu o maior impulso à construção da agenda da inovação. As elaborações de Joseph Schumpeter no início do século XX tiveram um impacto considerável no debate sobre transformações tecnológicas e desenvolvimento econômico.

Segundo ele, os investimentos nas novas combinações de produtos e processos produtivos de uma empresa repercutem diretamente em seu desempenho financeiro, de modo que o moderno empresário capitalista deve ocupar ao mesmo tempo um papel de liderança econômica e tecnológica. O comportamento empreendedor, com a introdução e ampliação de inovações tecnológicas e organizacionais nas empresas, constituem um fator essencial para as transformações na esfera econômica e seu desenvolvimento no longo prazo (Schumpeter, 1982).

Na esteira das elaborações de Schumpeter, há algumas décadas o termo inovação foi cunhado no âmbito da OCDE com vistas a promover uma interação mais efetiva entre o setor produtivo e as áreas de pesquisa e conhecimento. Isso ocorreu no momento em que a abertura de mercados e o aumento da competitividade internacional incitaram empresas e governos a estabelecerem sinergias envolvendo pesquisa tecnológica e política industrial, para a manutenção das taxas de crescimento econômico.

O economista Christopher Freeman, considerado um autor neo-schumpeteriano, foi o responsável pelo estabelecimento do conceito em sua versão atual. Desde os anos 60, a discussão sobre inovação surge e se desenvolve com um claro perfil econômico e corporativo, sendo vista como condição para que empresas e governos tenham um bom desempenho na economia internacional frente às oscilações de mercado e ameaças da concorrência. (Ver Freeman, 1992; 1982).

Diferentes perspectivas de análise foram construídas para se lidar com a questão da inovação. Uma das primeiras vertentes da pesquisa sobre inovação foi a teoria da hélice tripla, que se propunha a entender os processos inovadores a partir da conjugação de três segmentos: empresas, universidades e o Estado. O encontro entre pesquisadores,

formuladores de políticas e empresários garantiria o desenvolvimento de empreendimentos cruzados de atividade científica e tecnológica.

O grande problema enfrentado pelas análises baseadas na perspectiva tradicional da hélice tripla é que elas atendiam geralmente em inovações pontuais e específicas. Dava-se dessa forma uma grande ênfase nos produtos gerados pela atividade tecnológica, os setores produtivos (*clusters*), e sua capacidade de entrada no mercado, independentemente dos formatos institucionais subjacentes a cada processo de inovação e os impactos sociais decorrentes.

De grande destaque nas últimas décadas, essa perspectiva de análise levou à formulação de diversos modelos de inovação e projeções macroeconômicas. O cruzamento de informações sobre patenteamento de produtos e investimentos públicos e privados na área tecnológica permitiu a elaboração de fórmulas para se avaliar os efeitos do mercado sobre as práticas de inovação, a célebre problemática da indução pela demanda (Flichy, 1995).

Um recorte essencialmente quantitativo e linear, assentado no cruzamento de dados sobre aquisição de patentes e investimentos em pesquisa básica e avançada, deu o tom das investigações sobre o processo de inovação na atividade industrial. A ligação estreita e mecânica entre avanço tecnológico e comportamento econômico dominou os estudos sobre inovação durante décadas.

Segundo Flichy (1995), um sério problema metodológico persegue as teorias econômicas que procuraram estabelecer as relações entre pressão da demanda, oferta tecnológica e inovação. Elas propiciam modelos e fazem cruzar determinadas variáveis, mas não lograram explicar como os processos inovativos aparecem e se desenvolvem.

Por um lado, essas análises estabeleceram variáveis novas e categorias importantes para se entender o fenômeno da inovação, mas por outro elas mantiveram esquemas lineares e deterministas de explicação. As relações exógenas entre ciência e tecnologia e os modelos mecânicos de interferência da demanda sobre a atividade tecnológica mostraram-se insuficientes para esclarecer porque determinadas inovações tiveram êxito e outras não.

Essas análises não permitem perceber que a inovação possui um ritmo técnico próprio que não se submete totalmente às modificações do mercado e que esse último

também é condicionado por mudanças nas práticas tecnológicas (Nicolas & Mytelka, 1994).

A partir dos anos 80, os economistas passaram a mudar o enfoque de análise. Os produtos específicos a serem desenvolvidos e os efeitos da oferta de recursos e da demanda de trabalho na indução à inovação deixam de representar o centro das atenções da prática inovativa. Com a globalização da economia e a flexibilização dos formatos organizacionais envolvendo empresas, agências estatais e centros de pesquisa, a formação e desenvolvimento de redes passa a ser um tema central dos pesquisadores sobre inovação (Freeman, 1992).

Nesse contexto, em que a estrutura organizacional assentada nos fluxos de informação passa a ser mais essencial que os próprios produtos desenvolvidos a partir das atividades tecnológicas, estabelece-se um novo conceito, o de sistemas nacionais de inovação (Cassiolato & Lastres, 2000).

Esse conceito, que adquire grande primazia durante os anos 90, advoga que as interações entre os agentes econômicos, as instituições de pesquisa e organismos governamentais estipulam ações recíprocas que geram a capacidade de desenvolvimento de condições de inovação. Nesse sentido, políticas locais e setorializadas passam a ser imprescindíveis para a compreensão do potencial inovativo de uma nação e região, independentemente da atividade específica de cada setor e das oscilações da demanda.

Os diferentes contextos, setorial, nacional e institucional, devem ser levados em conta com vistas à construção de um olhar circunstancial e integrativo acerca da atuação dos diferentes agentes econômicos e as possibilidades tecnológicas de inovação.

A construção de novos formatos organizacionais e a ênfase em atividades de parceria, prestação de serviços, intercâmbios e convênios envolvendo empresas, governos, universidades, incubadoras e centros de pesquisa em regras múltiplas e variáveis passam a constituir a pré-condição para qualquer inovação. A crítica aos padrões lineares e simplistas de inovação, que enfocavam as relações estritas entre mercado e indústria, permitiu a construção de uma agenda de pesquisa centrada na difusão de informações e conhecimento e novas variáveis de análise (Nicolas & Mytelka, 1994).

A chegada da Economia do Conhecimento em meados dos anos 90 teve um grande impacto nessa discussão, na medida que adicionou a esta um aspecto pedagógico, além da já consolidada dimensão industrial e tecnológica.

A interação das firmas com e no sistema passa a adquirir significado estratégico e os padrões de eficiência dependem do domínio de tecnologias e práticas organizacionais complexas. Essas capacidades, que anteriormente eram consideradas como que mais puramente administrativas ou gerenciais, são consideradas no período atual como parâmetros de inovação (Lemos, 2000).

Portanto, ocorre uma abrangência cada vez maior do conceito de inovação, que passa a incorporar bens intangíveis em adição às variáveis econômicas e tecnológicas presentes nas discussões anteriores. As análises realizadas a partir da noção de sistemas nacionais de inovação representaram um grande avanço, uma vez que permitiram inserir variáveis qualitativas nas investigações sobre comportamento de redes de pesquisa, práticas de difusão tecnológica, entre outras (Freeman, 1992).

Por outra vertente, a perspectiva construtivista da sociologia das técnicas deu uma grande contribuição ao debate sobre inovação tecnológica. Os trabalhos de Pinch & Bijker (1987), Latour (2000) e Callon (1987), apesar de suas diferenças, oferecem um olhar especial à relação entre tecnologia e economia que modificou amplamente a compreensão da dinâmica inovativa.

O determinismo presente no debate econômico sobre a lógica e os modelos de inovação, relacionado à noção de eficiência e racionalidade dos agentes, precisa dar lugar a uma abordagem contextual e multilinear, que não aceita como auto-suficientes os parâmetros das escolhas econômicas.

A escolha de determinadas tecnologias e a recusa de outras não se baseia em critérios puramente econômicos ou racionais, mas sim na compatibilização envolvendo crenças e interesses dos diversos grupos e setores estratégicos que se encontram na atividade tecnológica. Feenberg (1999) corrobora os argumentos dos construtivistas e afirma que:

*“...a escolha entre alternativas não depende essencialmente da eficiência técnica ou econômica, mas do “encaixe” entre os aparelhos e os interesses e crenças dos vários grupos sociais que influem no processo de design. O que é específico em um artefato é*

a sua relação com o ambiente social, e não alguma propriedade intrínseca...” (Feenberg, 1999: 79, grifo original)

Nesse sentido, os interesses econômicos acompanham mas não determinam o rumo da inovação. O caso do desenvolvimento inicial da bicicleta é exemplar nessa discussão. Pinch & Bijker (1989) apontam que antes de adquirir seu desenho atual, a bicicleta possuiu diferentes modelos e formas. Havia basicamente dois modelos, os esportivos com grandes rodas que geravam altas velocidades, e o modelo de transporte com duas rodas do mesmo tamanho. Após conviverem por algum tempo, o modelo esportivo foi abandonado por ser considerado menos seguro, e o desenvolvimento subsequente da bicicleta seguiu o modelo do transporte, considerado como o mais seguro e apropriado pelos agentes diretamente envolvidos em seu uso (mulheres, trabalhadores).

A escolha de um modelo em detrimento de outro não se baseou em critérios de eficiência ou rentabilidade, e também não significou uma discussão exterior ao desenvolvimento do objeto técnico. O comportamento dos atores em questão, técnicos e consumidores, estabeleceu padrões de aceitação e negação em torno do objeto que foram essenciais para seu desenvolvimento futuro.

Em outras palavras, a inovação em torno da bicicleta não pôde jamais ser descrita em modelos predeterminados e abstratos, uma vez que foi construída a partir das interpretações variadas e cambiantes dos grupos sociais que se formaram em seu entorno naquele momento.

A obra de Latour (2000) trouxe uma grande contribuição para a compreensão do processo inovativo. Segundo ele, toda inovação deve se construir a partir daquilo que ele denomina de ação estratégica dos inovadores. Nessa ação estratégica, o inovador precisa ao mesmo tempo controlar o contexto social em que se desenrola a prática inovadora e se adaptar a ele.

Caso não tenha autonomia suficiente para estabelecer seus princípios de ação e não possa manipular as variáveis de sua atuação, ele não poderá realizar inovações importantes. A manipulação constante do contexto em que se desenrolam as controvérsias garante a satisfação das várias condições em jogo para a resolução de conflitos e consolidação das inovações.

Em suas práticas, os agentes inovadores ao mesmo tempo constroem e se submetem aos seus respectivos contextos de inovação. Em uma perspectiva radical, o autor assinala que projeto técnico e o contexto social em que se desenrolam tendem a se fundir. Toda inovação solicita um contexto que lhe seja favorável e, caso seja impedido de manipular tal ambiente, o agente inovador se verá incapacitado para impor novas regras de articulação entre as tecnologias e o comportamento social (Latour, 1992).

Por exemplo, para a produção de um novo modelo de automóvel, é necessário não somente desenvolver o protótipo e adquirir as peças e equipamentos, mas também atender à legislação de transportes, adquirir licenciamento junto aos órgãos competentes, seduzir potenciais consumidores etc. Caso o inovador não logre forjar esse contexto favorável, seu projeto perde em existência.

O trabalho de Callon (1987) trouxe uma grande contribuição para a percepção das relações cruzadas entre os profissionais da tecnologia e os setores não técnicos. Segundo ele, todo engenheiro, ou engenheiro-sociólogo, que desenvolve um projeto tecnológico age também como um sociólogo, na medida que estabelece critérios e formas de procedimento técnico a partir de conhecimentos sociológicos.

Todo produto gerado a partir de inovações técnicas é confeccionado e distribuído mediante julgamentos que possuem uma base sociológica que dá sentido àquelas. Para a sociologia conseguir entender o rumo das inovações técnicas, é necessário investigar o sentido da prática dos engenheiros e seus materiais, o que inclui também elementos físicos e inanimados. O conceito de redes de atores adquire em seu trabalho uma importância crucial, pois através dela é possível detectar simultaneamente tanto o sentido das práticas sociais como das inovações tecnológicas.

Essa concepção de inovação procura articular a racionalidade das ações econômicas com a seleção de opções dos agentes que conformam a rede sócio-técnica responsável por sua concretização.

Contudo, essas abordagens do construtivismo apresentam uma séria limitação ao tratar a questão dos agentes e do contexto de inovação, que consiste na questão da intencionalidade. Em sua perspectiva, as negociações e a manipulação do contexto de inovação não se convertem necessariamente em práticas intencionais e projetos políticos, mas se mantém na esfera dos acordos e gerenciamentos pontuais de cada inovador.

Falta em suas análises o destaque para a discussão dos aspectos político-ideológicos dos formuladores de políticas inovativas que transcendem a esfera da manipulação de variáveis e acordos táticos dos empreendedores técnicos.

E o aspecto da intencionalidade é também relevante no contexto atual da discussão sobre inovação. A politização excessiva da inovação tem agenciado, como foi visto anteriormente, um grande número de instituições privadas e iniciativas governamentais em torno de legislações específicas sobre a matéria, e o construtivismo peca por não desenvolver uma análise mais específica sobre o grau de manobra e intenção dos componentes das redes sócio-técnicas envolvidas.

O desenvolvimento de sistemas tecnológicos responde a exigências que são construídas socialmente a partir de relações as mais diversas, e encadeadas circunstancialmente de acordo com opções e trajetórias historicamente situadas.

Estabeleceram-se assim duas grandes tendências que se propuseram a compreender a inovação no mundo contemporâneo, as tendências econômicas derivadas do pensamento schumpeteriano, e a sociologia construtivista, que criou espaço para diversos questionamentos que podem ser levantados sobre a dinâmica da inovação.

## **Inovação e Desenvolvimento**

O debate schumpeteriano acerca da relação entre desenvolvimento econômico e inovação tecnológica tem sofrido diversos questionamentos nas últimas décadas. A partir dos anos 80 os cientistas sociais têm debatido os problemas da visão econômica sobre o processo inovativo e uma das questões centrais repousa nas relações que se estabelecem entre desenvolvimento e inovação.

Toda inovação implica necessariamente em desenvolvimento? Dito de outra forma: a concepção vigente de desenvolvimento econômico e social pode servir de parâmetro para se avaliar processos inovadores? Essas são perguntas que de diferentes formas têm instigado os cientistas sociais e filósofos interessados na problemática da inovação tecnológica.

Um primeiro problema que se coloca na relação entre inovação e desenvolvimento é que este último se ancora em um postulado ontológico, no qual torna-se essencial e normativo para as sociedades modernas.

A ideologia desenvolvimentista que vigorou no ideário econômico e político do Pós-Guerra possibilitou a normatização da prática social em torno de preceitos como crescimento, avanço ou modernização. Esse ideal de desempenho econômico e social foi estabelecido como a expressão dominante dos enfoques econômicos e políticos durante várias décadas, tendo como exemplo a teoria da dependência, os trabalhos da Cepal e as teorias do crescimento.

O problema do desenvolvimento, apesar de apresentar diversos limites e contratendências, adquire um estatuto de existência que se torna inquestionável. É possível discutir as variáveis do crescimento econômico e os fatores estruturais de estagnação e recessão através de modelos e escalas, mas a ocorrência própria do desenvolvimento, enquanto forma cumulativa, linear e contínua de desempenho produtivo é indiscutível dentro da tradição econômica e sociológica das últimas décadas (Nicolas & Mytelka, 1994; Furtado, 1974).

Ao se adentrar na perspectiva da inovação, essa ontologia não existe, ou se manifesta de formas diferentes. Diferentemente da lógica da invenção, a inovação não se baseia na busca de novas propriedades técnicas ou novos produtos. Sua ênfase recai sobre a compatibilização entre o avanço tecnológico e as instituições sociais existentes, ou, nos termos de Gille, entre o sistema técnico e os outros sistemas sociais (Gille, 1978).

A inovação se constitui então em uma arena de relações imprevisíveis, um encontro de racionalidades diversas que adquirem uma conformação circunstancial a partir da troca de experiências entre setores produtivos, consumidores, gestores públicos, *experts* entre outros. Ou seja, não existem princípios evolutivos que determinam aprioristicamente os rumos do processo inovativo.

Para Gille (1978), a inserção de novos componentes, a diminuição dos custos de produção e outras alterações no padrão tecnológico geram antes de mais nada a desestabilização de práticas anteriormente estabelecidas, o que provoca resistências e negociações envolvendo agentes diferenciados.

Diversos filósofos e sociólogos da tecnologia têm tratado dessa questão, que questiona diretamente a perspectiva schumpeteriana tradicional. A inovação não respeita traçados apriorísticos, dado que ela se constrói na compatibilização anárquica e instável entre os setores sociais envolvidos (Stiegler, 1998; Feenberg, 1999).

Assim, a inovação tecnológica não implica no desenvolvimento, em suas fórmulas simplistas e evolutivas, mas em desestabilização de relações, que irão se reordenar a partir do estabelecimento de novas institucionalidades sociais. Contingência e indeterminação se encaixam mais perfeitamente na discussão sobre inovação, e não o desenvolvimento econômico e as projeções de crescimento construídas a partir de critérios de eficiência e racionalidade.

Na produção social da inovação, outro aspecto é essencial: a temporalidade. Em sua luta incansável contra o determinismo na discussão tecnológica, o filósofo Andrew Feenberg (1999) aponta que aquilo que se denomina no momento presente como progresso consiste basicamente de escolhas definidas no passado que se apresentariam, no momento atual, como as inovações necessárias. Mas,

“O que eram valores posicionados na luta pelo futuro se transformam em fatos herdados do passado, vistos agora enquanto premissas técnicas e institucionais do avanço posterior”. (Feenberg, 1999: 98).

Isso significa que o reconhecimento social do progresso é incapaz de lidar com os aspectos temporais da realização da inovação. As circunstâncias sociais e técnicas que elegeram uma determinada linhagem tecnológica como superior constituem a matriz do entendimento do padrão inovativo, e não o contrário. Ou seja, o desenvolvimento não determina as escolhas técnicas, mas a ocorrência destas escolhas esclarece os rumos que o desenvolvimento tomou.

### **A indeterminação do processo inovativo**

É necessário ter em mente que a indeterminação representa um elemento chave da dinâmica da inovação, a sua abertura para arranjos e modelos impensáveis e incontroláveis aprioristicamente.

A instabilidade, o risco e a contingência são temas recorrentes no pensamento social contemporâneo. Os teóricos do risco apontam que o mundo atual precisa se preparar para lidar com as inconstâncias e instabilidades recorrentes oriundas da prática científica e tecnológica, e que somente mediante a vigilância e precaução constante é possível gerenciar os riscos da modernidade. Toda prática inovativa, assentada em resultados

incertos e instáveis, representa potencialmente um risco para as instituições e relações sociais (Beck, 1992).

No entanto, para a inovação se fortalecer enquanto procedimento tecnológico ela precisa apresentar sua positividade, seu potencial de articulação das atividades tecnológicas. E nesse sentido, a indeterminação e insegurança garantem a originalidade e o sucesso dos procedimentos inovativos.

Vale a pena retomar, mesmo que brevemente, as elaborações do filósofo das técnicas Gilbert Simondon (1969). Para ele, todo objeto técnico tende a adquirir uma compatibilidade interna que promove um funcionamento cumulativamente mais sinérgico e auto-ajustado. À medida que os objetos técnicos se constituem de forma mais compatibilizada e orgânica, ampliam-se os procedimentos exteriores a eles e conseqüentemente os rumos possíveis de seu devir.

A constituição de um objeto técnico mais concreto e sinérgico, possuindo um rendimento superior em termos técnicos, solicita a conformação de um novo sistema técnico, mais reticular e avançado, que provoca necessariamente uma desestabilização nas condições de seu entorno (exemplo: máquina a vapor).

À medida que se acoplam a outros objetos, formando grandes sistemas técnicos, as máquinas ainda dispõem daquilo que Simondon (1969) denomina margem de indeterminação, uma fresta em seu funcionamento que as permite dialogar com outros componentes técnicos e alterar sua própria constituição de forma imprevisível e aleatória.

Não pode haver avanço tecnológico e inovação técnica sem essa margem de indeterminação, essa abertura das máquinas para relações desconhecidas e abertas. É através da margem de indeterminação que os objetos trocam informações com seu entorno e podem aprimorar sua inserção em conjuntos técnicos mais amplos.

A crítica elaborada por Simondon contra o automatismo vai no sentido de que as máquinas automáticas são fechadas em si mesmas, autosuficientes e carentes de relações com seu meio. São, portanto, objetos técnicos precários uma vez que têm mais dificuldade de dialogar com os sistemas técnicos circundantes.

O autor defende que o desenvolvimento dos objetos e sistemas técnicos é condicionado pelos ajustes que os homens e as máquinas constroem em seus constantes

diálogos técnicos, e inexistem modelos que possam antecipar a configuração desses diálogos.

Ancorado no pensamento de Simondon, Stiegler (1998) alerta para o problema colocado pela interferência do sistema econômico e administrativo sobre a dinâmica da inovação e a transformação dos sistemas técnicos. Para ele, o excesso de planejamento e controle sobre o avanço tecnológico implica em inserir variáveis não técnicas sobre a transformação propriamente técnica. Com isso, não é mais possível correr riscos ou realizar experimentações livres, uma vez que todo um aparato institucional, financeiro e econômico é construído em torno da prática inovativa.

Ou seja, o futuro precisa ser organizado e controlado, e a temporalidade técnica precisa se submeter a regras e fórmulas de financiamento da área econômica e administrativa. Isso significa que os agentes sociais da inovação necessitam se adaptar a práticas de investimento em que os aspectos indeterminados e instáveis da pesquisa tecnológica precisam ser necessariamente subtraídos. Nos termos de Stiegler,

“Em um ritmo de inovação constante, fatores desconhecidos não são mais aceitáveis; o movimento deve ser controlado sob o risco de haver um colapso na coerência global a partir de onde os sistemas operam de forma complementar...” (Stiegler, 1998: 42).

A concepção dominante de desenvolvimento tende a colonizar o sentido da inovação e alijá-la de um de seus componentes mais ricos e férteis, a incerteza e a experimentação constante. A alteração nos rumos da atividade tecnológica e a periódica desestabilização dos sistemas técnicos por via da inovação tendem a ser estipulados aprioristicamente por intermédio de políticas definidas e instituições normativas.

O problema consiste que os *policy-makers* e gestores industriais pretendem, ao organizarem a prática inovativa e estabelecerem metas, projeções e mecanismos de avaliação, coordenar o avanço tecnológico e retirar seu aspecto de indeterminação e imprevisibilidade.

O estreitamento entre desenvolvimento e inovação, alavancado continuamente por governos e empresas, tende a provocar uma descaracterização desta à medida em que a racionalização e modernização da esfera produtiva impõe padrões e projeções de resultados

que não permitem uma abertura às múltiplas demandas coletivas, à contingência dos acordos sociais e nem à margem de indeterminação dos objetos técnicos.

Até que ponto o investimento racionalizado em formulação de políticas e incentivos governamentais e financeiros à inovação tecnológica não corre o risco de burocratizar o trabalho dos inovadores, dificultando o estabelecimento de espaços de experimentação e indeterminação, os quais, como foi visto, são essenciais à plena realização da inovação? A questão da participação da sociedade civil no processo inovativo abre perspectivas importantes para se retrabalhar essas questões.

### **Sociedade civil e Inovação**

Como foi visto acima, os teóricos do crescimento reduziram a questão da inovação a gastos com P&D e capital humano, à busca de modos de projetar e produzir bens a partir da referência dos próprios agentes produtivos, o que mantém a ênfase o comportamento empresarial como liderança na prática inovativa.

O trabalho de Nicolas & Mytelka (1994) é um exemplo de análise econômica que discute essas abordagens convencionais e procura inserir outras variáveis na pesquisa sobre inovação. Segundo os autores, os economistas neo-schumpeterianos

“fazem abstração do fato que a tecnologia é uma construção social, determinada não somente pela acumulação de conhecimentos mas também pelas forças sociais, necessidades econômicas, decisões políticas e pelas pressões públicas que influenciam a direção da mudança tecnológica...Adotar uma definição estreita da noção de progresso tecnológico e torná-lo o motor de toda uma cadeia de acontecimentos faz com que um processo dinâmico pareça estático e linear...” (Nicolas & Mytelka, 1994: 7).

Se em seu início a problemática da inovação tinha um foco estritamente econômico, produtivo, no momento atual ela precisa incorporar variáveis culturais, sociais e políticas. Faz-se necessário expandir o conceito de inovação de forma a incluir as condições coletivas para a qualificação de profissionais, a inclusão de setores marginalizados e a revitalização do espaço urbano.

Segundo os autores, o conceito de sistemas nacionais de inovação, formulado por economistas e administradores ao longo dos anos 70 e 80 foi importante à medida que

ampliou a organização, os formatos institucionais e o financiamento da atividade inovadora. Mas ele não conseguiu alterar significativamente o elenco de agentes envolvidos nas práticas da inovação, que são preponderantemente universidades, empresas e órgãos governamentais.

No debate atual sobre a dinâmica da inovação, os cientistas sociais têm detectado uma grande ausência: a participação da sociedade civil. Como ampliar os componentes da tradicional tripla hélice e compreender o envolvimento de setores não produtivos, leigos e não governamentais no processo inovativo? Faz-se necessário estabelecer novos conceitos e categorias para a inserção de movimentos sociais, consumidores e trabalhadores na compreensão das formas de inovação tecnológica e social.

A sociologia construtivista trouxe para esse debate questões essenciais, como as práticas laboratoriais e o conceito de redes de atores (actors networks), que alargam a compreensão da atividade tecnológica para as relações complementares e controversas envolvendo agentes técnicos e leigos (CALLON, 1987).

Seguindo essa perspectiva, Trigueiro (2002) analisa o desenvolvimento da biotecnologia no Brasil, observando a composição de redes sócio-técnicas que se estabelecem no contexto atual da pesquisa na área. Após tomar contato com as redes de atores em biotecnologia e atestar a existência de incentivos governamentais e de grandes empreendimentos científicos e empresariais, o autor aponta que há falta de participação mais efetiva de setores não governamentais e não produtivos.

A inovação em biotecnologia não se constrói unicamente a partir de processos técnicos e industriais, mas incorporando os procedimentos de diversos agentes (pesquisadores, professores, gestores públicos, empresários) que elegem determinadas práticas tecnológicas e organizacionais em detrimento de outras.

O que pode se depreender do construtivismo é que, apesar de se discutir a atuação de agentes relevantes e fundamentais, não é ainda viável incorporar a fala e as manifestações da sociedade civil em sentido mais geral. Eles abordam as redes de atores em que interagem basicamente universidades, ministérios, empresas e centros de pesquisa. Tanto na análise dos engenheiros-sociólogos como nas redes de técnicos e pesquisadores avaliados por Trigueiro (2002), esses setores não transbordam o elenco de grupos tidos como estratégicos nas pesquisas sobre inovação.

O desafio atual consiste em trazer nas discussões de inovação e tecnologia a percepção e influência de setores sociais não identificados tradicionalmente como inovadores. Existe a necessidade de se perceber as contribuições da sociedade civil na área de inovação, muitas das quais nem mesmo a sociologia construtivista da ciência e da tecnologia pôde abarcar até o momento.

O conceito de ambientes de inovação representa um enfoque diferenciado acerca das possibilidades de construção da prática da inovação, visando articular tecnologia, economia e vida social de uma maneira diferenciada e aberta, distante do padrão que relaciona a inovação tecnológica exclusivamente ao setor produtivo (Maciel, 2001).

Ele consiste de um espaço institucional e de relações de forças abertas e intangíveis que um grupo disponibiliza para implementar práticas que sejam inovadoras. Segundo a definição de Maciel o ambiente de inovação,

“...procura dar conta do conjunto de condições – limites, obstáculos, possibilidades, estímulos – da inovação em uma determinada formação social. Ambiente de inovação refere-se portanto ao conjunto de fatores políticos, econômicos, sociais e culturais que estimulam ou dificultam a inovação...” (Maciel, 1997: 109).

Os ambientes de inovação são muito mais abrangentes e inclusivos em comparação com a perspectiva dos sistemas de inovação. Nesses, elementos advindos da herança cultural e da criatividade peculiar de um grupo social não são reconhecidos como componentes de inovação.

Em seu trabalho sobre o caso italiano nos anos 80, Maciel (1996) utiliza a noção de ambiente e detecta um importante componente cultural e estético que explica o grande impulso à inovação que o país atravessou, independentemente do contexto macroeconômico regional do período. Naquele país se constituiu um ambiente de inovação especialmente propício para arranjos institucionais e diálogos entre empresas, governos e incubadoras de forma plural e criativa, o que em outros países não se deu na mesma intensidade.

De acordo com sua análise, a capacidade estética, a herança cultural italiana e a instituição familiar forneceram um ambiente extremamente fecundo para o estímulo de uma produção diferenciada, apesar da reconhecida ineficiência das iniciativas estatais na área de ciência e tecnologia. Através da noção de ambiente de inovação foi possível para a autora

perceber o potencial criativo advindo de aspectos tradicionais da sociedade italiana e os rearranjos institucionais e administrativos que se construíram a partir da omissão do Estado.

Empresas, órgãos governamentais, trabalhadores, universidades, partidos e institutos de pesquisa conformaram uma grande rede, disforme e cambiante, que possibilitou a construção de um modelo específico, fruto de arranjos interdisciplinares e interinstitucionais propícios ao incremento das inovações tecnológicas. Sem essa conjugação de esforços e interesses, específicos ao caso italiano em um determinado período, o desempenho da Itália provavelmente não teria o mesmo efeito.

Outro caminho para se analisar inovação e sociedade civil aparece nos trabalhos de Manuel Castells (2003) sobre tecnologias de informação e redes sociais. Eles apontam para caminhos instigantes de análise das Ciências Sociais sobre avanço tecnológico e arranjos institucionais.

As novas arenas informacionais e o uso múltiplo e desregulamentado das redes tecnológicas têm possibilitado o florescimento de organizações e entidades sociais inusitadas e cada vez mais atuantes. A banalização do acesso às redes de computadores permite a comunidades pobres criarem e recriarem suas formas de inserção social em formatos e circunstâncias antes inusitadas.

Na Europa, diversas cidades assistem à disseminação de entidades coletivas e organizações montadas em torno das redes informáticas, que possuem estruturas e regras de participação em muito diferentes das instituições e agrupamentos conhecidos (Castells, 2003). Em Amsterdã, o autor relata a constituição nos anos 90 de um grupo virtual da cidade cuja maioria dos participantes viviam em outras localidades, ocasionando formas diversas de pertencimento e identificação com o espaço urbano, a Cidade Digital.

Nesse caso, o surgimento e desaparecimento de entidades e instituições, a construção de lideranças e as formas autogestionárias de compartilhamento das decisões coletivas constroem-se por regras e rituais sociais totalmente distintos dos usuais. Os diferentes projetos assumidos pelos agentes geram controvérsias e alterações de rumo, sociais e técnicas, que redundam em novas práticas e institucionalidades.

Essas novas redes e fórmulas de sociabilidade são alguns dos exemplos das amplas possibilidades de investigação das Ciências Sociais acerca das manifestações de inovação que vem se disseminando no mundo contemporâneo. Cada vez mais o autor nos chama

atenção para a diversidade de situações técnicas e sociais que se engendram para além dos muros do Estado, das empresas e das Universidades e que demandam conceitos e fórmulas de investigação das Ciências Sociais.

O conceito de ambiente de inovação e os parâmetros da Sociologia Construtivista trazem opções teóricas e metodológicas para o reconhecimento de um vasto campo de inserção dos cientistas sociais na discussão sobre inovação tecnológica e relações sociais.

A instalação de computadores nas escolas, a formação de redes de consumidores articulando seus direitos, e o estabelecimento de formas mutualistas de produção agrícola etc. são exemplos de intersecções entre organização social e práticas tecnológicas que transcendem a perspectiva de competitividade e corporativa do conceito de inovação em sua lógica tradicional.

Os cientistas sociais que trabalham com movimentos sociais e grupos específicos podem incorporar a discussão sobre inovação através de estudos etnográficos ou análises comparativas, e articular contextualizadamente as práticas tecnológicas e as instituições no seu entorno, sem se ater especificamente a determinadas tecnologias, como era predominante nas análises culturais de tecnologia (Ver FLICHY, 1995).

## **Conclusão**

A porta de entrada para o interesse sociológico no processo inovativo começou a ser aberta pela sociologia construtivista das técnicas, desenvolvida a partir dos anos 70 e 80 por autores europeus como Latour (2000), Callon (1987), Pinch & Bijker (1987) entre outros.

Ela apresentou um referencial teórico e metodológico extremamente propício a alavancar a problemática da inovação, fazendo convergir preocupações técnicas com as intermediações sociais. Os conceitos de redes sócio-técnicas e de contextos de inovação, e a crítica ao determinismo tecnológico, ainda fortemente presente na tradição marxista, foram responsáveis pela emergência de um olhar circunstancial e abrangente sobre o fenômeno técnico, transformado-o em variável dependente das transformações ocorridas no capitalismo contemporâneo.

Apesar dos trabalhos serem ainda escassos, nota-se uma tendência crescente de se aglutinar a perspectiva cultural do desenvolvimento tecnológico com seus dados mais

propriamente objetivos. A estruturação de uma rede sócio-técnica não respeita somente aspectos econômicos e administrativos, mas igualmente as condições intelectuais e as tradições culturais em que ela se enraíza.

Uma leitura circunstancial e aberta às múltiplas dimensões da atividade técnica e suas representações possibilita compreender quais são os ambientes mais propícios para o progresso tecnológico dos grupos sociais diretamente envolvidos em sua concretização.

A participação mais intensa da sociedade civil e a construção de ambientes de inovação plurais e democráticos representam no momento atual a necessidade de se alargar esse debate para áreas e agentes coletivos dispersos e as Ciências Sociais, notadamente a sociologia, possuem condições propícias para estimular esse debate. Desde os anos 90, a sociologia brasileira tem se envolvido mais diretamente com a dinâmica social da inovação, incorporando conceitos e abordagens das ciências econômicas e de diferentes tradições teóricas. Um caminho ainda em aberto e com inúmeras possibilidades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRUESEKE, Franz (2002) A modernidade técnica, *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 17, n. 49, p. 135-144.
- CALLON, Michel (1987) "Society in the making: the study of technology as a tool for sociological analysis", In: BIJKER, Wiebe et al. (eds.) *The social construction of technological systems*, Mass., Cambridge, MIT Press.
- CASSIOLATO, José Eduardo & LASTRES, Helena (2000) Sistemas de Inovação: políticas e perspectivas, *Parcerias Estratégicas*, n. 08, p. 237-255.
- CASTELLS, Manuel (1999) *A sociedade em rede*. Tradução de Roneide Majer. São Paulo, Paz e Terra.
- (2003) *A galáxia da Internet*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar.
- FEENBERG, Andrew (1991) *Critical theory of technology*, Oxford, Oxford University Press.
- (1999) *Questioning technology*. London, Routledge.
- FLICHY, Patrice (1995) *L'innovation technique*. Paris, La Decouverte.
- FREEMAN, Christopher (1992) *The economics of hope*. London, Pinter.
- (1982) *Economics of industrial innovation*, Cambridge, MIT.
- FURTADO, Celso (1974) *O mito do desenvolvimento econômico*, Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- GIBBONS, Michael. et al. (1994) *The new production of knowledge*, London, Sage.

- GILLE, Bertrand (1978) *Histoire des techniques*, Paris, Gallimard, (Encyclopédie de la Pléiade).
- HABERMAS, Jürgen (1983) Técnica e ciência enquanto “ideologia”. **Os Pensadores**. Tradução de José Lino Grünnewald, São Paulo, Abril.
- LATOURETTE, Bruno (1992) *Aramis ou l'amour des techniques*, Paris, La Découverte.
- (2000) *Ciência em ação*. Tradução de Ivone Benedetti. São Paulo, Unesp.
- LEMOS, Cristina (2000) Inovação na era do conhecimento, *Parcerias Estratégicas*, n. 08, p.157-179.
- MACIEL, Maria Lúcia (1996) *O milagre italiano: caos, crise e criatividade*. Brasília, Paralelo 15.
- (1997) “Inovação e conhecimento” In: SOBRAL, Fernanda et al. (orgs.) *A alavanca de Arquimedes – ciência e tecnologia na virada do século*, Brasília, Paralelo 15.
- (2001) Hélices, sistemas, ambientes e modelos. Os desafios à Sociologia da Inovação, *Sociologias*, ano 3, n. 06 p. 18-29.
- NICOLAS, Françoise. & MYTELKA, Lynn. (1994) *L'innovation: le clef du developpment*, Paris, Masson.
- PINCH, Trevor & BIJKER, Wiebe. (1987) “The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other” In: BIJKER, Wiebe et al. (eds.) *The social construction of technological systems*, Mass., Cambridge, MIT Press.
- SCHUMPETER, Joseph Alois. (1982) *Teoria do desenvolvimento econômico*. Tradução de Maria Sílvia Possas, São Paulo, Abril (Os pensadores).
- SIMONDON, Gilbert. (1969) *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier-Montagne.
- STIEGLER, Bernard. (1998) *Technics and time I*, Stanford, Stanford University Press.
- TRIGUEIRO, Michelangelo Giotto. (1997) “O que foi feito de Kuhn? O construtivismo na sociologia da ciência. Considerações sobre a prática das novas biotecnologias” In: SOBRAL, Fernanda et al. (orgs.) *A alavanca de Arquimedes – ciência e tecnologia na virada do século*. Brasília, Paralelo 15.
- (2001) “A comunidade científica, o Estado e as universidades no atual estágio de desenvolvimento científico tecnológico”. *Sociologias*, ano 3, n. 06, p.30-50.
- (2002) *O clone de Prometeu*, Brasília, UnB.