

Introdução

Tecnociência na virada do milênio: o Brasil na Era do Conhecimento

Significativas transformações econômicas, (geo) políticas, sociais, culturais e institucionais vêm remodelando a base material da sociedade a partir de estratégias de acumulação que contêm em seu cerne processos de geração e de difusão de novos conhecimentos.

Informação e conhecimento sempre constituíram importantes pilares dos diferentes modos de produção social, sua criação e distribuição, entretanto, possuem especificidades nos diferentes momentos históricos. A procura por conhecimento integra a própria estratégia de sobrevivência da espécie humana, no entanto, este conhecer será sempre condicionado pela situação concreta de cada sociedade, pelo estado da arte daquela sociedade, suas práticas de vida, sua cultura, suas técnicas, sua ideologia.

Profundas reestruturações organizacionais e culturais acompanham as formas contemporâneas de produção e de acumulação capitalista, surgindo também distintas exigências quanto à orientação e às estratégias de intervenção dos diferentes agentes sociais. Estruturam-se diferentes demandas de políticas e de instrumentos de regulação que se originam nas grandes tensões criadas pela expansão das esferas financeira e técnico-produtiva e pela aceleração dos processos de deslocalização e de segmentação econômica e social. Faz-se cada vez mais urgente a adoção de estratégias sócio-político-ambientais sustentáveis e a incorporação de princípios éticos ao desenvolvimento econômico e científico-tecnológico.

Frente às inúmeras questões econômicas, políticas, sociais e jurídicas, que emergem do que vem sendo chamado de era da informação e do conhecimento, a idéia de *Matrix*¹ (conceito encontrado no filme de mesmo nome) surge como a grande metáfora atual, tal como o foi *Frankenstein* para a era moderna. *Matrix* é a síntese homem/máquina. É um sistema criado a partir de conhecimento científico (humano) corporificado em máquinas, que se alimentam de pessoas, que vivem vidas virtuais (alienadas). A tecnologia – produto humano – consome a humanidade.

Quando a tecno-ciência “cria”- laboratorialmente - objetos empíricos e produz teorias que os sustentam enquanto fenômeno, a própria natureza foge às chamadas leis naturais identificadas pelas *hard sciences*. A natureza urbana está cada vez mais repleta de objetos “não naturais” que fazem parte, funcionam como projeções físicas ou psíquicas do ser humano, que reestrutura a sua noção de ciência, de técnica e de conhecimento. Nesse cenário recoloca-se permanentemente o desafio para o desenvolvimento de conceitos e teorias que sirvam como instrumentos para compreender e intervir sobre processos que têm grande repercussão sobre a vida cotidiana e cuja evolução futura não está pré-determinada.

Nosso objetivo com esse livro é contribuir para os esforços que vêm sendo feitos no mapeamento dos novos temas de ciência e tecnologia e no desenvolvimento de um quadro teórico capaz de dar conta da natureza nova e complexa dos problemas aqui levantados. Nessa síntese entre sociedade e conhecimento, também chamada de sociedade ou era da informação, emerge cada vez mais a necessidade de o conhecimento ser apreendido à luz de sua dimensão social. Assim, na primeira parte desse livro trabalhamos com artigos de cunho predominantemente teórico, buscando estabelecer os principais instrumentos da análise social da ciência e da tecnologia. O artigo de Léo Rodrigues Jr. resgata aspectos da origem clássica da Sociologia do Conhecimento, enfatizando, principalmente, a perspectiva de Karl Mannheim, considerado o seu fundador. Posteriormente, são enfocadas, no trabalho, as

¹ *Matrix* é, ao mesmo tempo, criador e criatura. É realidade virtual, espaço/tempo onde seres humanos vivem vidas não reais. É um programa (sistema) construído por máquinas cuja fonte de energia são os seres humanos os quais vivem virtualmente em *Matrix* (um mundo ideal) enquanto seus corpos repousam em tubos ligados às máquinas. Seus sentidos percebem um mundo em que vivem, trabalham, amam; seu ser real, entretanto, encontra-se aprisionado em coletores de energia que alimentam as máquinas.

principais características da Sociologia da Ciência, de Robert Merton, confrontando-as com alguns aspectos das abordagens contemporâneas dessa disciplina, notadamente os trabalhos de Bruno Latour, Steve Woolgar e Karin Knorr Cetina.

Tamara Benakouche, em *Duas culturas, três culturas...ou redes? Dilemas da análise social da técnica*, utiliza o ensaio clássico de C. P. Snow, *As duas culturas*, que trata das dificuldades de diálogo entre cientistas e literatos, como pretexto para o debate sobre as diferentes culturas envolvidas na produção da ciência. O artigo discute a atualidade dos argumentos de Snow para explicar as várias ordens de dificuldades (teóricas, metodológicas e políticas) encontradas na análise socio-técnica. Busca ainda identificar convergências entre os pontos de vista defendidos por aquele autor e abordagens recentes, em especial, a teoria ator-rede, tal como desenvolvida por Bruno Latour. Ao trabalhar com questões como a existência de atores humanos e não humanos nos processos de produção de conhecimento e as mútuas influências entre ciência, técnica e sociedade, a autora aponta o fracasso do projeto moderno de construção de conhecimento - centrado na “Grande Divisão” entre ciências naturais e ciências humanas - em explicar questões que não são exclusivas de um ou outro tipo de ciência.

Em *A formação de cientistas: necessidades e soluções*, Michelangelo Giotto Santoro Trigueiro aborda elementos relacionados à formação de cientistas no contexto contemporâneo. São levantados vários aspectos que constituem necessidades e soluções propostas para enfrentar os recentes desafios trazidos pelo desenvolvimento científico-tecnológico. O autor enfatiza o papel da comunicação, da integração entre diferentes tipos de profissionais e setores da vida moderna que passam a interferir na prática científico-tecnológica - envolvendo cientistas e não cientistas -, das atividades de planejamento e avaliação e do estímulo à criatividade. Nessa discussão, são contrapostas duas abordagens teóricas da Sociologia da Ciência, o enfoque weberiano e a vertente do chamado estrutural-funcionalismo mertoniano e a abordagem de Bruno Latour e do construtivismo na ciência. A intenção é marcar dois quadros teóricos importantes que acabam por orientar as principais formulações e estratégias na formação de cientistas, destacando a necessidade de um posicionamento crítico diante desses dois enfoques.

Na Segunda parte do livro o enfoque principal está nas relações entre as novas formas de produção e de acumulação capitalista mundiais e a produção e fluxos de conhecimento e de informação, notadamente, as repercussões dessa problemática no contexto brasileiro, dada sua posição periférica relativamente aos centros dinamizadores da economia e do conhecimento.

Fernando Ferreira de Barros, em *Os avanços da tecnociência, seus efeitos na sociedade contemporânea e repercussões no contexto brasileiro* busca evidenciar o papel fundamental dos avanços técnicos na configuração de um contexto de tendência globalizante no mundo contemporâneo. Para tanto, resalta algumas transformações sócio-econômicas que estão ocorrendo em escala mundial a partir, sobretudo, da revolução tecnológica centrada nas tecnologias de informação. Nesse processo de mudanças, há um destaque para os rumos que vem tomando a própria organização das atividades científicas e tecnológicas. O autor observa a esse respeito, entre outros aspectos, uma concentração cada vez maior da produção do conhecimento técnico-científico em poucos países desenvolvidos, o que o leva a uma rápida reflexão sobre alguns impactos dessa nova realidade em sociedades menos desenvolvidas, como a brasileira. Finalmente, tendo como referência alguns impasses verificados nos países em desenvolvimento, tenta caracterizar, com base nas iniciativas políticas mais recentes e ações de maior repercussão, a forma como vem se encaminhando, no Brasil, a desafiante questão científica e tecnológica.

Na virada do século países como o Brasil encontram-se na encruzilhada entre tornar-se simples mercados para os países desenvolvidos ou redirecionar suas economias para um desenvolvimento mais harmônico, com base em políticas públicas fortalecedoras de áreas econômicas e sociais estratégicas, melhor distribuição de renda (ampliação do mercado interno) e adequadas condições para o exercício da cidadania.

Partindo da idéia que, na atual conjuntura de reestruturação produtiva mundial há uma forte relação entre, por um lado, capacidade de produzir (novos) conhecimentos e, por outro lado, poder político e econômico, Maíra Baumgarten propõe um olhar sobre as condições que possuem as sociedades semi-periféricas para inserir-se na nova ordem mundial, consideradas as diferenças de tradição cultural e de recursos relativamente aos países centrais. Em *Globalização e ciência & tecnologia no limiar do Século XXI: os anos 90 no Brasil*, a autora parte da

hipótese de que a condução das políticas de C&T nos anos 90, no Brasil, aprofunda a tendência, já existente no setor, de seletividade em termos de regiões, de instituições, de equipes e de áreas prioritárias de pesquisa limitando, com isso, as possibilidades de desenvolvimento científico e tecnológico no País, mantendo-se, tanto sua posição periférica no cenário internacional, como também as carências em termos de conhecimento apropriado a necessidades e interesses sociais locais, amplamente diferenciados face à abrangência geográfica e diversificação demográfica encontrada no País.

Geraldo Nunes Sobrinho, utilizando o suporte teórico relacionado com a ação de *grupos de interesse* atuando numa escala micro em organizações governamentais de C&T, no momento sob forte influência de um fenômeno em escala macro - processo de globalização - procura explicar duas formas possíveis de constituição de uma base de capital humano de alto nível com recursos públicos ou privados. Uma, orientada e conduzida principalmente pela comunidade científica e tecnológica, baseada no *science push*, aqui denominado o modelo genérico. A outra, sob forte influência de grupos burocráticos das agências de governo, apoiada no mercado e em demandas do setor produtivo, especialmente relacionado com as ditas áreas estratégicas ou portadoras de futuro. Este, consistindo de um novo paradigma com forte apelo para a *racionalização, produtividade e competitividade*, numa tentativa de *atualizar* as políticas de C&T, visando facilitar a *adesão* ao processo de globalização.

As elites dos países em desenvolvimento, de forma geral, têm uma longa tradição de intervenção e influência no desenvolvimento e ações da sociedade em geral. Estes países, frequentemente, são pródigos em problemas sociais e econômicos, associados a baixos investimentos em educação. A esfera de C&T com uma forte conotação de fonte inesgotável de soluções não é uma exceção e sendo predominantemente financiada com investimento público, ela encontra-se sob as luzes dos refletores e com uma expectativa social além das suas reais possibilidades de oferecer alívio para os graves problemas, principalmente se for considerada a carência de outros importantes fatores impulsionadores do progresso social e material.

A conseqüência desse estado de coisas é, segundo o autor, o baixo comprometimento da sociedade com a ciência como um patrimônio cultural, cuja evolução é determinada por diversos fatores, prevalecendo a falsa impressão que ela pode ser construída segundo as vontades do poder dominante além de, por si só, resolver qualquer tipo de problema, dependendo de como as agências governamentais controlam e gerenciam este desenvolvimento. Atuando em organizações governamentais aliados a grupos específicos do setor produtivo os *grupos de interesse* buscam como referências modelos estrangeiros. A Coreia do Sul, representando os países recém industrializados, é um exemplo que vem sendo adotado como referência. Tais grupos visam, com essa estratégia, a justificação de seus propósitos de controlar, via planejamento e programas centralizados, o desenvolvimento da base científica e tecnológica sem, no entanto, considerar os fundamentos históricos, políticos e culturais que dão suporte a tais modelos.

Ciência e tecnologia nas políticas públicas de educação: a escola brasileira e o processo de modernização das relações sociais, de Márcia Lopes Reis, fecha essa unidade intermediária abordando a questão das políticas públicas de educação para informatização das práticas sociais cotidianas da escola como meio para a transformação e - conseqüente - modernização das relações sociais. A autora acentua, não obstante, o caráter de descontinuidade das ditas políticas públicas para informatização/modernização do processo de ensino-aprendizagem e coloca em xeque o cumprimento de uma agenda brasileira para o desenvolvimento científico e tecnológico e, com isto, suas possibilidades de inserção em condição privilegiada no Mercado Comum dos países do Cone Sul.

Na terceira parte da coletânea, estudos empíricos abordam áreas específicas como a Física e a Economia ou a Sociologia. Com o artigo *A Economia e a Física no Brasil: campos científicos ou transcientíficos?* Fernanda Sobral discute possíveis mudanças na produção de conhecimento científico na universidade brasileira as quais poderão reorientar a formação dos profissionais das áreas estudadas. A análise de documentos das instituições e de entrevistas realizadas com pesquisadores verificou os principais paradigmas orientadores da produção do conhecimento, os temas pesquisados, a constituição de redes científicas e tecnológicas em níveis nacional e internacional, a formação dos pesquisadores, as suas relações com o campo político, e com o campo empresarial e a vocação universal, nacional, regional ou local dessas ciências. Além disso, a autora discute possíveis diferenças

entre essas áreas: a Física tem, no Brasil, uma hegemonia no campo científico, ao contrário da Economia que tem uma hegemonia no campo político? A Física tem uma vocação mais universal e abstrata e, por outro lado, mais experimental, abrindo frentes de interação com outras disciplinas e com o setor produtivo? A Economia estaria tendendo a formar mais profissionais para o mercado financeiro enquanto que a Física o faria para as empresas?

A sua suposição é de que mudanças que estão ocorrendo no modo de produção de conhecimento das universidades e que poderão afetar a formação desses profissionais estão vinculadas a mudanças mais amplas que se passam nas sociedades contemporâneas. Por um lado, o processo de globalização com o aumento da competitividade entre países e entre empresas pode levar a uma necessidade de maior utilização de inovações científico-tecnológicas como também a uma maior aproximação da universidade com o setor privado em virtude do crescente retraimento do estado. Por outro lado, o processo de democratização pode fazer com que o campo científico se torne mais aberto às demandas sociais. Inicialmente o processo de produção do conhecimento ocorria no mundo acadêmico, cujos atores principais eram os próprios pesquisadores que desenvolviam, sobretudo, pesquisa básica. Os pesquisadores estariam atualmente mais inclinados a desenvolver pesquisa mais aplicada e experimental a partir da necessidade de resolver um problema prático ou atender uma demanda econômica ou social? Pode-se afirmar, então, que a idéia de “consolidação do campo científico” está sendo substituída pela “emergência de um campo transc científico” onde os atores são os pesquisadores mas também o governo, as empresas, as ONG’s e a imprensa que estão interessados na sua utilização? Fernanda Sobral prefere trabalhar com a idéia que os dois campos estão convivendo na Física e na Economia brasileiras.

Em *A Sociologia no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq - 1993 – 1997*, Enno Dagoberto Liedke Filho apresenta os resultados preliminares da comparação dos dados acerca dos grupos de pesquisa de Sociologia registrados nos Diretórios dos Grupos de Pesquisa do CNPq de 1993 e de 1997, buscando verificar as principais tendências recentes quanto a forma de organização dos grupos e linhas de pesquisa, Áreas e Sub-áreas de Conhecimento, e Setores de Atividade, assim como as possibilidades, problemas e limites do formulário utilizado e dos dados coletados nessas oportunidades.

O autor compara o Diretório de 1993 e o de 1997, identificando uma melhora quanto ao preenchimento dos dados relativos aos Setores de Atividades das linhas de pesquisa em Sociologia. Isto se deve possivelmente a uma maior disposição de informar associada ao fato de que a expansão da lista de classificação dos setores permitiu às linhas serem passíveis de uma mais clara classificação. Todavia, persistem graves problemas quanto a consistência desta classificação das linhas por Setores de Atividades. A supremacia dos Setores Educação e Cultura enquanto Setores de Atividade dos Grupos de Pesquisa em Sociologia não é real, revelando que não há setores claramente das Ciências Humanas na classificação dos Diretórios.

Enno Liedke Filho destaca ainda que, se houve, por um lado, um aumento do número de Setores de Atividade propostos nos formulários dos Diretórios 1995 e 1997, por outro lado, a precária e problemática classificação dos Setores de Atividade do Diretório de 1993 foi incorporada no Sistema Lattes, ora em implantação. Tal situação certamente implica graves distorções quanto à classificação das linhas de pesquisa em Sociologia e em Ciências Humanas em geral. Por outro lado, o Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq é, segundo o autor, um instrumento essencial para o conhecimento e o auto-conhecimento da comunidade científica brasileira.

Por fim, trazemos ao debate a questão da *Ciência e tecnologia no Mercosul*. A professora Maria Susana Arrosa Soares avalia o desenvolvimento da C&T nos países do Mercosul como precário e indeciso. Para a autora, as grandes assimetrias hoje existentes entre os complexos de C&T nacionais, bem como o maior ou menor atraso do desenvolvimento científico e tecnológico dos países do Mercosul resultaram, em grande medida, dos caminhos por eles trilhados na busca do desenvolvimento nacional. A reduzida importância e a pouca atenção que sempre mereceu a C&T são decorrentes das políticas econômicas que foram implementadas no decorrer deste século e da vigência de regimes autoritários que reprimiram todas as liberdades políticas, entre elas, a acadêmica. À diferença do que ocorreu nos países avançados, nas economias mais industrializadas do Mercosul – a argentina e a brasileira – o modelo de desenvolvimento com industrialização dependente, comum nos países subdesenvolvidos, não gerou demanda efetiva de novos conhecimentos.

Uma grande distância separa a realidade e as possibilidades de desenvolvimento da C&T nos maiores países do Mercosul e as políticas e projetos que aparecem nos documentos oficiais para alterar sua dependência tecnológica dos países de maior desenvolvimento. As intenções das autoridades que aprovaram os diversos acordos, tratados e protocolos relativos à cooperação em C&T no Mercosul não têm encontrado circunstâncias favoráveis à criação e intensificação da cooperação científica e tecnológica dos Estados Partes. Apesar dos avanços, resultantes da criação da Reunião Especializada de Ciência e Tecnologia (RECYT) e da implementação de um convênio de cooperação, assinado há vinte anos, através da Declaração de Buenos Aires e da Primeira Reunião da Comissão Mista de Ciência e Tecnologia (Brasília, abril de 1998), poucos têm sido os projetos de cooperação e reduzidos os recursos a eles destinados.

De acordo com Maria Susana Soares, os acordos que têm sido assinados, até a presente data, com o objetivo de estimular a cooperação em C&T no Mercosul, não fazem referência às assimetrias existentes entre os quatro países que o integram, o que induz ao equívoco de considerar que todos têm as mesmas potencialidades e condições de infra-estrutura semelhantes. Se assim fosse, todos estariam nas mesmas condições para participar de projetos de cooperação.

A reflexão sobre as condições da ciência e tecnologia no mundo globalizado, na sociedade brasileira e em países do Mercosul identifica grandes tensões resultantes do aprofundamento dos processos de segmentação e de exclusão socio-econômica associadas ao *gap* sócio-espacial. Pode-se afirmar que vêm se ampliando as fronteiras entre economias avançadas e periféricas ao mesmo tempo que mantêm-se crescentemente concentrados, nos países do Norte, a produção e o controle do conhecimento e da informação. Tais constatações reafirmam a importância da recuperação de iniciativas e de políticas estratégicas no âmbito da produção de conhecimento científico e tecnológico.

Em um período de crise econômica, social, ambiental e da própria ciência, coloca-se como crucial o debate em torno da produção de conhecimento científico, sua origem social e das diferentes alternativas abertas nessa passagem de século/milênio. Quais os cenários prováveis? *Matrix* ou *Ágora*? As assustadoras criações humanas sintetizadas em *Matrix*? a dominação do criador pela criatura? Ilhas de bem-estar, apoiadas em avanços da tecnociência e na crescente concentração dos recursos socialmente produzidos, imersas em um hobbesiano estado de natureza resultante da exclusão econômica e social? A ordem mantida por algum Leviatã? Uma natureza acriticamente submetida que se esvai, incapaz de prover os recursos necessários à vida ou a busca de formas de relação e de diálogo presentes na *Ágora* grega, *locus* de exercício de democracia?

Entretanto qual *Ágora*? A democracia para poucos, oriunda da cidadania restrita de Grécia Clássica? Uma instância habermasiana de agir comunicativo, em que se dá a comunicação perfeita, e a *descolonização do mundo da vida*? Uma *Ágora* multiculturalista, fundada em um *novo senso comum* que incorpore a ciência como *conhecimento-emancipação*. A *democracia-sem-fim* de Boaventura Santos? Impossível prever! A única certeza é a necessidade de uma perspectiva crítica sobre relações sociais que tenham como base a desigualdade e a opressão, assim como a importância de pensamento e planejamento estratégicos como guias para construir formas de vida mais solidárias e harmônicas com o ambiente. Fica a pergunta: que utopias perseguir? Pois se prever é inviável “navegar é preciso”.

Descortinando uma época em que as respostas não se encontram definidas, convidamos os leitores a refletirem sobre as alternativas presentes no campo de possíveis que é o devir humano.

Porto Alegre, novembro de 2000

Maíra Baumgarten