

A prática tecnológica

Michelangelo Giotto Santoro Trigueiro

Docente do Departamento de Sociologia e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Sociologia da UnB.

Endereço para correspondência:

Colina UnB, Bloco F, apartamento 303

Brasília-DF - CEP:70910-900

Recebido em 03/2008. Aceito em 05/2008.

Este artigo tem como objetivo central a formulação da noção de prática tecnológica e de sua localização na estrutura social mais abrangente. Trata-se de um texto teórico sobre o fenômeno tecnológico e sua evolução, em que se procura reunir um conjunto de categorias analíticas para o exame conseqüente da estrutura interna da prática tecnológica. A partir da noção de praxis tecnológica, apresentada inicialmente, busca-se estabelecer um diálogo com a abordagem de Martin Heidegger, especificamente com o que considera a condição ontológica da tecnologia.

Em termos de encadeamento das idéias, pretende-se, inicialmente, apresentar a concepção de tecnologia com a qual se apóia a presente discussão. Nesse primeiro momento, tenciona-se ressaltar o que se está chamando, aqui, conteúdo social da tecnologia, bem como sua multidimensionalidade. Num segundo momento, procura-se avançar na discussão a respeito do caráter seletivo da tecnologia, o que lhe dá a marca da não-neutralidade e que evidencia o modo como evolui, como uma atividade humana permeada por conflitos os mais diversos. Nesse segundo momento, são enfatizadas as visões de Niklas Luhmann e Humberto Maturana, que contrastam com o evolucionismo de economistas, como Giovanni Dosi, por exemplo, e outros da corrente neoschumpeteriana. Finalmente, o texto formula a noção de prática tecnológica, apoiada no conceito originalmente formulado por Luis Althusser.

Em que pese a complexidade do tema, a intenção do presente artigo é, fundamentalmente, explicitar o entendimento de uma noção muito específica, a de prática tecnológica, que se espera ser útil para uma discussão mais aprofundada sobre a natureza da tecnologia, ou de seu "caráter ontológico", segundo a acepção de Heidegger. Nesse sentido, não se buscou a discussão intensiva de cada uma das abordagens, aqui apresentadas, apenas em suas linhas gerais, mas a apresentação

esquemática dos principais argumentos dos autores citados, a fim de orientar a conceituação da prática tecnológica, como uma categoria analítica relevante na compreensão do fenômeno tecnológico contemporâneo.

Isto posto, inicialmente, a tecnologia não é pura neutralidade, mas a escolha de um possível caminho. Ademais, a ciência não é pura contemplação de formas e temas; não é algo neutro, isento de valores, mas um arranjo social, político e individual, de ações engajadas no mundo material.

Em termos gerais, tecnologia consiste em uma atividade humana, socialmente condicionada, que reúne um conjunto de meios - instrumentos e procedimentos - para a obtenção de um fim almejado. Porém, distintamente da ciência, cujo objetivo precípua é a explicação dos fenômenos, além de sua descrição, interpretação e predição, a tecnologia visa, fundamentalmente, ao domínio e ao controle da natureza, seja esta física ou social. Contudo, não são os meios, como tais, que revelam o lado mais dramático da tecnologia; tampouco os objetivos visados. Mas a maneira como os sujeitos sociais relacionam significativamente meios e fins. Em outras palavras, como a experiência humana lida, concretamente, com determinados meios, em busca dos fins almejados. Nessa perspectiva, a tecnologia não é uma coisa, um objeto, um equipamento, ou mesmo um conjunto de conhecimentos - tudo isso é apenas uma dimensão do fenômeno tecnológico, seu lado aparente - a realidade "ôntica", segundo o enfoque heideggeriano.

Uma tecnologia pressupõe, necessariamente, uma escolha - uma seleção entre alternativas possíveis -, em que certas opções são privilegiadas em detrimento de outras. Cada uma das possibilidades tecnológicas representa um interesse social específico. Assim, uma tecnologia traduz, dentro de si, um aspecto de positivação (sua forma concreta aparente) e uma dimensão de exclusão (relativa às opções que foram preteridas por esta forma concreta), e, além disto, encerra um conflito de interesses sociais. Daí, o caráter não-neutro da tecnologia.

Seguindo a trilha heideggeriana, ao buscar a essência da tecnologia a partir do exame de sua manifestação aparente - de sua realidade ôntica -, será desenvolvido um conjunto de considerações a respeito do que se entende como condição ontológica da tecnologia. A tecnologia é uma realidade em permanente evolução. Há, aí, a atuação de forças de variação e da chamada "retenção seletiva"¹. A produção de tecnologia não é resultado de um plano previamente articulado, nem de um destino inexorável. Uma coisa é (concordando com Heidegger) admitir uma condição ontológica básica para a tecnologia, por

¹ Essa discussão apóia-se nos trabalhos de Niklas Luhmann, em sua análise sobre o processo evolucionário dos sistemas sociais (LUHMANN, 1980, 1985, 1986, 1987 e 1990).

exemplo, a disponibilidade de um estoque de conhecimentos científicos e tecnológicos, outra coisa é dizer que tal condição implica um determinismo.

É nesse contexto que é importante a noção de "*autopoiésis*", formulada originalmente por Humberto Maturana e aplicada amplamente na abordagem evolucionista de Luhmann². Na síntese apresentada por Stockinger (1997),

"Autopoiésis ou autoorganização é uma qualidade interna do sistema, intocável de fora. O termo denomina a unidade que um elemento, um processo, um sistema é para si próprio, isto é, independentemente da interpretação ou observação por outros. Através da autoorganização o sistema constitui seus próprios elementos como unidades funcionais. A relação entre os elementos se refere a sua autoconstituição, a qual é reproduzida, assim, permanentemente. Uma consequência importante que resulta forçosamente de uma constituição autoorganizada de um sistema é a impossibilidade de controle unilateral. Nenhuma parte do sistema pode controlar outros sem estar sujeito ao controle das outras partes. Autopoiésis inclui autoreferência a uma capacidade de relacionar-se consigo próprio, de refletir-se. Ela permite uma enorme ampliação dos limites de adaptação estrutural e da abrangência da comunicação interna".

Isto posto, propõe-se pensar a tecnologia como uma *praxis* - um processo evolucionário - que se realiza mediante uma combinação dinâmica entre variação e seleção, dentro de um conjunto amplo de possibilidades encontradas num dado ambiente. Este último significa o conjunto de todas as possibilidades tecnológicas, passíveis de serem selecionadas, num contexto histórico e social específico. Tratar a tecnologia como uma *praxis* implica considerá-la não como um dado ou um mero instrumento; mas como algo aberto a um sem número de direções e trajetórias possíveis, dentro de limites estruturais definidos. Desse modo, a tecnologia não consiste num simples resultado que emerge de uma situação preestabelecida (um percurso linear), numa acepção muito rígida para sua "condição ontológica" (como

² A noção de *autopoiésis* é especialmente relevante para um debate com as abordagens evolucionistas de DOSI (1982, 2000 e 2005) e NELSON & WINTER (1982), dentro do enfoque econômico. Essas últimas abordagens são importantes na presente discussão, ao identificarem a complexidade do fenômeno tecnológico, em suas críticas ao determinismo tecnológico. Nesse sentido, esses autores apontam inúmeros outros aspectos, não apenas os econômicos, mas, também, os institucionais e aqueles relacionados aos processos de aprendizagem, na criação e difusão de novas tecnologias. Em suas análises sobre a tecnologia, ou, mais especificamente, sobre a inovação, ressaltam o seu caráter evolutivo, não linear, e sujeito a inúmeros fatores contingentes, provenientes do ambiente. Contudo, tais abordagens tendem a acentuar o papel do ambiente e de sua influência sobre as respostas geradas pelos sistemas, em detrimento da capacidade autoorganizativa dos mesmos, ao contrário do que procuram fazer os trabalhos de MATURANA (1981) e de NIKLAS LUHMANN. Além disso, a perspectiva aqui adotada pretende dar muito mais ênfase a toda a dimensão de conflitos e de disputas políticas e ideológicas, as mais diversas, na explicação da gênese da geração de novas tecnologias, comparativamente ao que se verifica nessas abordagens do enfoque econômico.

em Heidegger), que limita (ou praticamente impede) novos cursos e formas fenomenológicas.

A condição ontológica da tecnologia é um campo aberto de possibilidades de realizações, ancorada numa estrutura física, institucional e social (a estrutura da *praxis* tecnológica³), que a delimita e, ao mesmo tempo, permite novas realizações. Estas mesmas, por sua vez, tendem a reforçar essa estrutura ou mesmo modificá-la, evidenciando o caráter dinâmico desse processo.

Ao se apoiar no conceito de autopoiesis, pretende-se ressaltar a importância da estrutura da *praxis* tecnológica e de sua capacidade organizativa interna, bem como das relações entre os vários elementos que a constituem e de sua relativa autonomia diante do ambiente - que se constitui, como já se destacou, no conjunto de todas as possibilidades tecnológicas a serem selecionadas no processo de produção tecnológica. Em suma, a produção de tecnologias consiste num permanente processo seletivo, em que algumas opções tecnológicas são selecionadas e realizadas, em detrimento de outras. Opções, estas, que correspondem a um sem número de necessidades e demandas por novas tecnologias - sejam estas demandas econômicas, políticas, culturais, médicas, alimentares, agropecuárias, educacionais e assim por diante -, e também aos próprios resultados tecnológicos (originados de outros processos ou momentos de produção tecnológica).

Nem as demandas, nem os resultados tecnológicos ou o estoque de conhecimentos científicos e tecnológicos são fixos. Eles não constituem realidades imutáveis, mas estão em contínua variação, dependendo da própria produção de novas tecnologias, e de todo um conjunto de fatores sociais, econômicos, políticos, culturais, ideológicos e físicos. Daí a *praxis* tecnológica realizar-se mediante uma relação contínua entre uma "retenção seletiva" (o que resulta do processo seletivo) e uma "força de variação", de origens as mais diversas. Para melhor explicitar esses mecanismos, propõe-se o conceito de "seletores". Estes são constituídos por atores que buscam exercer uma dominação no processo de geração de tecnologia, ou seja, fazer valer seus interesses sobre o ambiente tecnológico. O objetivo é ampliar suas chances para implementar determinadas tecnologias, ou mesmo restringir outras possibilidades e demandas tecnológicas.

Os seletores têm como função precípua atuar na busca da redução de complexidade do ambiente tecnológico⁴. Seletores são instituições, consórcios de

³ A *praxis* tecnológica consiste nas atividades relacionadas à produção de tecnologias. Em termos mais específicos, será designada, mais adiante, como prática tecnológica.

⁴ É importante insistir que a noção de ambiente tecnológico é bem distinta daquela desenvolvida no enfoque econômico, principalmente entre os chamados evolucionistas e a corrente neo-schumpeteriana. O ambiente tecnológico consiste no campo de todas as possibilidades tecnológicas, que serão objeto de uma seleção, mediante mecanismos os mais diversos, envolvendo conflitos, busca de hegemonias e também muitas negociações entre os mais diferentes atores e organizações da sociedade; já no enfoque econômico, ambiente tecnológico significa, em

instituições, indivíduos e grupos sociais que manifestam concretamente suas necessidades, pressões e interesses, com vistas a exercer pressão na produção de novas tecnologias. Esse é um jogo nem sempre consciente por parte dos atores, mas o resultado final é a tendência à redução da complexidade do ambiente, no processo de produção de novas tecnologias⁵.

Nesse sentido, o resultado da ação ou da conduta dos seletores, em face ao ambiente tecnológico, tende a produzir determinados consensos a respeito das possibilidades tecnológicas consideradas prioritárias para serem produzidas, ou a imposição de determinadas opções (provenientes de pressões políticas de grupos ou de instituições hegemônicas), que também serão consideradas prioridades. Em suma, dá-se, como resultado da ação ou da conduta dos seletores sobre o ambiente, certa estabilização, que permite que a *praxis* tecnológica seja levada adiante.

Para que isso ocorra, é necessário que haja uma *estrutura* capaz de implementar, efetivamente, a produção de novas tecnologias. Assim, outro resultado das ações dos seletores (embora não necessariamente projetado por eles) é viabilizar a configuração de uma determinada estrutura, que possa cumprir o papel de levar a termo determinados resultados tecnológicos. É o que se designa de “estrutura da *praxis* tecnológica”, ou estrutura da prática tecnológica.

Tanto os seletores, quanto a estrutura da *praxis* tecnológica atuam continuamente no sentido de redução do grau de complexidade do ambiente tecnológico⁶. Os seletores e a estrutura da *praxis* tecnológica constituem o sistema tecnológico⁷. Desse modo, o sentido do sistema tecnológico, seguindo a terminologia de Niklas Luhmann, é uma estratégia seletiva, mediante a qual se

geral, o contexto externo ao de uma firma, incluindo o mercado, outras organizações e os instrumentos legais, locais ou internacionais, que afetam a demanda e a produção de inovações e novas tecnologias.

⁵ De acordo com SCHUTZ (1979: 131), “A maior parte de nossas ações decorrem de proposições ocasionais”. A esse respeito, o autor distingue “conduta” de “ação”. Conduta são experiências de significado subjetivo que emanam de nossa vida espontânea. A ação dá-se no mundo exterior, baseada num projeto e caracterizada pela intenção de realizar o estado de coisas projetado, por meio de movimentos corporais. Ação consciente é o ato projetado. Assim, “Agir racionalmente envolve evitar aplicações mecânicas de precedentes, abandonando o uso de analogias e procurando obter um novo meio de dominar a situação”. Na discussão precedente, sobre a noção e a atuação dos seletores na produção de novas tecnologias, o que se pretende destacar é que o embate pela prevalência de uma necessidade ou demanda tecnológica não se trata, necessariamente, de ações racionais planejadas, mas, também, de motivos calcados numa experiência passada, de aprovação ou de rejeição por parte de um indivíduo, ou mesmo de condutas baseadas na mera manifestação de um desejo espontâneo, de uma ira difusa, ou de um protesto, como o que ocorre entre aglomerados de pessoas.

⁶ Para NIKLAS LUHMANN (1980: 39), a complexidade consiste na “Totalidade das possibilidades que se distinguem para a vigência real (complexidade do mundo e complexidade do sistema)”.

⁷ Esta noção de sistema tecnológico é muito distinta da abordagem evolucionista, no enfoque econômico, particularmente em suas discussões sobre “sistemas de inovação”. Nessa abordagem, um sistema de inovação consiste nas interações entre atores, os mais diversos – firmas, consumidores, universidades, organizações não-governamentais e governamentais – e nos “arranjos produtivos”, consórcios e parcerias, no processo inovativo, ou que contribuem para o desenvolvimento da capacidade inovativa e de aprendizado de um país, uma região ou mesmo de uma instituição (LUNDVALL, 1992; FREEMAN, 1995 e 1991).

elegem algumas, entre diversas outras possibilidades tecnológicas, presentes no ambiente⁸.

Como as possibilidades podem ou não ocorrer, diz-se que o sistema é sempre contingente. Mas aquilo que garante o sistema contra a contingência das possibilidades escolhidas é a estrutura do sistema. O consenso e a complementaridade (ou os conflitos) não são dados fixos essenciais da sociedade, mas constituem-se em relações dinâmicas, em processos.

A Figura 1 procura ilustrar diferentes leques de atuação para vários seletores. A idéia é que cada área compreendida entre duas setas contíguas seja variável, no tempo e no espaço social (a força de variação na produção de novas tecnologias), dependendo do tipo de tecnologia, do momento em que ela é demandada, do contexto social, econômico e político, no qual ela se insere, e a depender, também, de um estoque de conhecimentos científicos e tecnológicos, e da própria disponibilidade de recursos físicos, humanos e financeiros. Além disso, cada um desses leques também exerce pressão sobre os demais, forçando a que determinadas áreas sejam ampliadas ou reduzidas, de acordo com o jogo de disputas estabelecido entre todos os seletores.

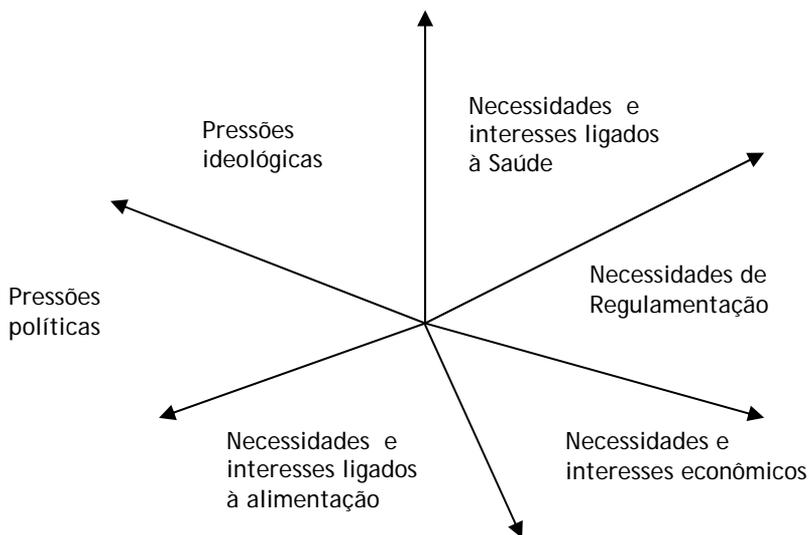


Figura 1: Áreas de atuação dos seletores no ambiente tecnológico

⁸ "A teoria de sistemas autopoieticos pode explicar a dinâmica da evolução da estrutura social, apenas se se pressupõe que os elementos que compõem o sistema não têm a duração, e que, portanto, devem ser reproduzidos permanentemente. O sistema deixaria de existir mesmo no ambiente mais propício, se ele não equipasse os seus elementos com capacidade de se conectar com outros, portanto com sentido e assim os reproduzisse. O sentido transforma o caos em estrutura" (STOCKINGER, 1997).

O que se tem acima são alguns campos de possibilidades ou de restrição para a produção de novas tecnológicas. Cada campo apresenta um leque de opções para a produção de novas tecnologias, que provém de diferentes tipos de demandas e pressões econômicas, sociais, políticas e ideológicas. Dentro desse leque de opções tecnológicas, somente algumas serão selecionadas, em detrimento de outras. Isso caracteriza um vasto campo de conflitos. É nesse cenário que atuam os diferentes seletores. Estes podem ser: produtores, consumidores, legisladores, formuladores de políticas públicas, executores de políticas públicas, ou os “conectores”. Estes últimos são tipos importantes de atores nesse jogo de disputas que se estabelece entre todos eles.

Os conectores são seletores ideológicos. Atuam ligando (conectando) fatos a sistemas de representações. Por exemplo, um pai, ao procurar dizer a uma criança que andar descalça não é bom, está atuando como um conector, dentro desta acepção. Na vida moderna, são muitos os conectores, desde a grande mídia, a Igreja, os professores de uma escola fundamental, até movimentos em defesa dos animais, por exemplo. Eles cumprem uma função bem específica, que é a atualização permanente de valores, crenças e ideologias em uma sociedade.

No exame da produção de novas tecnologias, os conectores deverão assumir papel crucial, uma vez que muitos dos debates em torno da produção ou restrição de novas tecnologias têm passado pelo crivo desses atores, os quais estão lidando, muitas vezes, com fatos novos, que precisam ser “interpretados” e decodificados para um público bem amplo. É a situação exemplar da discussão a respeito da utilização ou não de células embrionárias em pesquisa sobre células-tronco, ou do debate sobre a produção e o consumo de variedades de soja geneticamente modificadas. Em ambas as situações, o componente ideológico é fundamental e os atores adquirem papel decisivo no encaminhamento da produção tecnológica.

A chamada condição ontológica de Heidegger não é sensível a esse tipo de manifestação. A noção de “estrutura da *praxis* tecnológica”, aqui proposta, é algo bastante complexo e dinâmico, sujeito a uma permanente situação de risco, capaz de desafiar antigas estruturas e mesmo padrões tecnológicos bem sedimentados. Não obstante a relevância dos conectores, no contexto atual de produção científico-tecnológica, os demais seletores podem exercer papel hegemônico na definição das possibilidades tecnológicas que deverão ser levadas adiante. Os produtores, a força econômica e a pressão que essa esfera da sociedade exerce sobre a produção tecnológica é bem conhecida e já está bem documentada, na literatura. Contudo, pretende-se chamar a atenção para o caráter multideterminado e não reducionista nas análises sobre a tecnologia.

Os seletores limitam o rol de opções tecnológicas, num dado campo de possibilidades, de acordo com os interesses, pressões ou necessidades específicas ao tipo de seletor. Eles interagem com outros seletores – essa idéia é semelhante à de “translação de interesses”, presente em Latour (2000) – e modificam as outras necessidades e interesses ou pressões, ou são por estas condicionadas e modificadas. Esse é um jogo complexo, que depende de uma conjuntura determinada, do estoque de conhecimentos científicos e tecnológicos e dos conflitos e possibilidades reais para a produção de determinada tecnologia.

Os seletores são atores que agem hegemonicamente em sua esfera específica de atuação e que tendem a reduzir o rol de opções de outros seletores, ao mesmo tempo em que buscam ampliar o seu próprio rol de possibilidades tecnológicas selecionadas. É isso que significa atuar no sentido de redução da complexidade do ambiente, no processo de produção tecnológica; ou, ainda, nos termos dos evolucionistas, da “retenção seletiva”.

Do embate de todas essas atuações e conexões de possibilidades de produção de novas tecnologias resulta um conjunto amplo de “alternativas de escolhas humanas”. Essas alternativas representam, desse modo, um conjunto de opções tecnológicas mais prováveis de serem realizadas, mas que também dependerão de um conjunto de outros fatores, processos sociais e instâncias de mediação, recursos humanos, financeiros e condições institucionais efetivas, para poderem viabilizar ou não o conjunto dessas opções tecnológicas mais prováveis. Tudo isto deverá passar por outro processo seletivo, na prática tecnológica concreta, cujos resultados realimentarão a *praxis* tecnológica, e assim, continuamente, sem um desfecho único, inteiramente prefigurado, uma vez que dependem de diversas instâncias de mediação e muitos conflitos potenciais ou explícitos. Dentro da tradição evolucionista de Luhmann, toda seleção é contingente, mas, uma vez realizada, atua como limitante para futuras seleções.

Em cada um desses campos de possibilidades tecnológicas (indicados na Figura 1), atuam diferentes seletores, numa diversificada arena de disputas e práticas, políticas ou ideológicas. Dessa maneira, entende-se poder contornar o determinismo heideggeriano, que se fixa numa concepção muito rígida para a condição ontológica da tecnologia, sobrepassando outros importantes fatores explicativos (sociais, políticos, econômicos, culturais).

É importante insistir que os leques indicados na Figura 1 se movimentam permanentemente e que tais movimentos se relacionam aos demais, reciprocamente, condicionando ou pressionando a produção de novas tecnologias. O que representa as “cadeias de seletividade” na geração tecnológica, lembrando a terminologia de Karin Knorr-Cetina. Nesse sentido, são as forças econômicas, junto com as instituições e os fatores sociais, manifestados concretamente,

mediante a atividade dos mais distintos seletores, que operam como instrumentos seletivos.

O processo de produção de tecnologia é, assim, uma **estratégia seletiva** mediante a qual se elegem certas opções tecnológicas, entre diversas outras possibilidades, mas sem excluir definitivamente as possibilidades não selecionadas. Isso garante que uma possibilidade não contemplada em determinada produção tecnológica possa vir a ser incluída posteriormente, como uma nova condição, a depender de como os demais seletores e o contexto histórico-social global condicionarão o novo momento da *praxis* tecnológica. É o que se verifica exemplarmente na chamada bioprospecção, quando antigos conhecimentos, provenientes de comunidades indígenas, por exemplo, excluídos de determinado contexto científico -tecnológico - relegados à condição de simples credices -, passam a receber nova atenção de cientistas e de grandes empresas produtoras de fármacos, ao verificarem que tais saberes poderiam encurtar consideravelmente o processo de descoberta e de identificação de princípios ativos encontrados na natureza, na obtenção de novas drogas, cosméticos e produtos alimentares.

Essa é a idéia geral com a qual o presente trabalho se baseia para formular o conceito de **prática tecnológica**, cuja acepção original remonta a Luis Althusser. De modo bem geral, Althusser (1979: 66) concebe a “prática” como “todo processo de transformação de uma matéria-prima determinada; transformação, esta, efetuada por um dado trabalho humano, que utiliza meios (de produção) determinados”. Desta forma, todo sistema unívoco de transformações específicas, operadas sobre matéria-prima, cujo produto é típico do sistema, constitui uma prática.

Diante disso, existem tantas práticas quantos forem os sistemas diferenciáveis de transformação. Contudo, estes sistemas não são percebidos, como tais, na realidade histórico-social empírica, mas são estabelecidos a partir do processo de transformação, próprio a uma das práticas diferenciadas: a prática teórico-científica do materialismo histórico (ALTHUSSER et all, 1980: 156).

Numa formação social concreta, pode-se distinguir, teoricamente, um conjunto de práticas, em que a “prática social” funciona como sua unidade. Neste sentido, não há prática em geral, mas práticas determinadas e singulares: a prática econômica, a prática política, a prática científica, a prática tecnológica. Cada prática é vista como um sistema relativamente autônomo. No que tange à prática científica, por exemplo, ocorre a produção de conceitos ou a realização de experimentos (verificação). Isto não significa que esta produção seja isolada e auto-suficiente na estrutura social. Ao contrário, a realidade social é composta por um conjunto de práticas articuladas entre si - um sistema de subsistemas; ou seja, a prática econômica, que é operada segundo suas características particulares,

articula-se com a prática ideológica que a explica, justifica e, em certo sentido, a condiciona; com a prática política que a integra em seu movimento, e assim por diante. Com isto, destacam-se dois aspectos fundamentais: de um lado, a característica de especificidade de cada prática, no conjunto dos demais processos sociais, e, de outro lado, as articulações das diferentes práticas e sua unificação com a prática social. Daí a idéia de que cada prática possui uma autonomia relativa na estrutura social.

Esse sistema articulado de práticas não é homogêneo; ao contrário, existe certa hierarquia entre as várias práticas identificadas numa formação social. Trata-se do conceito de “contradição sobredeterminada”, que, se opondo às idéias de contradição (simples) de Hegel, significa que a “unidade complexa” é o “efeito pertinente” das práticas sociais; isto é, cada prática ocupa, ali, uma posição determinada e necessária. Cada uma contribui, à sua maneira, para a construção da unidade que as reúne. A prática econômica, não necessariamente dominante num dado momento da história de uma sociedade, é aquela que encerra os fundamentos últimos (não exclusivos) das várias práticas. O conceito de “causalidade estrutural” permite que se pense no mecanismo da prática social como a unidade dessas práticas diferenciadas e hierarquizadas.

Dessas discussões deduz-se que uma prática não constitui uma instância empírica “pura”, no seio de uma formação social. Portanto, quer seja teórica, econômica, política ou ideológica, nenhuma prática é “pura”. A prática teórica, por exemplo, não se realiza de modo “abstrato” e sem as implicações dos “valores” e “interesses” políticos que, de algum modo, interferem em sua elaboração.

Enfim, a noção de prática, enquanto uma atividade de transformação de uma dada “matéria-prima” em um produto específico, mediante a utilização de determinados “meios-de-produção”, implica a sua ocorrência dentro de uma estrutura de relações de produção. Este ponto é bem explicitado por Sousa & Singer (1984: 11), ao afirmarem que:

“A especificidade da prática delimita o terreno no qual o conflito ocorre para a adaptação e acomodamento daquela prática, como uma condição de existência para a reprodução de relações sociais específicas, a exemplo de relações sociais capitalistas. Quando afirmamos que as práticas são irreduzíveis a outros processos sociais, estamos dizendo que elas não se ligam de uma forma permanente às relações sociais capitalistas. Ao contrário, elas são formas de atividades separadas e distintas, sujeitas a conflito. Através do resultado deste conflito, as práticas servem, de uma certa maneira, como uma condição para a reprodução de relações sociais predominantes. (...)Em contraste com as teses

da 'reduzibilidade' e 'irreduzibilidade', a noção de uma ciência relativamente autônoma aceita que a prática econômica, de alguma maneira fundamental, define o terreno dentro do qual correm, não apenas a prática científica, mas também outras práticas. A palavra 'relativa' é crucial neste contexto. Ela revela os caminhos nos quais a ciência e a tecnologia se tornam condições para a prática econômica".

A ciência e a tecnologia constituem campos relativamente autônomos e distintos entre si, definindo práticas específicas, embora crescentemente imbricadas no contexto atual do desenvolvimento histórico-social. Quanto à "prática científica", verifica-se que a sua "matéria-prima" é o conhecimento que se tem da natureza - física e social - e os interesses e as necessidades manifestas por novos conhecimentos, os quais serão transformados, mediante as teorias científicas existentes, em um conhecimento mais aprofundado da realidade; conhecimento, este, capaz de explicar, sistematicamente, os vários fenômenos da natureza⁹.

A prática tecnológica, que se refere, aqui, à geração de tecnologia, distingue-se da prática científica, não exatamente em sua matéria-prima (ambas partem de um conhecimento sobre a natureza e de demandas ou necessidades provenientes da sociedade), mas em sua atividade de transformação e em seu "produto" propriamente dito; isto é, a atividade tecnológica, contrariamente à prática científica, objetiva, fundamentalmente, o controle e o domínio sobre a natureza.

Com a formulação da noção de prática tecnológica e de sua localização na realidade social mais abrangente, desenvolvida nesse artigo, buscou-se reunir elementos para uma análise conseqüente do modo como os diferentes componentes da estrutura dessa prática podem se relacionar a outros aspectos da vida em sociedade. São muitas as situações concretas em que tal análise poderia ser aplicada. Por exemplo, no entendimento do papel e da importância dos movimentos ambientalistas, de grupos religiosos e de setores produtivos jogam na produção de novas tecnologias. Como seletores da prática tecnológica, esses atores não podem ser negligenciados no estudo que procura explicar por que determinadas tecnologias são produzidas em detrimento de quais outras, no contexto atual do desenvolvimento científico-tecnológico. Essa discussão, não obstante, ultrapassa os limites programados para o presente texto, que se ateve a um nível mais abstrato da abordagem do fenômeno tecnológico e de sua evolução.

⁹ A explicação não é o único "produto" da atividade científica, apesar de ser o seu primordial. A prática científica também inclui predição, controle e descrição.

Referências

- ALTHUSSER, L. **A favor de Marx**. 2 ed., Rio de Janeiro, Zahar, 1979.
- ALTHUSSER, L.; BALIBAR, E.; RANCIÈRE, J. **Ler O Capital**, Rio de Janeiro, Zahar, 1980. v.2
- DOSI, G. "Technological Paradigms and Technological Trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technological change". *Research Policy*, 11, pp 147-62, 1982.
- DOSI, G. Innovation, organization and economic dynamics, selected essays. In: Dopfer, K. (Ed.), **Evolutionary Principles of Economics**, Cambridge, Cambridge University Press, 2005.
- DOSI, G. **Innovation, Organization and Economic Dynamics: Selected Essays**. Massachusetts, Edward Elgar, 2000.
- FREEMAN, C. "Technology, progress and quality of life". In: **Science and Public Policy**, volume 18, number 6, pp. 407 - 418, 1991.
- FREEMAN, C. The national system of innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.
- LATOURETTE, B. **Ciência em ação**, São Paulo, Unesp, 2000.
- LUHMANN, N. "Complexity and meaning". In: **The Social and the Praxis of complexity**. Tokyo, The United Nations University, 1985.
- LUHMANN, N. "The autopoiesis of social systems". In: Felix, G. & Van der Zowen, J. (Eds.), **Sociocybernetic paradoxes: observation of self-steering systems**. Beverly Hills, Sage, pp. 172-192, 1986.
- LUHMANN, N. **Legitimação pelo procedimento**. Brasília, UnB, 1980.
- LUHMANN, N. **Sociedad y sistema: la ambicion de la teoria**. Barcelona, Paidós, 1990.
- LUHMANN, N. **The paradox of system differentiation and the evolution of society**. (mimeo). Bielefeld, 1987.
- LUNDEVALL, B. (Ed.). **National innovation systems: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.
- MATURANA, H. Autopoiesis. In: Zeleny, M. (Org.). **Autopoiesis: a theory of a living organization**. New York, North-Holland, pp. 21-33, 1981.
- NELSON, R. & WINTER, N. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge, Mass: Harvard Univ. Press, 1982.
- SCHUTZ, A. **Fenomenologia e relações sociais**. Rio de Janeiro, Zahar, 1979.
- SOUSA, I. & SINGER, E. "Tecnologia e Pesquisa agropecuárias; considerações preliminares sobre a geração de tecnologia". In: **Cadernos de Difusão de tecnologia**. 1(1) : 1-25, janeiro/abril, 1984.
- STOCKINGER, G. "Sistemas Sociais; a teoria sociológica de Niklas Luhmann". In: **Pré-textos**. UFBA, 1997.