

A Universidade e o Novo Modo de Produção do Conhecimento*

Fernanda A. da Fonseca Sobral**

INTRODUÇÃO

O trabalho pretende abordar as novas tendências na produção do conhecimento na universidade, mostrando como a política de ciência e tecnologia, no Brasil, vem estimulando a emergência gradativa de um novo modo de produção do conhecimento.

Esse trabalho foi realizado através da análise da política governamental de ciência e tecnologia nos últimos cinco anos e de uma série de entrevistas com pesquisadores da Universidade de Brasília e da Universidade Federal de Goiás na área das Ciências Biológicas, sobre o processo de produção do conhecimento: objetivos das pesquisas, relações com outras disciplinas e com outras instituições, fontes de financiamento, tipos de publicação, etc.

As informações levantadas permitem verificar algumas características de um “um novo modo de produção do conhecimento”, segundo Gibbons e seus colaboradores (1994), mas com algumas nuances e especificidades.

Esse novo modo de produção do conhecimento situa-se num contexto de aplicação, ou seja, desenvolvem-se pesquisas a partir da necessidade de resolver problemas práticos ou de atender demandas econômicas ou sociais e não apenas de interesses cognitivos como na pesquisa básica. Também esse novo modo de produção do conhecimento é mais transdisciplinar do que disciplinar, pois, se o conhecimento é produzido num contexto de aplicação e não apenas com a inten-

* Trabalho apresentado no X Congresso Brasileiro de Sociologia – Fortaleza, Setembro de 2001.

** Professora Doutora do Departamento de Sociologia da Universidade de Brasília. Agradeço a colaboração de Isabella Barbosa Araújo e Cláudio Vinícius L. Fernandes, bolsista de Iniciação Científica.

ção de acumulação do conhecimento na área, muitas vezes o problema a ser solucionado através do conhecimento exige que disciplinas complementares trabalhem a seu respeito. Além disso, o novo modo de produção do conhecimento pressupõe uma heterogeneidade institucional, pois desenvolve-se não apenas na universidade, mas envolve várias organizações, entre as quais empresas multinacionais, empresas de redes, empresas pequenas de alta tecnologia, universidades, laboratórios de pesquisa, ONG's, bem como programas de cooperação nacional e internacional de pesquisa. Essa característica vincula-se à idéia de "redes", tal como definida por Callon, como um conjunto coordenado de atores – a exemplo de laboratórios públicos, empresários, organizações financeiras, usuários e governo – que participa coletivamente na produção e distribuição do conhecimento.

Esse novo modo de produção do conhecimento não é orientado apenas para os pares, mas também para os não produtores de conhecimento, implicando uma maior responsabilidade social. Nos anos mais recentes, houve aumento da consciência pública sobre meio ambiente, saúde, reprodução, etc., o que estimulou a produção do conhecimento já dentro desses novos moldes. Há uma maior integração entre a produção da ciência e os resultados racionalmente avaliados, ou seja, uma atribuição de privilégio ao contexto da aplicação sobre o contexto da descoberta.

Gibbons e seus colaboradores também se referem ao fato de o novo modo de produção do conhecimento ser organizado e desenvolvido sob formas de associação heterogêneas, não hierárquicas, essencialmente transitórias. Os grupos de pesquisa são menos institucionalizados, pois as pessoas entram juntas em grupos temporários que se dissolvem quando o problema é resolvido ou redefinido. Essa característica se relaciona à flexibilização de um hierarquia que já não possuiria a estrutura rígida anterior, passando então, os líderes dos grupos de pesquisa a terem uma importância relativa, já que o papel de um indivíduo comandando a equipe já não seria tão mais necessário.

O novo modo de produção do conhecimento provoca mudanças na pesquisa desenvolvida tradicionalmente nas universidades, que era mais disciplinar e se realizava, sobretudo, num contexto acadêmico orientado pelo próprio processo de conhecimento e não por sua utilidade econômica ou social. No entanto, a consolidação do novo modo de produção do conhecimento não implica, necessariamente, a substituição do antigo, além do fato de que, para o seu surgimento, é importante a implementação do modelo anterior. Eles podem desenvolver-se simultaneamente, dando margem à realização de diferentes tipos de pesquisas, embora a pesquisa básica e a aplicada estejam cada vez mais associadas.

Essas novas tendências se vinculam, de uma forma geral, ao processo de globalização, que aumenta a competitividade internacional e faz com que as empresas precisem produzir inovações tecnológicas, necessitando do conhecimento especializado e de arranjos cooperativos com as Universidades, o governo e outras empresas. Da mesma forma como os limites econômicos têm se diluído nesse processo, assim também as fronteiras de uma comunidade científica ou de um campo de produção do conhecimento têm se tornado menos nítidas. Elas também se relacionam ao processo de democratização da sociedade, à medida que, cada vez mais, a imprensa, as ONG's e os movimentos sociais procuram influenciar para que a produção científica e tecnológica tenha uma maior responsabilidade social. A própria revolução científica e tecnológica e, sobretudo, o desenvolvimento dos meios de comunicação e informação possibilitam o processo de democratização e a interação de diferentes atores e de diferentes instituições no processo de produção do conhecimento.

Fruto desse contexto mais geral é a política científica e tecnológica recente, que tem se refletido na produção do conhecimento nas universidades.

A POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA RECENTE

Inicialmente, são considerados alguns programas especiais que já estão em andamento nas agências de fomento e, depois, os programas mais gerais que estão em fases diferentes de implementação.

A política científica e tecnológica, analisada através de documentos e editais das agências de fomento, indica um estímulo maior à pesquisa aplicada e tecnológica, à constituição de projetos cooperativos entre as universidades e outras instituições públicas e privadas e à multidisciplinaridade ou interdisciplinaridade.

O SBIO 97 (Programa de Biotecnologia do PADCT - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico) colocou, entre os seus objetivos, criar as condições **de interação das iniciativas privada e pública** de investigação em ciência e tecnologia, contribuindo para a **solução de problemas reais** que culminem com o desenvolvimento socioeconômico.

O CIAMB de 97 (Sub-programa de Ciências Ambientais do PADCT) teve como prioridade estimular **equipes multidisciplinares** e atividades interdisciplinares.

O RHAE (Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas) de 99 propôs-se a estimular **projetos cooperativos** entre academias, institutos de pesquisa e setores produtivos, aumentando os investimentos privados em ciência

e tecnologia, assim como o surgimento de empresas de base tecnológica, no âmbito das incubadoras, pólos e parques tecnológicos.

O programa de Apoio à Competitividade do Agronegócio (98-2002) do CNPq priorizou, inicialmente, a fruticultura e pretende contribuir para o desenvolvimento da competitividade do agronegócio brasileiro através de atuação sobre os **gargalos tecnológicos**. Entre as suas estratégias, está a **interação entre os setores produtivos e a pesquisa**.

O PROSAB (2000) (Programa de Pesquisa em Saneamento Básico) da FINEP tem como objetivo desenvolver e aperfeiçoar tecnologias nas áreas de águas, que sejam de **fácil aplicabilidade**, baixo custo de implantação, operação e manutenção e que resultem na melhoria das condições de vida da população brasileira. Entre os objetivos específicos, está o de formação de **novas redes de pesquisa cooperativa**, segundo temas prioritários.

Os programas regionais de pesquisa e pós-graduação têm como objetivo apoiar o fortalecimento de grupos de pesquisa emergentes, bem como a consolidação dos grupos de excelência existentes na região, promovendo a formação de **redes de pesquisa**, com vistas à ampliação e modernização da atual capacidade científica e tecnológica instalada e à formação de recursos humanos. Têm como áreas temáticas Saúde, Recursos Naturais e Agronegócios e como critérios de prioridade a natureza **multidisciplinar e a abrangência regional**, envolvendo mais de uma instituição e viabilizando a formação de redes de pesquisa, a **forte aplicabilidade potencial** e a promoção de intercâmbios nacionais e internacionais.

Além desses programas especiais, o CNPq, no ano de 2000, lançou editais universais para o fomento à pesquisa para todas as áreas do conhecimento, sem definição de prioridades estratégicas, o que poderia significar uma certa continuidade do modo de produção de conhecimento tradicional.

No entanto, o PPA 2000 - 2003, os Fundos Setoriais e o novo programa Institutos do Milênio apresentam características que estimulam a emergência do novo modo de produção de conhecimento, como, por exemplo, a preocupação com o desenvolvimento tecnológico em setores estratégicos.

Entre os objetivos do PPA 2000-2003 estão:

- a) consolidar, expandir e aprimorar a base nacional de ciência e tecnologia;
- b) viabilizar um efetivo sistema nacional de inovação, daí a necessidade de adoção de uma lei de inovação (em preparação), a fim de estimular as empresas privadas a investir em inovação tecnológica;

- c) preparar o país para os desafios da sociedade da informação e do conhecimento;
- d) promover a capacitação científica e tecnológica em setores estratégicos para o desenvolvimento do país;
- e) inserir a ciência e tecnologia nas estratégias de desenvolvimento social .

Apresenta quatro programas estruturantes, citados a seguir:

- a) Biotecnologia e Recursos Genéticos,
- b) Inovação para Competitividade, Sociedade da Informação e Internet II,
- c) Climatologia, Meteorologia e Hidrologia.

Além dos quatro programas estruturantes, outros programas temáticos também se fazem presentes no PPA/MCT, tais com Segurança Nuclear, Aplicações Nucleares na Área Médica, Ciência e Tecnologia para o Agronegócio, Atividades Espaciais, Ciência e Tecnologia para a Gestão de Ecossistemas, Desenvolvimento Tecnológico na Área Nuclear, Fomento ao Desenvolvimento Tecnológico no setor Petrolífero, Produção de Componentes e Insumos para a Indústria Nuclear e de alta Tecnologia, Fomento à Pesquisa em Saúde, Mudanças Climáticas e Produção de Equipamentos para a Indústria Pesada, todos com um componente tecnológico muito forte.

Os Fundos Setoriais podem também apontar para essas novas tendências. Os recursos desses Fundos vêm de receitas fiscais extra-orçamentárias, do faturamento das empresas (na sua maioria já privatizadas) atuantes em importantes setores da economia, e serão utilizados para financiar projetos de pesquisa naqueles setores: petróleo, energia, transportes, telecomunicações, mineração e espaço. Mas há dois fundos mais gerais: 20% do total desses recursos vão para a infra-estrutura e podem apoiar todas as áreas de conhecimento, e o fundo verde-amarelo, que é destinado à inovação tecnológica em programas cooperativos entre universidades, centros de pesquisa e empresas. Estão sendo desenvolvidos os fundos setoriais de informática, biotecnologia, aeronáutica e agronegócios. Esses fundos podem representar mudanças em relação aos mecanismos tradicionais de financiamento, pois pressupõem uma maior estabilidade de financiamento, interação entre comunidade e setor produtivo, gestão orientada por resultados, articulação do MCT com outras áreas do governo e aumento da indução da pesquisa em Ciência e Tecnologia.

Finalmente, estão sendo implantados os Institutos do Milênio, dentro do PADCT III, na forma de redes de pesquisa, segundo prioridades estabelecidas pelo MCT. A inovação desse programa se refere ao processo, pois pretende consolidar a

articulação de redes de pesquisa, e ao produto, pois o conhecimento deve contribuir para o aumento da competitividade da economia brasileira e para a resolução de grandes problemas nacionais de cunho social. Esses institutos estão divididos em dois grupos. Dois terços dos recursos vão financiar um primeiro grupo, que é aberto a todas as áreas de conhecimento, mas cujos objetivos devem estar voltados para a aplicabilidade. Já um terço dos recursos destina-se a um segundo grupo, que deve atuar em áreas estratégicas

Das propostas apresentadas, foram selecionados os seguintes institutos do grupo um: Avanço global e integrado da Matemática brasileira; Fábrica do Milênio; Núcleo de Estudos Costeiros; Instituto do Milênio para evolução de estrelas e galáxias na era dos grandes telescópios; Integração de melhoramento genético, genoma funcional e comparativo de citrus; Estratégias integradas para estudo e controle da tuberculose no Brasil; Mudanças causadas pelo uso do solo na Amazônia; Instituto de Informação Quântica; Instituto do Milênio de Materiais Complexos; Instituto de Nanociências; Água: uma visão mineral; Instituto multidisciplinar de materiais poliméricos; Instituto de investigação em Imunologia; Bioengenharia Tecidual: terapias celulares para doenças crônico-degenerativas; Rede de pesquisa em sistema em chip, micro sistemas e nanoeletrônica.

Do grupo dois, foram constituídos: Instituto do Milênio do Semi-Árido: Biodiversidade, Bioprospecção e Conservação de Recursos Naturais e Instituto do Milênio de Oceanografia: uso e apropriação de recursos costeiros.

Se a política científica e tecnológica, de uma forma geral, sinaliza muitas das novas tendências da produção do conhecimento, ela deixa, porém, uma vertente mais aberta, através dos editais de auxílio à pesquisa. Já se percebem, nas universidades, adaptações a essas formas de financiamento.

TENDÊNCIAS NA PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO DAS UNIVERSIDADES

No caso da UnB, na área de Ciências Biológicas, verifica-se uma maior preocupação em desenvolver pesquisa aplicada, embora, na maioria das vezes, associada à pesquisa básica. Há, ainda, uma certa multidisciplinaridade, na medida em que as pesquisas circulam sobretudo entre as subáreas das Ciências Biológicas ou entre áreas afins como a Saúde (Genética com Imunologia, Clínica Médica e Medicina Tropical, Biologia Celular com Fitopatologia e a Imunologia e Zoologia com a Ecologia, dada a afinidade do objeto) e, um pouco, com outras áreas como Física e Química. Há uma interação com instituições externas – outras universidades brasileiras e estrangeiras – e órgãos governamentais – EMBRAPA, IBAMA e ONG's, como a Fundação Pró-Natureza. Começam a ser constituídas algumas

redes de pesquisas. O financiamento, embora escasso, ainda provém dos recursos públicos e federais, sobretudo de programas especiais do CNPq ou da FINEP. A Fundação Estadual de Pesquisa (FAP-DF) está passando um processo de desestruturação e, por essa razão, não tem, recentemente, financiado projetos na área. A interação com empresas ainda é embrionária, e as pesquisas não têm, necessariamente, um caráter regional (somente as que estão financiadas pelo Programa Centro-Oeste), o que pode indicar que as universidades maiores, que fazem parte do circuito nacional e internacional, estão menos vocacionadas para as demandas econômicas e sociais da região, diferentemente de universidades menores ou localizadas em cidades menores, ou no interior, que estariam mais integradas às necessidades regionais (como no caso da UFGO).

Exemplo dessas novas tendências é a pesquisa sobre intoxicação por mercúrio entre índios e garimpeiros, que trata do efeito de drogas e substâncias tóxicas nos cromossomos. Também é o caso da pesquisa sobre fluidos magnéticos aplicados na produção de drogas para o combate ao câncer, que reúne pesquisadores da Biologia, da Física e da Química e que recebe apoio de uma empresa alemã. Ou ainda do estudo de um fungo patogênico ao homem, de ocorrência restrita à América Latina e que é associado à uma micose pulmonar muito comum nos Estados de Goiás, São Paulo e Mato Grosso. Pode-se citar ainda a busca de um inseticida natural que é pulverizado nas plantações e contém um vírus que infecta as lagartas que atacam a lavoura. Esse projeto já solicitou patente. Também a insulina recombinante é produto da UnB junto a uma empresa nacional (a Biobrás), que está colocando o produto no mercado nacional e internacional. Mas essa associação da pesquisa universitária com empresas ainda não é regra e sim exceção. Ocorrem prestações de serviços individuais dos pesquisadores a empresas, como assessorias, por exemplo, estudos de impacto ambiental, ou ainda apoios de empresas multinacionais a pesquisas, em troca de testes em animais, o que não é permitido em outros países, dada a força de certos movimentos sociais ou ONG's, como o Greenpeace. Porém começam a ocorrer também algumas interações com ONGs

Essas tendências de aplicabilidade, de multidisciplinaridade, de formação de redes de pesquisa no processo de conhecimento, devem-se, em parte, à política de financiamento do governo.

Outras questões também influenciam para a emergência dessas novas tendências. No que se refere à multidisciplinaridade, ela se deve, outrossim, às necessidades de evolução do próprio conhecimento, ou seja, de certas técnicas ou informações que outros especialistas dominam, ou até de certos materiais (como animais) de que outros pesquisadores dispõem. Segundo um dos pesquisadores: "é a nossa limitação para conhecer tudo". Isso também é um fator viabilizador da constituição de parcerias ou redes de pesquisa, que são definidas a partir dos

programas de fomento recentes, mas que já ocorriam a partir de intercâmbios com as universidades, de formação dos pesquisadores e da participação em congressos. A ida a congressos dá visibilidade aos trabalhos realizados e aumenta as possibilidades de intercâmbio.

Anteriormente, as decisões dos pesquisadores sobre o objeto de estudo eram sobretudo individuais, a partir da própria curiosidade científica e da influência dos seus orientadores. Muitas linhas de pesquisa eram montadas a partir da formação dos pesquisadores. Recentemente, essas decisões passam, gradativamente, a ser mais institucionais e grupais, a partir de editais de fomento à pesquisa, embora ainda com grande influência dos líderes que, de uma certa forma, organizam os próprios grupos de pesquisa. Mas as linhas de pesquisa também são constituídas a partir das demandas de alunos, sobretudo em trabalhos de pós-graduação, os quais têm revelado preferência por pesquisas de cunho aplicado.

A área de Ciências Biológicas da UFGO desenvolve também pesquisa básica associada à aplicada, ou mesmo pesquisas mais aplicadas, como a investigação de DNA para fins forenses e fins diagnósticos de câncer e de doenças cardiovasculares, a partir de demanda da Secretaria Municipal de Saúde. Realiza alguns estudos multidisciplinares, interage com outras instituições de ensino superior e empresas do próprio estado de Goiás, universidades da região Centro-Oeste (como UnB e outras) e de outras regiões do país. Tem pouca associação com empresas, embora a área de Liminologia esteja montando um laboratório em colaboração com a SANEAGUA, empresa estatal de tratamento de água. As suas pesquisas têm também conotação regional, embora se possa afirmar que “Cerrado só existe no Brasil, o que faz com seu estudo seja regional, mas com interesse nacional e internacional”. O financiamento das pesquisas provém do Programa Centro-Oeste de Pesquisa do CNPq e de recursos do Conselho de Ciência e Tecnologia do Estado e da Fundação de Apoio à Pesquisa da própria universidade.

A diferença entre as duas instituições reside, mais especificamente, no caso da UFGO, na não consolidação do modo tradicional de produção do conhecimento, aspecto importante para a emergência do novo modo mais autônomo. Enquanto a UnB tem vários grupos de pesquisa consolidados e cursos de pós-graduação, na UFGO, muitos grupos de pesquisa e cursos de pós-graduação estão em fase de implementação. Segundo dados do Diretório de Grupo de Pesquisa, a UnB tem 2,3% dos Grupos de Pesquisa do país, dos quais participam 862 doutores, enquanto a UFGO tem 0,9%, dos quais participam 332 doutores, de um total de 542. Segundo os próprios entrevistados e os relatórios de produção científica da UFGO, a pesquisa ainda é restrita, a produção científica é exígua, como também a circulação internacional. Os jovens doutores estão tentando reverter essa situação e, para isso, sentem necessidade de parceria com outras instituições mais consolidadas,

tanto para desenvolver a pós-graduação como a pesquisa, pois uma é estímulo para a outra.

No entanto, ambas as instituições estão apresentando gradativamente novas tendências de produção do conhecimento, voltadas para a aplicabilidade, a multidisciplinaridade e a participação em redes, embora a UFGO esteja mais integrada às necessidades regionais que a UnB. Cabe dizer, porém, que a circulação entre áreas ainda é pequena e restrita àquelas que lhes são mais próximas. As redes estabelecidas envolvem, sobretudo, instituições de ensino superior e órgãos governamentais, e, de uma forma reduzida, ONGs e empresas. Há, ainda, grande influência dos líderes científicos, que atraem novos pesquisadores e estudantes para a consolidação de um grupo e de um tema de pesquisa. Apesar de uma certa substituição de práticas científicas tradicionais e a participação de alguns atores externos à universidade em algumas etapas do processo de produção do conhecimento, as lideranças científicas, ou seja, aqueles atores que estão em posições hierarquicamente superiores no campo científico, continuam desempenhando um papel relevante, diferenciando-se, nesse aspecto, do novo modo de produção de conhecimento segundo Gibbons.

Deve-se ressaltar, contudo, que não existem apenas diferenças interinstitucionais, mas também interáreas, dentro da grande área de Ciências Biológicas. A Genética é a mais aplicada e, como o seu desenvolvimento é mais recente, ele já aconteceu dentro dos novos moldes. A Zoologia e a Ecologia têm um conteúdo mais regional, pelos seus objetos de estudo, e apresentam uma interação muito grande não só entre elas, mas também com outras áreas do conhecimento. A área de Biologia Celular é uma área tradicionalmente mais básica, que está tendendo a desenvolver um lado mais aplicado e que tem maior circulação internacional, a partir da análise das suas publicações.

Deve-se, no entanto, chamar a atenção que um dos riscos da emergência do novo modo de produção do conhecimento sem a consolidação do modo tradicional é o da mercantilização. Se o novo modo pode significar a promessa de uma intervenção do conhecimento nas esferas econômicas e sociais e, com isso, um aumento da responsabilidade social do conhecimento e um menor isolamento da universidade em relação a sociedade, no entanto ele não pode se deixar levar unicamente pela meta de utilidade econômica do conhecimento. Nem tudo é mercado. Pesquisas sobre estrutura agrária, violência, saúde pública não têm necessariamente impacto econômico, mas podem ter impacto social. Além disso, existem outras pesquisas que, num determinado período, têm apenas impacto científico, ou seja, na própria evolução do conhecimento.

Além disso, a emergência do novo modo de produção do conhecimento sem a consolidação do modo tradicional – que era disciplinar, mais científico, e desen-

volvido, sobretudo nas universidades, através de pesquisas individuais e de lideranças científicas – pode significar também uma perda de autonomia e uma ampliação da desigualdade entre instituições e regiões.

Sendo assim, as universidades podem construir caminhos de atualização nessas novas tendências, sem perder totalmente as suas tradições, ou seja, desenvolver a sua vocação cosmopolita e científica, a fim de contribuir para a evolução do conhecimento, procurando, ao mesmo tempo, solucionar determinados problemas econômicos e sociais, alguns de caráter regional, e interagir com outras instituições e com outras disciplinas. Isso significa desenvolver “um modelo misto de desenvolvimento científico e tecnológico”, que seria impulsionado não apenas pelas demandas da própria ciência, mas também pelas demandas econômicas e sociais, garantindo dessa forma, uma maior democratização do conhecimento.

Esse modelo misto de desenvolvimento científico e tecnológico também pode ser verificado pela atuação dos líderes científicos e pela existência de editais universais de fomento a pesquisa, além de programas de apoio e de fundos para setores estratégicos.

Dessa forma, o conceito de campo científico de Bourdieu está se transformando em campo transcienceífico? Quando Bourdieu se refere ao campo científico, mostra que esse campo se relaciona com outros campos sociais, mas suas regras e seu processo de legitimação são definidos no próprio campo científico. Já o conceito de campo transcienceífico mostra que o processo de produção do conhecimento envolve vários atores sociais (governo, ONG's, empresas) além dos cientistas, viabilizando processo de legitimação também no campo social. O conceito de campo transcienceífico se aproxima da idéia de “arena de transepistêmica” de Karen Knorr-Cetina e do “novo modo de produção do conhecimento” de Gibbons. (Sobral, 2000).

Estariamos então nos aproximando da implantação de um campo transcienceífico?

(Recebido e aceito para publicação em setembro/2001)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOBRAL, F. A. da F., TRIGUEIRO, M. G. S. Limites e potencialidades da base técnico-científica. In: **COLAPSO da Ciência e da Tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume Dumara, 1994.

SOBRAL, F. A. da F. A economia e a física no Brasil: campos científicos ou transcienceíficos? **A era do Conhecimento: Matrix ou Agora?** Porto Alegre/Brasília: Ed. Universidade/ Ed. UnB, 2001.

BOURDIEU, P. **O mercado dos bens simbólicos. A economia das trocas simbólicas.** São Paulo: Perspectiva, 1974.

BOURDIEU, P. O campo científico. **Grandes Cientistas Sociais, n. 37.** São Paulo: Ática, s/d.

GIBBONS, M. *et al.* **The new production of knowledge: the dynamics of science in contemporary societies.** London: Sage, 1994.

KNORR-CETINA, K. Scientific communities or transepistemic arenas of research? A critique of quasi of quasi economic models of science. **Social Studies of Science, n. 12.** 1982.

NOWOTNY, H.; SCOTT, P.; GIBBONS, M. **Rethinking science.** London: Polity, 2001.

CALLON, M.; LATOUR, B. **La science telle que'elle se fait.** Paris: La Découverte, 1990.