

# Ética e Ciência: O Caso da Biotecnologia

Marcelo Alvares de Sousa (\*)  
João Gabriel L. C. Teixeira (\*\*)

## Resumo

*O artigo desenvolve uma visão histórica das raízes sócio-econômicas das novas biotecnologias, aborda a problemática da privatização da pesquisa em biotecnologia. O artigo também permite um aprofundamento do debate sobre as questões éticas do patenteamento e do segredo na pesquisa no campo da prática científica da biotecnologia, discutindo problemáticas como as do patenteamento e do segredo na pesquisa.*

---

## 1. Introdução

Este trabalho insere-se em pesquisa sobre as condições sociais da produção do conhecimento, desenvolvida no Departamento de Sociologia da Universidade de Brasília. As reflexões que serão a seguir desenvolvidas são os resultados iniciais da subárea relativa à Biologia Molecular.

O objetivo do projeto é investigar a prática científica e as condições sociais da produção da mesma para as três áreas abarcadas (Sociologia, Economia e Biologia Molecular), obedecendo a razões específicas. No presente caso da Biologia Molecular, o conhecimento de ponta gerado por esta foi o elemento que estimulou no grupo a curiosidade em avaliar criticamente os constrangimentos e desenvolvimentos desse campo científico específico. Aliado a isso, a estrita ligação de temas da biotecnologia com problemáticas ecológico-ambientais é um elemento a mais, chamando a atenção sobre a importância adquirida pela

---

(\*) Aluno de graduação, Departamento de Sociologia - UnB.

(\*\*) Professor, Departamento de Sociologia - UnB.

Biologia Molecular na vida sócio-econômica contemporânea. Isso pode ser verificado, por exemplo, na questão da produção de armas químicas (onde o seu peso econômico imbrica-se com as consequências sócio-ambientais de sua aplicação) e na relação homem/natureza subjacente à prática biotecnológica (quanto ao dilema do equacionamento entre a exploração de recursos naturais e a minimização de riscos de catástrofes ambientais).

Em função disso, não objetivamos, neste momento, circunscrever o campo e métodos da Biologia Molecular ou suas aplicações biotecnológicas. Interessa-nos, sim, levantar algumas questões éticas que se colocam a quem se depara com estudos recentes sobre esta área.

## 2. Pontos de Partida

O tema que estamos expondo foi suscitado por duas fontes respectivas:

a) a realização de um seminário sobre o tema geral da pesquisa, em Brasília, em maio de 1991. Na ocasião, as questões relativas aos campos epistemológicos citados foram examinadas por especialistas das três áreas citadas, à luz das práticas científicas, do estado das artes e das vinculações institucionais das mesmas.

b) duas teses de doutorado apresentadas ao Departamento de Sociologia-UnB: a primeira, de Michelângelo Trigueiro, intitulada "Geração de Tecnologia e Legitimação: Limites e Possibilidades das Novas Biotecnologias"; e a outra, de Danilo Marinho, denominada "Utopia da Biotecnologia Tropical: Ciência, Tecnologia e Agricultura no Brasil", ambas defendidas em 1991.

Embora o seminário e as teses citadas não tratem primordialmente das questões éticas envolvidas na prática biotecnológica, tais problemáticas faziam parte das preocupações recorrentes dos pesquisadores mencionados, deixando mesmo a impressão de que, de maneira talvez mais aguda do que nas duas outras áreas, a ética se impunha como elemento condicionador e conscientizador dessas mesmas práticas. Essas preocupações éticas motivaram-nos a garimpar, nos trabalhos mencionados e na literatura existente sobre as chamadas novas biotecnologias, subtemas que servissem como pontos de partida para discussão.

Desenvolveremos o trabalho a partir de três pontos. Em primeiro lugar, um rápido sumário do desenvolvimento da biotecnologia. Pretendemos mostrar, assim, uma visão panorâmica de algumas das raízes

sócio-econômicas das novas biotecnologias. Em segundo lugar, abordaremos a problemática da privatização da pesquisa em biotecnologia. Procuraremos, então, as conseqüências, para o saber produzido, de uma situação de crescente oligopolização e de conseqüente retraimento do controle social sobre os usos e desusos daquele. E, terceiro ponto, abordaremos as questões éticas mais propriamente envolvidas na prática científica em biotecnologia, apontando problemáticas candentes para o cientista, como as do patenteamento e do segredo na pesquisa.

Esperamos que, com esses procedimentos e a partir mesmo da escassez de análises das implicações éticas envolvidas na prática biotecnológica, os pontos levantados neste trabalho contribuam para o norteamento das reflexões sobre questões éticas em biotecnologia e para o velho dilema entre Ciência e Ética.

### **3. Sumário Histórico das Novas Biotecnologias**

Para que a problemática ética presente na prática da biotecnologia seja melhor apreendida, é necessário contextualizá-la no seu processo histórico. Dessa forma, algumas das questões mais presentes na discussão sobre a biotecnologia, tais como a privatização da pesquisa, logram ser melhor situadas e enriquecidas.

No tocante ao surgimento da biologia molecular, Isaac Roitman (Anais-Abertura) aponta como marco fundamental a formação do Grupo de Fagos, no ano de 1935. Antes, porém, Roitman enfoca o seu desenvolvimento nos EUA, a partir dos anos 20. Segundo o mesmo, vinha tomando corpo, nessa época, um movimento relevante de investimentos em Biologia, dentre outras áreas, por meio da administração federal e, principalmente, de grupos privados, tais como a Fundação Rockefeller e o grupo Andrew Carnegie da U.S. Steel.

A iniciativa desse processo foi tomada, há que se ressaltar, pela área privada, a qual, inclusive, ocupou uma fatia maior na aplicação de recursos. Os investimentos destinavam-se basicamente ao ensino de 2º e 3º graus, setores médicos e de saúde pública, envolvendo, ainda, “uma assistência racionalizada à saúde, contornando objeções, comercialização com grupos profissionais, montando novas instituições e hospitais, impondo novos padrões de recrutamento na profissão médica, instalando sistemas de administração, organizando novos programas de pesquisa e de saúde pública em uma base internacional e promovendo novas especializações científicas” (Yoxen, 1981: 85, tradução dos autores).

Como novamente afirma-nos Yoxen, “em uma época de desemprego em massa, no qual incluíam-se cientistas e engenheiros qualificados, de fechamento de plantas industriais e colapso de negócios, ataques à pesquisa acadêmica por governos e partidos fascistas, além do acirramento das disputas políticas sobre a estratégia econômica, a Fundação Rockefeller estava apta a aplicar dez milhões de dólares ao ano, dos quais por volta de sete milhões seriam divididos entre as seções de Ciências Sociais, médicas, de Humanidades e de Ciências Naturais” (ibid.: 87).

O contexto intelectual reinante, por sua vez, era propício ao florescimento da biologia molecular, pois havia uma tendência convergente nas preocupações dos biólogos quanto ao processo reprodutivo da espécie humana, procurando-se o chamado “segredo da vida”. Essa era a preocupação de Max Delbruck, líder do Grupo de Fagos, para quem a descoberta do segredo da vida abriria a possibilidade de estabelecimento de novas leis da Física. Pode-se afirmar que o Grupo de Fagos surge trazendo em si a noção da interdisciplinariedade, vital para esse tipo de pesquisa, reunindo físicos e biólogos de centros internacionais do porte do Instituto Pasteur (França), da Universidade de Genebra (Suíça) e das Universidades de Chicago, Oregon e Califórnia (EUA).

Conforme Roitman (Anais-Mesa sobre Biologia Molecular), a biologia molecular só vem a consolidar-se como campo de conhecimento em 1966, ano em que é desenvolvida uma nova metodologia, considerada revolucionária, a *engenharia genética*. Além disso, em 1972, temos, pelas mãos de Watson & Crick, a descoberta da endóclise de restrição e da enzima de restrição. Abre-se o período que Eugene Gander (Anais-Mesa sobre Biologia Molecular: 06) considera como o da “biotecnologia nova”.

O advento das técnicas de engenharia genética proporcionará um passo importante na definição da importância econômica da biologia molecular. Segundo Isaac Roitman: “Começou a se pensar em obter produtos para serem vendidos, para serem usados (...) por toda sociedade, derivados dessas técnicas de engenharia genética” (Anais-Abertura: 30).

Seguindo uma tendência de conscientização do valor econômico da biologia molecular, vão surgir, no princípio dos anos 70, as empresas pioneiras em biotecnologia, fundadas em sua maioria por pesquisadores e cientistas igualmente pioneiros nas suas técnicas. Esse movi-

mento dura até meados da década de 80, quando tais empresas atravessam um período de turbulência e crise. Isto porque manifesta-se a necessidade, por parte daquelas empresas, de um maior "background" estrutural, financeiro, etc., para que possam suportar o tempo necessário à maturação de seus produtos e tecnologias no mercado. Deste processo crítico resultou que algumas empresas tornaram-se oligopólios, sendo que as restantes, no geral, foram absorvidas por estas e/ou transformadas em empresas prestadoras de serviços para tais oligopólios (Marinho, 1991).

Em decorrência deste processo, predomina, atualmente, um fenômeno que convencionou-se chamar de privatização da pesquisa biotecnológica. "A partir do fim da década de 70, as grandes empresas multinacionais passaram a investir no setor de biotecnologia através da incorporação de NEB's (Novas Empresas de Biotecnologia), ou da criação de centros de P & D, ou através de investimentos e contratos com universidades e outras instituições de pesquisa" (Marinho: 105).

Esse é, em rápidos traços, o quadro da biotecnologia ontem e hoje. Nele podemos ressaltar a importância da esfera econômica privada no seu desenvolvimento. Esta tanto faz-se presente indiretamente, pela via do financiamento, quanto diretamente, desenvolvendo pesquisas na área com laboratórios próprios. Este fato, somado a certas características presentes na biotecnologia (como, por exemplo, a intervenção humana na estrutura genética de microorganismos), proporcionará contornos singulares à prática biotecnológica, o que repercutirá nos dilemas éticos nela envolvidos.

#### **4. Implicações da Privatização na Biotecnologia**

Afirmamos linhas acima que a privatização da biotecnologia é um dos fenômenos de maior relevo e densidade quando se pensa na apropriação e utilização sociais da biotecnologia. Por si só, a privatização já suscita discussões éticas tão importantes quanto as decorrentes das problemáticas internas à prática biotecnológica enquanto tal. O que só concorre para tornar mais complexa a intersecção de ambas (privatização e problemáticas internas). Essa complexidade, por sua vez, traz conseqüências ainda mais relevantes para a sociedade moderna. A privatização é, portanto, central na problemática ético-biotecnológica.

Ela caracteriza-se fundamentalmente pela circunscrição do conhecimento/produto/técnica criado(a) à esfera comum de uns poucos agentes. É limitado a estes o acesso a uma dada forma biotecnológica, o que significa que também controlarão a forma e o grau de acesso de outros agentes a tais descobertas. As possibilidades que a descoberta biotecnológica poderia abrir, conseqüentemente, não terão sua regulação ditada forçosamente pela pura necessidade de grupos sociais, mas pelo comportamento estratégico adotado pelos competidores envolvidos na contenda econômica e, em especial, pelos detentores da informação embutida no produto.

É interessante observar que privatização não significa tão-somente a posse de, por exemplo, uma nova técnica aplicável à pesquisa biotecnológica por um grupo *privado*. O que coloca-se nesta noção é o controle mono ou oligopolístico de tal técnica, restringindo o acesso de outros à mesma. Este controle pode ser igualmente realizado por empresas públicas.

A limitação do acesso a esse saber, por outro lado, propicia um fechamento deste sobre si mesmo, pois o objetivo programado para o saber não será o de tornar-se algo público e ou aberto aos demais. Isso torna-se explícito, no que diz respeito à biotecnologia, quando observamos a indústria de sementes. Nesta, muitas vezes uma dada espécie de semente não propicia a reprodução natural do vegetal quando na lavoura. Esse fato torna inevitável para o agricultor a compra de mais de tal semente, a cada novo plantio, para que a produção possa continuar. As matrizes dessas sementes modificadas geneticamente, sendo mantidas em segredo, perpetuam o estado de dependência do produtor agrícola em relação às empresas produtoras das sementes.

A complexidade técnica e instrumental, acrescida do superdimensionamento do aspecto financeiro, revelam-se eficientes mecanismos de reforço do segredo, pois o desvendamento deste, mais do que um mistério, torna-se uma impossibilidade prática. Não é à toa que o reinado na biotecnologia é disputado efetivamente por umas poucas corporações e instituições. A sofisticação do saber biotecnológico e a sua complexificação tornam a biotecnologia uma área especialmente excludente. A pretensão ao posto de "*avant gard*" e a manutenção deste exigirão ombros gigantescos atrás de si, os quais não estão disponíveis a qualquer um (vide o montante necessário para custeio de pesquisa, para distribuição do produto no mercado, etc.).

Ademais, combina-se ao silêncio do produto o silêncio do pesquisador. O fato é que a informação e o conhecimento de ponta são artigos qualitativamente escassos e, por isso, centrais para a produção. Deste modo, a circulação de relatórios de pesquisa sobre descobertas recentes, por exemplo, será violentamente desestimulada, pois a livre discussão sobre tais conhecimentos básicos colocaria em xeque o poder econômico e político do seu possuidor. Ele não teria como diferenciar-se dos seus competidores para galgar, assim, posições hierarquicamente superiores. Ficar indiferenciado em meio à multidão significa, para o agente tornado comum, o seu afastamento em relação a elementos-alvo tais como a multiplicação do capital, o prestígio ou a influência.

A própria estrutura de competição existente na biotecnologia, então, restringirá ou atrofiará a comunicação entre os cientistas envolvidos na área, de modo que o segredo do produto concretize-se como capital diferencial, tanto para a empresa como para o pesquisador. O que, difundindo-se como prática corrente, implicará mudanças no próprio **ethos** científico. Afinal, a crítica irrestrita entre pares do campo científico e a possibilidade de partilhamento do conhecimento são, de início, dispensados. O segredo torna-se um valor caro à biotecnologia e, como tal, originará uma conduta científica que produzirá conhecimento apenas para si própria. Ou seja, para o próprio cientista, para a empresa em que trabalha ou, no máximo, para o círculo deliberadamente restrito de pares ao qual a discussão fica limitada. Em decorrência, teremos um novo **ethos** científico manifestando-se na biotecnologia?

Deixando-se a questão em aberto, podemos concluir esta seção situando o patenteamento como uma das expressões-mor da privatização da pesquisa biotecnológica, dado o conjunto de implicações a que dá origem. Entende-se aqui por patente “um contrato entre um inventor e a sociedade, mediante o qual quem inventa torna pública a sua invenção. Em troca, a sociedade lhe concede o monopólio exclusivo para a exploração do mesmo durante um período de tempo determinado (geralmente de 17 a 20 anos)” (Escosteguy, 1992, Encarte: A).

Reafirma-se por essa via, a questão do monopólio, na medida em que a restrição permitirá aos agentes detentores do segredo articularem hegemonicamente o jogo do mercado. Assim, em troca da divulgação do conhecimento ou processo produzido, as corporações mono

ou oligopolísticas assumem o controle dos seus mercados, colocando legalmente outras empresas e instituições para aquém de quaisquer possibilidades de competição.

O cerne da discussão acerca do patenteamento em biotecnologia localiza-se, porém, nas conseqüências éticas que traduz, as quais trataremos na seqüência.

## 5. Questões Éticas em Biotecnologia

A produção de organismos engenheirados forma uma tessitura extremamente delicada para a condição do biotecnólogo. Por um lado, à manipulação genética soma-se a possibilidade de criação planejada. Por outro, a velocidade com que o conhecimento avança, envolvendo o cientista, torna mais enevoadas as fronteiras que a biotecnologia ocupa a cada instante. Inserida em uma economia de mercado cujo espírito é o da reprodução ampliada e do progresso ilimitado, com uma intensiva especialização do trabalho, não haveria mais o que se esperar, além da dinamização da área biotecnológica, em muito à revelia do cientista.

Neste quadro, o sentido de implicações éticas para o cientista, tomado por nós no presente trabalho, é o de resgatar sua responsabilidade frente às possíveis conseqüências que, oriundas da sua condição de produtor de um saber perito, possam manifestar-se sobre uma realidade que transcende a individualidade do cientista, afetando em diferentes graus o mundo que experimentamos. Portanto, temos o indivíduo confrontado e confrontando-se com a conduta de outros atores sociais, em seus interesses, opiniões e capacidades diferenciadas de intervenção sobre o vivido.

Esta discussão é bem mais próxima do que parece, se tomarmos como exemplo o uso dos agrotóxicos ou a produção de alimentos sintéticos ou armas químicas. O cientista tem assento reservado na problemática dos usos e desusos do seu conhecimento, pelas pressões sociais a que é submetido no seu trabalho e pela amplitude das conseqüências deste.

A princípio, dentre as problemáticas possíveis, temos o questionamento sobre a legitimidade ou não de tornarmos um organismo vivo, animal ou vegetal, propriedade particular. Afinal, um dado microorganismo é manipulado geneticamente e sintetizado em labo-

ratório, o que lhe garante um status pouco invejável de produto. O ponto nodal desta condição é que o microorganismo terá aplicações industriais e econômicas previamente estabelecidas, ocupando a biotecnologia um papel central nesse processo de potencialidade econômica em sua utilização. Temos, assim, que a importância do microorganismo sintetizado, a nível do sistema produtivo, será tal que o sigilo em torno do mesmo ou o monopólio sobre o seu uso serão perspectivas fortemente enraizadas a enfrentar escrúpulos e princípios relativos à vida.

Ligado umbilicalmente a essa questão da propriedade sobre microorganismos vivos, temos um dos dilemas fundamentais da prática científica: a manipulação genética de organismos animais ou vegetais pelo homem.

A questão colocada, então, remete à validade dos usos que podem decorrer da biotecnologia. O julgamento refere-se aos limites a que o cientista pode chegar, pensando-se no que pode advir desse transpor de fronteiras. Porém, há que se considerar até onde tal pergunta pode ser efetiva e autonomamente respondida pelo cientista.

A tendência da intervenção humana em estruturas genéticas é a troca da combinação aleatória pelo uso de metodologias que tornem objetificado o resultado desejado. As técnicas de RNA recombinantes ilustram a possibilidade do planejamento genético. O controle sobre o resultado das experimentações e pesquisas é, dentro dos seus limites, mais rigoroso.

Essa conquista possibilita ao cientista desempenhar uma função tão cara ao ser humano: brincar de Deus. É possível a criação de novos organismos, mesmo pela hibridização, ultrapassando limitações físicas, como as incompatibilidades sexuais entre espécies diferentes. Uma das paixões iluministas vai sendo realizada pelo homem moderno: o domínio sobre a natureza amplia-se e se sofisticava. O dilema, porém, é que o controle sobre a natureza biológica do homem conseqüentemente aumenta, mobilizando escrúpulos que não são tão evidentes quando referimo-nos a experiências com organismos animais outros, por exemplo.

O seguinte comentário colhido no mencionado seminário é sugestivo: "Eu tenho a impressão de que a gente não sabe o que vai acontecer no futuro. No que realmente essa domesticação dos gens pode dar, inconscientemente ou conscientemente, o sentido de poder ao biólogo, porque está mexendo com (...) a nossa informação genética" (Anais-Abertura, 1991: 54/5).

Pode-se trazer à tona, através deste comentário, uma raiz de interrogação quanto às conseqüências a médio e longo prazo dessa “domesticação dos gens”. Porém, essa prática científica, na forma como manifesta-se na relação cientista/ciência/sociedade, ela é a expressão de um acordo tácito, muitas vezes, do como, para quê e para quem, deve ser produzida a biotecnologia. A adequação a um modelo de produção científica envolve não só o aparato metodológico-conceitual paradigmático. Inclui também as raízes sociais desse modelo de prática e suas implicações político-sociais e éticas, fazendo com que o cientista impulse, em certa medida, as estruturas da prática científica tal qual está organizada, conferindo-lhe legitimidade a uma lógica imbricada da ampliação de estoques de conhecimento e da ampliação dos capitais em jogo (econômico, político, científico, etc.). “A idéia de legitimação aqui empregada (...) em termos gerais, significa um estado - uma disposição - dos atores para aceitarem determinadas decisões (nestes casos, dos centros formuladores de políticas para o setor científico e tecnológico, bem como os núcleos institucionais de poder - da estrutura institucional e do ‘campo científico’, nos termos de Bourdieu)” (Trigueiro, 1991: 90).

Portanto, a legitimação refere-se a uma aceitação - acrítica mesmo - de toda a construção social da biotecnologia, seus usos e formas dominantes de concepção. A título de ilustração, podemos mencionar as relações entre o complexo industrial-militar e o papel crescente que a biotecnologia vem tendo dentro do mesmo. Como constata Marinho: “Um dos efeitos colaterais do desenvolvimento da biotecnologia moderna foi o crescimento, principalmente nos EUA, dos investimentos na área de guerra bacteriológica (*‘germ warfare’*)” (Marinho, 1991:108). A biotecnologia liga-se, então, diretamente a fins militares. Nesta situação, transforma-se em um instrumento que, para além das potencialidades e esperanças que desperta, torna viáveis as propostas de autodestruição humana contidas no crescimento econômico do setor bélico.

O consenso entre os atores sociais (pesquisadores, empresários, dirigentes de empresas vinculados à biotecnologia, etc.), possibilitador da prática científica, legitima indiretamente uma lógica “inconsciente”, presente nas relações sistêmicas do mercado atrelado às indústrias bélicas, que busca a autodestruição da espécie às custas de um saber perito que sofisticava os mecanismos para realizá-la.

O que uma *“germ warfare”* representa, em termos de humanidade, é a realização de uma razão cega que conhece e explica, e que não

decide, tendo seu referencial decisório nas hierarquias situadas acima dela própria.

O planejamento é apartado da consecução do conhecimento e do produto. A biotecnologia, como um instrumento de Tanathos, é a expressão humana desta configuração relacional singular entre cientista e saber, e expressão da própria regulação da sociedade enquanto tal, na busca da sua reprodução social. Afinal, os seus meios de auto-reprodução material e social, como no caso da biotecnologia, acabam sendo mecanismos de ampliação de risco para a existência humana, que passa a comprometer-se a níveis planetários. As problemáticas ecológica e armamentista exemplificam tal situação, à qual a biotecnologia acopla-se, sendo um elemento outro a enriquecê-las.

Por outro lado, onde há legitimação também pode haver o questionamento a tais acordos tácitos. O boicote ao programa "Star War" por engenheiros de computação e físicos americanos (Rose, 1987) e o pedido de biólogos moleculares por uma moratória nas pesquisas de engenharia genética, nos anos 70, até que fosse regulamentada a atividade (Anais, Mesa Redonda: 19-20) podem representar momentos de reavaliação do processo de produção científica e das possibilidades que podem daí escapar. O alcance prático de tais movimentos é algo a ser pesquisado, mas o essencial a captar é a tomada de posição dos cientistas. Não importa apenas o produzir, mas igualmente o porquê e o direcionamento da produção.

Implícito ou explicitado, o compromisso ético do cientista em biotecnologia com o que produz será o seu elo com o mundo que o induz a produzir e que experimenta os seus resultados.

## **Considerações Finais**

Seguindo um itinerário que foi das raízes da biotecnologia moderna até fenômenos como a privatização da pesquisa e a manipulação genética, procuramos mapear o campo de implicações éticas referente à prática científica na biotecnologia.

Estamos aptos a perceber, agora, a centralidade da componente ética dentro do fazer científico na biotecnologia em duas dimensões básicas.

A primeira diz respeito às possibilidades inscritas no próprio saber/produto. A gama de conseqüências potenciais que estes podem originar (desde a produção de vacinas à produção de armas químicas, por

exemplo) põe em uma balança extremamente delicada o produto/saber enquanto tal - "afinal, é ou não válido, em função dos efeitos a que pode dar lugar?"

A segunda dimensão refere-se à responsabilidade dos sujeitos do processo frente ao manuseio do produto biotecnológico. O ator social (na figura do profissional, do burocrata, da empresa, etc.) deixa suas impressões digitais tanto na variedade mais destrutiva de gás tóxico como na variedade mais produtiva de semente. A ação destes atores torna-se sujeita a julgamento - "como serão divididas as cotas de responsabilidade pelo uso de tal saber/produto?"

Porém, a tais pretensões de julgar e decidir sobre riscos e expectativas presentes no produto biotecnológico, somam-se algumas características presentes neste campo. A privatização da pesquisa e o segredo como prática corrente, inseridos na lógica de funcionamento da economia, são exemplos. Estes possibilitam o envolvimento do saber ou do produto em uma atmosfera de sigilo que, como já afirmamos, permite um atrofiamento das discussões sobre os resultados colhidos em pesquisas. Torna-se, então, extremamente difícil o exercício de qualquer polêmica, visto a exigüidade do fluxo de informações. A definição de critérios de manipulação do saber e dos produtos biotecnológicos obtém, com isso, espaço para recolher-se ao âmbito privado, pois libera-se de certas amarras da esfera pública. O que aponta, por si só, a candência da questão ética, visto que as conseqüências do uso de um determinado produto terão implicações sociais. A problemática é, portanto, inserir a necessidade da discussão entre os interessados em uma época de privatização.

De qualquer forma, o mal-estar que pode nascer do uso do produto biotecnológico irradia-se, igualmente, para a prática científica. Pois que o cientista não está alheio a todas estas problemáticas. No microcosmo da prática cotidiana, decisões devem ser tomadas pelo profissional - no que este vive seus dilemas. Decisões, é claro, que estão em interação com os outros agentes do processo (instituições de fomento e de pesquisa, empresas, centros de decisão, etc.): confluência a partir da qual orientar-se-á a pesquisa biotecnológica.

Neste quadro, aquele que observa do exterior o processo de produção biotecnológica pergunta aos responsáveis pela condução da locomotiva biotecnológica - "afinal, quais são os rumos desta?". Aos sujeitos da produção, resta a resposta. Enquanto isso, a biotecnologia permanece encerrando um carrossel de interrogações - à sombra de julgamentos e dilemas éticos.

## Bibliografia

DEMBO, David; DIAS, Clarence; e MOREHOUSE, Ward. "As Biotecnologias no Brasil: Políticas e Desenvolvimento". In: MARTINE, George e CASTRO, Cláudio de Moura (orgs.) Biotecnologia e Sociedade: Caso Brasileiro. Campinas: Editora da Unicamp; SP: Almed, 1985.

ESCOSTEGUY, Ângela. "Reflexões sobre o patenteamento de seres vivos". In: Informativo INESC (encarte), BsB, junho 1992, n. 24.

MARINHO, Danilo Nolasco Cortes. A Utopia da Biotecnologia Tropical: Ciência, Tecnologia e Agricultura no Brasil (tese de Doutorado), Departamento de Sociologia-UnB, BsB, 1991.

SILVA, José de Souza. "A biotecnologia & a economia política de sua definição". In: Cadernos de Difusão Tecnológica, BsB, 1(1/3): 99-112, jan/dez, 1990.

MUNIZ, José Norberto. "Biotecnologia - trajetórias latentes da prática científica". In: Cadernos de Difusão Tecnológica, BsB. 3(3): 433-442, set/dez. 1986.

ROSE, Steven. "Biotechnology at War". In: New Scientist, march, 1987.

TRIGUEIRO, Michelângelo G. S.. Geração de Tecnologia e Legitimação: limites e possibilidades nas novas biotecnológicas, Tese de Doutorado, Departamento de Sociologia-UnB, BsB, 1991.

YOXEN, Edward. "Life as a productive force; capitalising the science and technology of molecular biology". In: LEVIDOW, Les & YOUNG, Bob. Science, Technology and the Labour Process, Marxist Studies, vol. I, London, CSE Books, 1981.

## Resumé:

Le thème de cet article développe une vision historique des racines socio-économiques des nouvelles biotechnologies et analyse la problématique de la privatisation de la recherche en biotechnologie. Il permet aussi un approfondissement du débat sur les questions éthiques liées au patentement et au secret de la recherche, dans le champs de la pratique scientifique en biotechnologie.

**Abstract**

This article presents a historical view of the socio-economics roots of the new biotechnology. It approaches the problem of the privatization of the research in the area and finally deals with ethical questions concerning scientific practice, discussing problematic questions such as patents and secrecy in research.