

EVOLUÇÃO OU REVOLUÇÃO TÉCNICA OU EVOLUÇÃO E REVOLUÇÃO TÉCNICA?*

Bruno Benvenuti**

IE-00002729-9

"A pesquisa científica faz parte da cultura da nossa convivência e dela também sempre sofreu a influência." (E.W. Hofstee, 1982, p.34).

"O exercício do poder não é a causa de coisa alguma tanto quanto a 'virtude adormecida' é a causa do sono profundo de pacientes que fumaram ópio. Poder, ao contrário, é o que deve ser explicado pela ação daqueles que obedecem ao ditador, ao gerente, ou à mulher dominadora. Se a noção de 'poder' deve ser usada como uma forma conveniente de SINTETIZAR a consequência da ação coletiva, isso não pode EXPLICAR também o que sustenta a ação coletiva. Isso pode ser usado como um efeito, mas jamais como a causa." (LATOURE, 1986, p.265).

"Dentro da carne está o osso e dentro do osso o tutano, porém a novela humana não tem tutano, carece de argumento. Tudo são as caixinhas, os sonhos. E o verdadeiramente novelesco é como se faz uma novela." (UNAMUNO 1989, p.121).

* Discussão preparada para o encontro Biotecnologia e Agricultura: Evolução ou Revolução Técnica?, ocorrido em Roma, em 28 e 29 de maio de 1992.

** Membro das Comissões Nacionais de Consultoria do CNR para as Ciências Agrárias e para as Ciências e as Tecnologias do Ambiente e do Habitat. As opiniões expressas no texto são de inteira responsabilidade do autor. O autor agradece às seguintes pessoas pelos comentários recebidos após uma primeira leitura do texto: Sr. Alberto Ancillotti; Dr. Silvio Antonello, do CRPA; Professor Francesco Barone, da Universidade de Pisa; Sra. Andrea Benvenuti; Professor Agostino Palazzo, da Universidade de Pisa; Professor Vito Saccomandi, da Universidade de Perugia.

Apresentação

A discussão dos relatórios de Buttel e de Byé e Fonte tem como introdução a constatação de uma mudança ocorrida no conceito de pesquisa científica. A pesquisa de base tem se orientado para uma forma "afirmativa", enquanto o caráter construtivista da pesquisa em geral é definitivamente confirmado pela produção tecnocientífica de massa. Se, por um lado, isso conduz ao enfraquecimento da dimensão crítica originária da pesquisa científica, por outro, também implica uma acrescida "compressão algorítmica do Mundo". Tudo isso faz surgir diretamente, por razões **internas** à ciência, três problemáticas distintas:

- a) a dos critérios pelos quais se informa o acréscimo de compressibilidade do mundo empírico;
- b) o problema de aceitabilidade das "compressões" do caso; e
- c) o fato de que a algoritmização da pesquisa, na prática, acaba por favorecer a pesquisa diretamente prospectiva.

Quanto aos relatórios examinados, uma crítica inicial ao relatório de Buttel diz respeito à junção que faz da falência da ideologia produtivista a uma paralela falência temporária na prática das biotecnologias. Na opinião do autor, no entanto, o fato de que estas últimas sejam assimiláveis a uma linguagem destituída, nas suas partes constitutivas, das possibilidades de controle por parte dos usuários autoriza a falar de revolução técnica. Uma segunda crítica, ligada à anterior, refere-se à insuficiente atenção prestada a um significado específico que as biotecnologias podem assumir para o produtor agrícola no início do encadeamento, contribuindo para o aumento posterior da "dupla tenaz de desenvolvimento na agricultura", através de um aumento da compressibilidade algorítmica do universo da organização agrária.

A complexidade da temática das biotecnologias é considerada suficientemente representada nos relatórios de Byé e Fonte. Particularmente enfocada, aparece o destaque da necessidade (ainda vagamente advertida nos ambientes de pesquisa agrônômica) de dar maior atenção às possibilidades de (uma gama de) utilizações diversas dos saberes locais vivenciados. Ao autor parece, entretanto, que razões eminentemente práticas não deponham, a curto e médio prazos, a favor da evolução científica prognosticada, a menos que o atual reducionismo de massa não manifeste claramente a própria incapacidade de resolver o excesso de problemas por eles mesmos gerados. A única e verdadeira objeção em relação aos relatórios de Byé e Fonte diz respeito ao suposto caráter darwiniano das biotecnologias. O autor afirma, no entanto, que estas representam um passo à frente em direção ao construtivismo e ao convencionalismo deliberados dos saberes científicos, dos quais consegue o surgimento prático da temática do acréscimo potencial definidor de tais saberes. Há um apêndice que ilustra a expressão "tecnologias definidoras".

1 - À guisa de introdução

Examinemos o discurso, como se costuma dizer, por alto. Teremos oportunidade de ver o porquê. Parece-me que, já com base nos dois primeiros relatórios desta tarde, seja possível perceber uma "forte tendência" bastante imperiosa no desenvolvimento atual do saber científico. Refiro-me à óbvia **transformação em curso** — afinal nem tão lisonjeira ou sub-reptícia — do conceito de pesquisa científica da atividade, cujo objetivo é (era) formado pelo aumento do conhecimento em si (ou, ainda, por si) em atividade, que tem como objetivo um aumento da eficiência ou, pelo menos, da efetividade da intervenção humana. Embora os dois escopos ainda continuem a sobrepor-se parcialmente, eles não só não são idênticos, como também, com o tempo, terão implicações cada vez mais divergentes, até chegar, freqüentemente, a se contraporem claramente, ao menos a nível prático. Parece-me que essa tendência se manifesta, também de modo crescente, com o aumento da capacidade de intervenção das "tecnociências" atuais. Por exemplo, reportemo-nos à aplicação e à difusão seja da microeletrônica e da informática, seja da engenharia genética e das biotecnologias em geral na produção agrícola e no setor sócio-político-econômico homônimo. Se o objetivo de tal pesquisa (científica ou de derivação científica) fosse ainda o de ampliar os nossos conhecimentos teoricamente potenciais a esse respeito, seria lícito esperar-se ao menos um certo grau de equilíbrio entre pesquisas visando ao estímulo posterior desses novos campos de aplicação científica (pesquisa que, na falta de melhor, chamarei aqui, autocraticamente, de **afirmativa**) e pesquisas visando indagar as possibilidades de efeitos inesperados, nocivos, ou qualquer outro título indesejável para o desenvolvimento em questão. Além disso, mesmo no interior da pesquisa "afirmativa", seria lógico esperar que uma atenção também bastante sistemática fosse dada ao menos aos fatores de **falência** da difusão da inovação por parte do pesquisador que a realiza (ou por quem a patrocina). No entanto isso não ocorre, ou ocorre em percentuais insignificantes. As pesquisas nos campos citados — e em muitíssimos outros — resultam, na verdade, nitidamente desequilibradas, assimétricas e com freqüência "estranhamente" cegas a favor da tendência "afirmativa", a ponto de parecerem, por vezes, equivalentes a meras campanhas publicitárias de uma das partes. Deseja-se obter determinados resultados práticos e, por isso, reserva-se mais tempo e recursos para a pesquisa "afirmativa" do que para aquela que chamarei "cautelar" (isto é, pesquisa em que à dimensão reflexiva, de controle, crítica ou de base que se deseja é reservado normalmente um papel principal). E esse segundo tipo de pesquisa acha-se, cada vez mais, caracterizado por um complexo de situações desfavoráveis: não encontra patrocinadores e financiadores; diminui, comparativamente, seu suporte de desenvolvimentos teóricos e metodológicos adequados; é considerada como subtração funesta de recursos e energias da pesquisa do primeiro tipo; revela-se pouco funcional para a carreira profissional do pesquisador; etc. Logo, ela tende também a ser considerada de um certo modo como menos legítima do ponto de vista abstrato e a tornar-se, portanto, cada vez mais incômoda do ponto de vista concreto.

Em síntese, a ciência aplicada — isto é, o atual fluxo crescente de tecnociência **afirmativa** — perde muito claramente uma das características constitutivas do próprio

conceito de exercício científico: a **dimensão crítica** (não creio que seja necessário afirmar que, felizmente, permanecem na pesquisa louváveis exceções — Einstein o demonstra —, mas as atuais tecnociências de massa são, ou encaminham-se para ser, outra coisa). E não me venham dizer que tal dimensão supre o mercado, ainda que ela se revele logicamente sempre mais essencial, na medida em que a intervenção deliberada do homem vai se tornando mais maciça e sistemática na construção diuturna da história humana e da natural. Com o relativo enfraquecimento tendencial da citada dimensão cautelar e com o paralelo (ou observado) afirmar-se da concessão "construtivista" — segundo a qual a validade de uma conceituação, teoria, procedimento ou técnica reside na sua comprovada capacidade de "funcionar" —, na minha opinião, a tecnociência "afirmativa" hodierna encaminha-se por uma via perigosa. Porque, enquanto a pesquisa científica visa à ampliação do conhecimento em si (pesquisa de base e, enquanto tal, também "cautelar"), é ela que, na dimensão histórica, consegue enriquecer o leque dos eventuais modelos alternativos da realidade; é exatamente a redução comparativa da dimensão crítica da tecnociência atual que aumenta a exposição ao risco, uma vez que, além do mais, a pesquisa por mim chamada "afirmativa" se torna, na **prática**, também **prescritiva** ou, de qualquer maneira, **diretamente prospectiva**.

Visto que o tema deste simpósio diz respeito à ciência aplicada, para evitar possíveis más interpretações, será oportuno determo-nos, por alguns instantes, sobre o alcance daquilo que acabo de afirmar. Elemento essencial — ou melhor, verdadeiro e próprio dogma científico do conceito de pesquisa científica como atividade dirigida ao aumento do conhecimento em si, à compreensão e à explicação dos fenômenos em estudo — é (era) que o pesquisador científico que se respeite nutra a firme convicção do próprio dever de dizer e de escrever aquilo que ele entende "**corresponder à verdade**". E não há dúvida de que, quando isso foi exigido pelas próprias pesquisas, um grande número de cientistas sacrificou liames pessoais e sociais reais ou potencialmente obstaculizantes aos seus estudos. E é também evidente que a situação se apresenta totalmente diferente quando a "**pesquisa da verdade**" não é mais a **imagem guia (Leitbild)** dessa atividade, quando é declarada ... obsoleta — e o esforço científico é dirigido exclusivamente à obtenção de alguma meta concreta pré-fixada.

Além de referências (muito fáceis e muito comuns) com relação a eventuais estruturas de poder e de interesses das partes, e mesmo antes destas, tudo o que acabamos de constatar desempenha um papel essencial também em questões de método. Por exemplo, em que medida uma tecnociência que deliberadamente se inclina ao "construtivismo" científico estará disposta, na práxis diuturna, a abandonar prescritivismo e métodos determinísticos a favor de modelos cujos resultados não fixem regras válidas para cada caso individual (salvaguarda e **reprodução da variabilidade**, por um lado e, por outro, progressivas tendências à **padronização** de um número crescente de aspectos do mundo humano, vegetal e animal)? Portanto, tudo isso faz com que, além de questões aplicativas, não possam deixar de se apresentar também verdadeiras e próprias questões epistemológicas. Há já algum tempo, os matemáticos descobriram que a crescente matematização da ciência leva a um aumento da **compressibilidade algorítmica do Mundo**.

J. D. Barrow diz o seguinte:

"O grande quebra-cabeça insolúvel para o futuro é decidir o que é primordial — simetria ou computação. O universo é um calidoscópio cósmico ou um computador cósmico: um padrão ou um programa? Ou nenhum dos dois? A escolha exige que saibamos se as leis da Física reprimem a capacidade final de computação abstrata" (BARROW, 1990, p.179).

Mas:

"Sabemos que o mundo não é totalmente comprimível algoritmicamente. Existem processos caóticos particulares que não são algoritmicamente comprimíveis, assim como existem operações matemáticas que são não computáveis" (BARROW, 1990, p.182).

E, finalmente:

"Vemos a ciência como a busca da compressibilidade algorítmica do mundo da experiência (...) Mas nós reconhecemos **que a mente humana desempenha um papel que não é trivial nesta avaliação. Inexplicavelmente entrelaçada com a aparente compressibilidade algorítmica do mundo está a habilidade da mente humana de executar compressões**"¹ (BARROW, 1990, p.182).

As constatações precedentes do conhecido astrofísico da Universidade de Sussex fazem surgir diretamente, por razões metodológicas **internas** à ciência, três questões de não pouca importância, que, porém, no exercício "socializado" atual da mesma, são superficialmente consideradas como credenciais moralísticas, quando não catastróficas:

- a) o problema dos "critérios de quem", ao qual se refere a citada compressibilidade acrescida e, eventualmente, em que se realiza uma correspondente "compressão" do mundo empírico;
- b) o problema da aceitação ética e prática ("política") das "compressões" efetuadas ou efetuáveis, por exemplo, em matéria de biotecnologia;
- c) o fato de que a algoritmização progressiva da pesquisa se junte, na prática, a uma proliferação sobretudo da pesquisa diretamente prospectiva, afirmativa, reducionista, em favor de desenvolvimentos tecnológicos de elevado "potencial definidor".

Considerarei dever ilustrar expressamente, no Apêndice, uma série de aspectos relativos a este último conceito. Agora, porém, enfrentarei o meu papel de comentarista dos dois primeiros relatórios desta tarde.

¹ Ver, por exemplo, os artefatos da visão tecnocêntrica do desenvolvimento agrícola, visto como uma pura progressão "no fundo" monolinar, resultado objetivo de uma ciência universal e normativamente neutra.

2 - Os relatórios de Buttel e de Byé e Fonte

O relatório de Fred Buttel deixa-me, simultaneamente, de acordo e em desacordo sobre um certo número de aspectos. Estou de acordo com ele — e seria difícil não estar — ao dizer que o desenvolvimento das biotecnologias em geral foi acompanhado, até agora, de um grande rumor publicitário, que tinha seu eixo em uma notável dimensão ideológica. E estou também de acordo ao dizer que, ao menos até agora, em vista dos fatos, estes não parecem ser capazes de manter as promessas originárias.

Estou, pois, também de acordo sobre uma coisa que ele não diz, mas que, de alguma forma, faz parte da imagem de inigualável potencialidade das biotecnologias e que, no entanto, no seu relatório, está muito equilibrada e oportunamente redimensionada: isto é, o fato de que o rolo compressor (bio)tecnológico, tal como Leviatã, asséptico, compacto e sistêmico não existe, como, ao contrário, temiam aqueles que, fantástico-cientificamente, tinham feito das biotecnologias "o símbolo de tudo aquilo que não funciona no sistema público de pesquisa". Mas, em seu lugar, há algo de mais complexo: a **nebulosa** das múltiplas "compressões tecnológicas" fragmentadas, onde os conhecimentos especializados desempenham um papel cada vez mais preponderante. E agora, acrescento eu, quando tentamos explicar "o que" muda, onde e quando e com qual tecnologia, por razões lembradas na introdução, encontramos-nos face a uma carência, que a mim parece também **proporcionalmente** crescente, de análise e de conhecimentos de níveis sobretudo microanalítico e microsocial. O que é bastante embaraçoso, porque a resposta estereotipada contrária, muitas vezes até mesmo de boa fé, de quem vê no crescimento do potencial determinístico, ou ainda definidor, de muita tecnologia atual um problema sempre mais difícil de ser ignorado, consiste em declará-lo um falso problema. Porque, como costuma-se dizer, a tecnologia, mais cedo ou mais tarde, passa "de qualquer maneira através do homem". Mas dizer isso, para aí encerrar o assunto, significa negar aos valores objetivos da tecnologia qualquer potencial pré-estruturante sobre as interações sociais e sobre a própria percepção do ator social. O que é um absurdo.

Mas o excesso oposto também não satisfaz, embora seja muito comum ignorar que as tecnologias passam de qualquer maneira através dos grupos sociais **mais** ou ainda **menos** estavelmente organizados, institucionalizados de forma bastante **variada** e dotados de **diferente** "capacidade definidora", e, deve-se acrescentar, organizados sobre uma longa série de **dimensões diversas**. Isto para dizer que a tecnologia, que já não é igual para todos, desde o momento em que se contamina no social, produz ainda menos efeitos sociais iguais para todos do que antes. E essas diversidades, além das habituais casuísticas de renome, poderiam ser bem exploradas do ponto de vista sociológico, porque parecem ser exatamente essas as razões capazes de explicar "o que" muda, onde e quando, com a tecnologia (e com qual).

Sem ser pelas mesmas razões — e aqui chego ao meu primeiro ponto de divergência com Buttel —, o cenário "macro" parece-me suficiente para concluir, como ele faz sobre a base única dos contragolpes, acusados atualmente pela **ideologia** "produccionista", a cujo serviço se colocou a pesquisa biotecnológica nos Estados Unidos (e alhures) para uma falsificação **também** do possível **significado** revolucionário das biotecnolo-

gias. Se a primeira errou ao cavalgar o cavalo das segundas, isso não quer dizer que este último não possa existir na espera de um cavaleiro melhor. Fred baseia as suas conclusões essencialmente na recente manifestação dos problemas que obstaculizaram os programas oriundos das grandes empresas comerciais multinacionais, tais como o crescimento exponencial dos custos em P&D, a falta ou escassez de produtos na cadeia em questão e, substancialmente, na conseqüente "desilusão de Wall Street". Trata-se aqui, portanto, de contingências práticas, não de questões de impedimento teórico ou metodológico a possíveis desenvolvimentos futuros que possam favorecer ou mesmo dificultar uma realização mais segura das intenções iniciais.

Por que afirmo isso, mesmo não conhecendo aquele senhor? Porque, de acordo com o assim chamado modelo racionalista, o conhecimento é um verdadeiro e adequado arsenal de representações que podem ser solicitadas pelo raciocínio, traduzidas em linguagem, e o pensar seria apenas um processo de manipulação de representações. A verdade é, como bem a sintetiza Lolli, que: "(...) a linguagem não é apenas reflexiva, mas constitutiva, não transmite informações, mas é uma forma de ação social através da qual conseguem-se acordos e criam-se significados" (LOLLI, 1991, p.26). Um sistema cognitivo é o que define um domínio de interações onde este sistema pode agir com destaque para sua própria manutenção. Isso já havia sido considerado há tempo, mesmo fora dos ambientes da pesquisa semiótico-lingüística, por exemplo, por atentos observadores das coisas deste mundo, como Unamuno e Pasolini. Como bem o diz Unamuno na citação da abertura desta discussão, tudo depende das *cajitas* ou caixinhas conceituais, do que se deduz que, conforme suas palavras, "o verdadeiramente novelesco é COMO se faz uma novela".

Ora, em si mesma, a tecnologia já é bem assimilável a uma forma de linguagem. Além disso, no caso concreto, as biotecnologias e a microeletrônica são também, freqüentemente, indicadas como classificáveis na categoria **informações**. Porém, tanto em umas como nas outras, não é mais o usuário, mas, sim, o pesquisador quem seleciona, define e forma as "caixas conceituais" e os correspondentes códigos e programas de matéria viva nas biotecnologias. E enquanto as escolhas que este último faz acabarão por favorecer **distintamente** um ou outro grupo social, as citadas "caixas" agora já não são mais apenas técnicas materiais externas ao usuário da tecnologia, mas sim, em certa medida, são também **unidades conceituais** e **parâmetros** da sua bagagem de saber profissional. E esta é uma revolução técnica.

Como já disse, concordo com Buttell quanto ao fato de que (como, por outro lado, ocorre ainda hoje com a informática agrícola) tenha sido realizada uma grande publicidade ou inchaço da dimensão ideológica das biotecnologias que agora estão sendo redimensionadas.

Entretanto o problema não é tanto uma questão de rótulo quanto de possibilidade de acesso, para o ator interessado, a mundos cada vez mais predeterminados, ou mesmo a mundos até agora por ele predetermináveis, graças a uma certa tecnologia.

E, com isso, cheguei não tanto a um segundo motivo de divergência com Buttell, mas, sim, a uma avaliação diferente dos argumentos, quando ele recorda as objeções colocadas originariamente às biotecnologias por aquilo que ele denomina questões sociais (*social issues*). Observo com prazer que ele tinha sido solicitado a tratar somente do aspecto ideológico — e que isso ele já o fez. Porém não teria sido excessivo deter-se

mais demoradamente nos modos pelos quais as temáticas de que falamos agora podem influenciar o indivíduo concreto na base do encadeamento. Parece-me, no entanto, que, a esse propósito, possam ser apresentadas duas questões — e que não são irrelevantes — com respeito às relações entre tecnociência e sociedade.

Contudo deve ser dito que, diferentemente do que ocorre com a informática, embora em analogia com a questão nuclear, as biotecnologias suscitaram nos Estados Unidos e alhures (menos) movimentos de opinião muito vastos, que desembocaram depois em normas de regulamentação, diversamente rígidas a nível nacional ou supra-nacional. Pode-se divergir quanto à apreciação desse fenômeno, mas ele indica, no entanto, uma certa capacidade consciente da demanda de **transformar as características da oferta**, causando uma mudança incipiente de estratégia das casas comerciais. O que não é pouco.

Em segundo lugar, atrás da reação dos fazendeiros americanos às biotecnologias, havia já a amarga experiência do crescimento comprovado daquilo que entre os economistas "producionistas" do país foi denominado, eufemisticamente, *the double development squeeze on agriculture* ("a dupla tenaz do desenvolvimento na agricultura") (Owen, 1966). É ponto pacífico que esta se aplica cada vez mais, graças mesmo a uma causação tecnológica da "compressibilidade de algorítmica" do universo das organizações agrárias dos EUA. E, como é conhecido, "graças" às biotecnologias, eventuais vantagens competitivas vieram a localizar-se, comparativamente mais, nos outros níveis da cadeia de integração funcional. Depois, como tendência subjacente, parece que elas, ao menos por ora, prometem substituir o produtor agrícola por outros atores privilegiados.

Em terceiro lugar, o papel profissional de operador agrícola corre o risco de ficar sujeito a uma espécie de supradeterminismo acerca de tarefas de mera execução de instruções técnicas originadas externamente.

Enfim, acho muito pertinente o comentário final de Buttel sobre o fato de que o producionismo aparentemente não pode mais servir de ideologia que unifique as clientelas da pesquisa pública e despolitize o processo de inovação tecnológica. A pesquisa agrônômica parece-me destinada a permanecer, por longo tempo ainda, como uma arena, onde visões e interesses diversos procurarão atrai-la, cada vez mais, para os seus próprios interesses. Daí, parece-me deduzir-se que a importância política da pesquisa não poderá senão aumentar sensivelmente no futuro.

Acho o relatório de Byé e Fonte muito articulado e, talvez, até muito compacto; substancialmente, não tenho muito a acrescentar que mude a essência de seu discurso.

Direi que, afinal de contas, parece-me propenso a expectativas sutilmente otimistas no seu conjunto, expectativas que me agradaria poder compartilhar. Eles recorrem ao fato de que a eliminação das técnicas ligadas à exploração da geosfera — e, portanto, à possibilidade de perseguir modelos de desenvolvimento diversos do fordista atual — poderia revelar-se tanto mais fácil quanto mais rápido fosse o desmantelamento da atual **regulação setorial** favorável a sua difusão em larga escala. Presumo, porém, que tal desmantelamento deveria ser adscrito não apenas ao incipiente redespertar da consciência crítica por parte do público em geral, mas também a um redespertar que já possa vir traduzido em concretas linhas alternativas de **política econômica**, além de uma política de pesquisa *sic et simpliciter*.

Não negarei tal possibilidade teórica, porque, em uma sociedade de massa, a opinião pública demonstra ser muitíssimo instável e rapidamente "coagulável" ao redor de temáticas percebidas, correta ou incorretamente, como importantes. Entretanto permaneço bastante cético quanto ao tempo de maturação e de operacionalização de tais políticas eventuais, se comparadas à rápida e extensiva expansão de um grande número atual de "parques", distritos científico-tecnológicos, "cidades da ciência" *et similia*,² explicitamente entendidas como megamáquinas da (tecno) ciência (BENVENUTI, 1991). Além disso, existem as possibilidades de escapatórias fornecidas por uma série de velhos e novos Terceiros Mundos, cada vez mais enfraquecidos e famintos; ou, ainda, aquelas fornecidas pelo argumento bem conhecido da importância do *spin off* real ou projetado pela concorrência do sistema econômico, etc.

Entretanto Byé e Fonte colocam imediatamente a questão que, a meu ver, está destinada a revelar-se cada vez mais como o problema duplamente central, e este é o da renovação das bases dos saberes, por um lado, e, contemporaneamente, das condições de substituição das técnicas existentes por novas técnicas, por outro. Examinando como a evolução dos saberes ocorreu no tempo, eles concluem que essa evolução foi, até agora, progressiva.

Todavia, por si só, isso não significa que essa combinação, no futuro, não possa revelar-se revolucionária, não tanto no modo de formação quanto nos efeitos; afora isso, também não foi dito que as coisas não continuarão a evoluir no futuro como tem ocorrido até agora³ — a menos que não consigam prevalecer escolhas políticas conscientes concernentes às razões pelas quais a sociedade considere definitivamente preferível manter uma agricultura variada, de estrutura familiar e; no final das contas, não excessivamente especializada.

Provavelmente, é verdade que, como foi por eles afirmado, até agora a modernização das técnicas agroalimentares não questionou radicalmente as especificidades técnico-econômicas de cada cadeia (leite, carne, vinho, etc.). Porém é também verdade que, até agora, se tratou de tecnologias de potencial definidor globalmente bastante inferior àqueles desenvolvidos pelas assim chamadas novas tecnologias (entre as quais as biotecnologias).

A única objeção que eu teria a fazer a Byé e Fonte diz respeito à referência por eles apresentada quanto ao caráter, denominado darwiniano das biotecnologias. Entretanto, se incluímos aí, necessariamente, também a engenharia genética, torna-se claro que elas, ao contrário, se prestam a pôr em dúvida conceitos básicos da concepção

² Elia estimava em 400 o número de tais concentrações de P&D científico no mundo industrializado de 1991 (Elia, 1991). Logo, cresce a dependência da pesquisa em relação aos condicionamentos financeiros.

³ Pode-se, portanto, prever que a sempre maior aplicação de uma variedade de artefatos em "pacotes" tecnológicos complexos, por um lado, e, por outro, a natureza recomposta de muitas novas tecnologias possam aumentar o caráter "obrigatório" de muitas práticas gerenciais, restringindo, assim, a "janela das oportunidades" das organizações individuais (colonialização mundo de vida).

darwiniana, como os da espécie, de única possibilidade evolutiva, fundamentada sobre a seleção natural, de tempos evolutivos, portanto, também aqueles de "nichos" naturais, além daqueles basilares da própria seleção natural — e provavelmente de, ainda, muitos outros.

Em síntese, parece-me, ao contrário, claro que as modernas biotecnologias representam um inegável passo à frente no sentido de um construtivismo e convencionalismo deliberado dos saberes. E, então, se seguirmos esse caminho, evidencia-se mais claramente a importância do potencial definidor total de uma determinada ordem institucional desses saberes ao conceber e impor artefatos.

Por razões de espaço e de tempo, é agora oportuno que eu passe imediatamente a apresentar algumas conclusões que me parecem derivar daquilo que chamo o potencial definidor acrescido das consideradas novas tecnologias (aqui, as biotecnologias de derivação científica).

3 - Algumas conclusões provisórias

Não obstante a extrema complexidade do nosso tema atual, tenho a impressão de que, a nível teórico, a sua relevância, ou a maior parte da mesma, se situe no interior de um espaço ideal configurável entre duas constatações de Byé e Fonte. A primeira das quais é aquela em que se reconhece que as dificuldades encontradas na ampliação da transferência mimética das técnicas na agricultura "(...) derivam ao mesmo tempo da crescente incapacidade dos modelos técnico-econômicos de origem taylorista-for-dista para gerir a complexidade e de uma profunda mudança cultural na utilização e na gestão dos recursos renováveis, mudança que modifica as regras e as finalidades da produção agroalimentar" (Byé e Fonte, parágrafo **Erosão e Enriquecimento dos Saberes Industriais**). A segunda é aquela que indica as possibilidades de autonomia dos saberes científicos em relação aos saberes técnicos, com a consequência de "(...) confirmar a idéia segundo a qual, hoje, o saber científico precede o saber técnico" (Byé e Fonte, final do parágrafo **A Cientificação das Técnicas**).

Muito bem, mas isso configura uma problemática eminentemente, ou crescentemente, política, seja porque a própria tecnociência tende a privatizar-se ou a desenvolver-se de acordo com interesses financeiros privados, seja porque, também a nível científico, no setor agroalimentar progride a idéia de que a tarefa da ciência seja a de favorecer uma completa integração dos vários setores das diversas cadeias produtivas—transformativo—distributivas; integração a efetuar-se com base na padronização cada vez mais ampla e duradoura. É inegável que isso diz respeito seja diretamente à ordem da sociedade, seja às relações entre indivíduos, grupos e classes sociais.

Há pouco mais de algumas semanas, em Parma, discutindo sobre a qualidade dos produtos alimentícios, houve quem, com notável apoio do auditório, sustentasse a tese de que **qualidade é entendida como conformidade**, conformidade também nos cuidados dos meios de produção, assim como dos padrões de todo o processo distributivo (Casati e, em menor escala, Fanfani).

O problema torna-se então, verdadeiramente, o dos modelos organizativos que poderão surgir entre as várias possibilidades oferecidas pelos desenvolvimentos científicos do futuro. Porém constata-se ainda que, ao menos no que tange às modernas biotecnologias, feitas com arte, as tendências atuais se encaminham, certamente, no sentido contrário ao princípio da livre comunicação das informações e da socialização dos conhecimentos. Portanto, não somente enquanto tais, essas biotecnologias constituem uma ulterior e relevante falsificação das noções de livre mercado, como igualmente unidas à definição de qualidade como conformidade nos cuidados dos meios produtivos, acabam ainda por configurar uma conduta profissional do produtor agrícola totalmente heterodependente também no que diz respeito às regras técnicas do próprio agir profissional.

Torna-se necessário, portanto, verificar se os desenvolvimentos científicos do setor acabarão por reforçar tendências de tal natureza ou se, ao contrário, se preocuparão em corrigi-las e/ou compensá-las de alguma forma. Porque, além do mais, é bem verdade que existem biotecnologias e biotecnologias, e algumas (CIANI, SANTUCCI E VALOROSI, 1992) revelam-se mais e outras menos facilmente controláveis pelo usuário.

Também me parece óbvia a necessidade de orientar de forma preferencial a exploração científica para modelos de tipo não determinístico — simulatórias ou outras — melhor do que de tipo determinístico, afirmativo e/ou prescritivo. E, sobretudo, considero que se deveria procurar **alcançar deliberadamente** a valorização dos saberes experienciais, de natureza extracientífica da utilização (*craftmanship*) na concepção de novos modelos tecnológicos e organizativos, ao invés de obter tal valorização (quando isso acontece) apenas casualmente, *ex-post*, de modo fragmentado e expondo os conhecimentos experimentais do caso ao risco real de redução maciça ou de desaparecimento total. A propósito, parece-me igualmente importante recordar como, no setor da assim chamada inteligência artificial, já há tempo, procura-se proceder a tal integração, bem entendido, não para beneficiar o saber experimental, mas porque se reconheceu aí uma função fundamental de, por assim dizer, "articulação" ou de junção elástica no interior do sistema rígido composto pelos conhecimentos formais.⁴

Entretanto, a esse propósito, apresentam-se, no mínimo, dois diferentes problemas no hiato entre o dizer e o fazer **da pesquisa biotecnológica**:

- a) de uma parte, existe o problema das condições de concorrência desiguais, seja no sentido dos recursos materiais, seja no número de representantes entre, por um lado, o modelo dominante de atividade tecnocientífica afirmativa atual e, por outro, os modelos alternativos que demoram visivelmente a afirmar-se. Estes últimos têm diante de si um caminho nitidamente em auge, enquanto o primeiro não ficará, certamente, a esperá-los ..., a menos que isso não chegue a revelar-se, no empreendimento, inegavelmente catastrófico. Não sei se essa seria uma eventualidade a ser desejada;

⁴ É forçoso, entretanto, constatar como na visão predominantemente tecnocrática da pesquisa agrônômica se continua a ignorar a necessidade de analisar melhor a assim chamada incompatibilidade entre os saberes profissionais, ditos tradicionais, e os saberes profissionais de derivação (neo)científica.

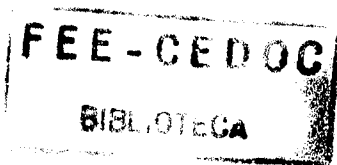
b) de outra parte, quem deveria pesquisar e experimentar esses novos modelos científicos alternativos? A pesquisa científica do setor público? À parte o aspecto financeiro, em nada róseo, os programas da pesquisa pública são constituídos, em primeiro lugar, de forma predominantemente **passiva**, isto é, como simples somatórios ou montagens de temáticas iniciadas, almeçadas, ou, com certeza, já afirmadas no âmbito da pesquisa privada (HOFSTEE, 1982). E, em segundo lugar, não me parece que se possa sustentar com credibilidade que as escolas do pensamento, as tradições de pesquisa e as aproximações metodológicas que ocorrem na pesquisa pública se afastem significativamente daquelas da pesquisa privada. A eventual diversidade não reside tanto nas intenções quanto nos meios disponíveis. **Em conclusão**, assim como costuma-se dizer que, para fins de subsistência de um sistema político democrático parlamentar sadio, quando não existisse oposição, seria necessário criá-la expressamente, temo que algo semelhante deveria ser buscado conscientemente com o objetivo de alcançar-se uma pesquisa de base verdadeiramente livre, para tentar obter modelos teóricos e metodológicos alternativos.

Parece-me evidente que entre o meu modo de ver e o de Byé e Fonte existe concordância até em demasia, para não se falar em "sintonia eletiva". Mas não gostaria que caíssemos, todos os três, na cilada do *whisfull thinking*. Porque, para retomar uma observação de Barrow, citada na introdução, na prática, ao menos por ora, a tendência metodológica de base nas biotecnologias, se não erro, continua sendo a de transformar potencialmente o mundo em um **programa**. Porque, se **não existem** limites "naturais", também não existem modelos naturais inalteráveis a serem descobertos..., e o todo permanece à disposição na mesa dos nossos programadores e da nossa elite tecnocientífica.

Apesar das possibilidades teóricas oferecidas pelas biotecnologias "ao homem", trata-se, para o usuário comum, de tecnologias **limitativas** da sua discricionariedade, não apenas decisória, mas também perceptiva. Permitam-me citar um exemplo banal e grosseiro: na medida em que, na linha ferroviária Pisa-Gênova, os trens "acelerados" do passado são, inicialmente, substituídos por "expressos" e, depois, por *intercités* e, finalmente, por trens de "alta velocidade", não apenas as minhas possibilidades pessoais de chegar à pequena localidade de Capriglia in Colina, no meu próprio município de Pietrasanta (LU), **rarefazem-se**, como também os meus futuros netos ignorarão completamente até mesmo a sua existência ou terão sérias dificuldades para conhecê-la (formarem dela uma imagem correspondente à realidade), na medida em que seu sistema de vida vier a depender cada vez mais integralmente da "alta velocidade". Só que o trem me leva alhures com meios externos, e as biotecnologias (ou boa parte delas) prometem fazê-lo com meios internos. (É também inútil negar que existe aquele a quem isso agrada ou lhe é cômodo, quer para dominar, quer para ser dominado). Devo salientar esses fatos, porque eles configuram não tanto uma questão "moralística" ou, pior ainda, "existencial", como é comum dizer-se entre os pesquisadores "afirmativos", mas um ulterior eventual instrumento de domínio e de marginalização que **pode** tornar-se muito concreto.

Trata-se de tecnologias que, se não mudarem a lógica, a ética e a organização do ordenamento sócio-político-econômico atual, **incrementarão** as dificuldades do usuário de fazer valer a própria experiência prática, caso esta não coincida com a normalização aplicada pelo sistema tecnológico em questão.

O potencial "definidor" manifesta-se já **também** no tipo de tecnologia e não tanto, ou não apenas, nas intenções e nos meios dos assim chamados detentores do poder.



Apêndice

A propósito da expressão "tecnologias definidoras"¹

Não é sem razão que a biotecnologia e a microeletrônica são, muitas vezes, indicadas como participantes hipotéticas de uma mesma classe fenomênica chamada informação. Trata-se de um uso substancialmente metafórico, parcialmente justificado pelo fato de que ambas contêm um notável componente substituto de códigos simbólicos, capazes de generalizar e reproduzir indicações de comunicação entre atores. E ainda que nem toda a microeletrônica e nem toda a biotecnologia sejam compostas de tais códigos, fica, desde já, fora de dúvida que estes constituem a característica operativamente essencial das mesmas — uma característica, além do mais, cuja relevância estratégica parece destinada a crescer posteriormente no tempo. Na verdade, assim como para a linguagem eletrônica, também para boa parte das biotecnologias vale a constatação de que um número sempre crescente de tais códigos se refere diretamente aos objetivos eventuais do seu emprego, às modalidades do mesmo, mais do que ao conhecimento necessário ao emprego em si. E isso, a meu ver, torna possível classificá-las como tecnologias "definidoras" ou de potencial definidor muito elevado.

Logo retomarei este tema; interrompo apenas momentaneamente a argumentação para destacar como, além da questão dos códigos (que depois se tornarão "linguagem" e, como tal, instrumentos primeiros de percepção e de imposição de ordem à "empíria"), também várias razões "externas" habitualmente aduzidas para os efeitos de natureza mais ou menos "determinística" de outros tipos de tecnologia aparecem reforçadas no caso das biotecnologias. Limitar-me-ei a recordar duas delas. Na práxis diuturna basta pensar na **relação**, seja ela numérica, seja qualitativa, entre os usuários potenciais de um lado e, de outro, os peritos capazes de definir e controlar as novas realidades biotecnológicas e aquelas que venham a criar-se pelo uso destas, para dar-se conta de quanto a afirmação de que cada tecnologia "passa de qualquer forma através do homem" corre o risco de se tornar ambígua e cômoda. Se, depois, a essa razão for acrescentada a velha questão, já posta à luz por Ogburn nos anos 20, da **diversidade dos tempos reais** do progresso técnico-científico em relação ao das capacidades humanas individuais e coletivas, culturais e físico-psíquicas de evoluir adequadamente em conjunto, não parece, por ora, ser possível concluir-se diferentemente do que no sentido de uma **prospectiva de ampliação ulterior** da relação entre elite "definidora" e massas "definidas" ou submetidas às definições da primeira.

Mas, retomando o exame interrompido há pouco, será oportuno esclarecer uma questão terminológica.

¹ Longe da pretensão de poder tratar este tema de forma ampla, o texto que segue limita-se a uma primeira exposição de uma série de fatores internos e externos que contribuem para aumentar o potencial definidor dos produtos de pesquisa no setor das biotecnologias.

Embora seja comum falar-se de "comportamento" tanto para os corpos físicos inanimados — tais como os astros celestes ou os átomos e as partículas da física subatômica — quanto para o ser humano, tal termo engendra confusões perigosas, visto estarmos em presença de duas classes de fenômenos intrinsecamente, ou *a priori*, incomensuráveis.

O agir humano — e muito mais o interagir humano — é guiado não apenas pelas leis naturais, mas também por regras pelas quais eles se orientam.² Diferentemente de uma lei física, uma "regra" social é caracterizada, entre outros elementos, pelo fato de poder existir somente se ela é intersubjetiva. Isto a fim de que a ação do sujeito-agente — ação que se manifesta mediante determinados gestos corporais, emissão de seqüências de sons, criação de "produtos" a serem comercializados, a serem oferecidos aos deuses do caso em questão, etc. — possa ser interpretada, valorizada, sancionada, em sentido positivo ou negativo, porque está em relação direta ou mediata com o nosso ator. Eis, pois, que essa incomensurabilidade no reino das leis naturais faz com que o termo "comportamento humano" esconda, de fato, mais problemas do que aqueles que explica. E eis por que, numa sociedade de altos níveis de especialização funcional e de complexidade tecnológica como a nossa, a pergunta — para muitos soando ainda hoje como sacrílega e hostil — sobre quem define as regras e sobre os critérios de gestão das mesmas está destinada a tornar-se um fenômeno recorrente ou, ainda, um dos poucos produtos estáveis do nosso tipo de convivência.

Mas a nossa sociedade atual torna-se, também, cada vez mais "cerebral". E com as novas tecnologias, chamadas da informação, objeto da nossa presente discussão, além da pergunta sobre quem fixa as regras do seu emprego, surge também aquela, igualmente relevante, de como funcionam exatamente estas regras, a que nível elas orientam o agir humano. Em que sentido, enfim, é possível falar-se aqui, corretamente, de tecnologias definidoras? Porque, se o próprio conceito de "tecnologia" comporta em si mesmo normatização (de resto, em graus variáveis), as tecnologias de que falamos neste encontro tendem também (explicitamente ou menos) a engendrar, ao menos na prática, efeitos definidores. É, portanto, oportuno determo-nos um momento nesta questão.

A tecnologia material tradicional, desenvolvida até há poucos anos atrás pela nossa sociedade, em princípio, era e permanecia sendo algo de externo ao usuário: do seixo neopaleolítico à foice da idade do ferro, aos sistemas de irrigação, ao trator mecânico e até à atual auto-estrada, ela permaneceu por um longo tempo histórico algo que podia ser empregado de uma vasta gama de modos — modos que, por sua vez, respondiam a regras intrinsecamente diversas daquelas materializadas nas tecnologias do caso. Assim, como se o seixo pudesse, indistintamente, servir para procurar o alimento, cavar uma toca ou uma piroga, assassinar alguém que passava ou, ainda, para "oferecer" uma vítima aos deuses, as modernas auto-estradas, embora se prestem indubitavelmente a

² Por exemplo, a gama das condutas profissionais, infinitamente mais dependentes de regras do que de leis físicas, não fez senão aumentar ininterruptamente ao longo da história.

uma gama já conhecidamente mais reduzida de fins, sempre podem servir também para o descongestionamento das aglomerações das megalópoles, a eventuais aterrissagens de emergência de aeronaves, ou mesmo à sustentação dos interesses eleitorais ou financeiros do politiquês local. E, mesmo assim, elas continuam a ser uma tecnologia **cuja utilização é apenas muito parcialmente** dominada pela engenharia da construção de estradas.

Com as novas tecnologias, que são objeto deste encontro, a situação apresenta-se, ao contrário, ainda mais diferenciada, tanto do ponto de vista teórico quanto do prático aplicado. Embora, a um exame mais acurado, os novos tipos de tecnologias mostrem como essa distinção em dois níveis de análise e de relevância se torna mais problemática e menos legítima, proponho-me a mantê-la assim por mera facilidade de exposição.

A nível teórico, deve-se notar como tais tecnologias apresentam um caráter extraordinariamente mais "interno" ou internalizante, quando se referem ao usuário, do que as tecnologias lembradas mais acima. Em primeiro lugar, elas contêm (baseiam-se sobre ou pressupõem a existência de) **muitas outras** regras de utilização. Em segundo lugar, estas últimas tornam-se também **crecientemente precisas**. Em terceiro lugar, trata-se prevalentemente de **regras formalizadas**, uma boa parte das quais interessa diretamente à construção e à gestão de **códigos simbólicos** (ver primeiro parágrafo deste Apêndice). Em quarto lugar, a citada formalização é seguida por um **processo institucionalizado** de aprimoramento, consolidação e convencionalismo científico que a torna bastante mais difícil de ser desmantelada, adaptada ou redefinida *ad libitum* por parte de quem não está ligado aos trabalhos. Por exemplo, também a aliança nupcial ou um distintivo de um clube qualquer são símbolos para todos os efeitos; mas estes **permitem** ao interessado a possibilidade de usá-los ou não, à sua própria vontade; e também, usando-os, de ater-se **mais ou menos** estreitamente ao código de conduta por eles simbolizados. Porém não se pode dizer o mesmo do código de um programa genético ou informático. Enfim, enquanto construções derivantes de uma conceitualização deliberadamente "visada" e *ec ipso* como informação correspondentemente seletiva, tecnologias dessa categoria, enquanto tais, já **pré-estruturam a própria percepção** do usuário que a emprega para conceitualizar, subdividir, agregar, classificar e avaliar a experiência com a qual se está lidando. A decisão analítica básica de "o que permanece com o que" depende cada vez menos de agregações naturais e cada vez mais de critérios "construtivistas" considerados relevantes no momento. O que significa que esse tipo de tecnologia pré-fabrica de modo muito mais explícito a linha de conduta do **ator modal**, que, aceitando-a, a emprega de vez em quando.

A essa classe de razões, intrinsecamente constitutivas, acrescentam-se, depois, outras bastante plenas ou materiais, aplicáveis a nível prático, mas que, entretanto, produzem efeitos análogos. No entanto, juntamente com a difusão, por um lado, e a proliferação, por outro, das tecnologias da informação (e ainda que em medida bastante menor, por ora, das biotecnologias), por várias razões vai se manifestando uma tendência muito concreta da **criação de padrões**, tanto para os parâmetros do seu emprego como para os "conteúdos" ou produtos de sua aplicação. Dito de outra forma, além dos movimentos de caráter teórico, lembrados acima, o que imprime um caráter "definidor" totalmente concreto a essa classe de tecnologias (na teoria, extremamente

polivalentes) não é senão a aquisição prática de formas padronizadas, bem como a sua **institucionalização**, a fim de poder tornar possíveis o surgimento e a reprodução de **séries de pequenas redes e de fluxos** de informações e de trocas entre agências. Como pode ser constatado na citação a seguir, tudo isso já está expresso de modo muito evidente também nas caracterizações que comumente se fazem de tais tecnologias:

"A aplicação informática, tanto a especificamente técnica, mas sobretudo a gerencial, na verdade, se corretamente aplicada e seguida, obriga as empresas a uma regular manutenção dos dados qualitativos e quantitativos empresariais, tanto contábeis quanto técnicos, gerando pouco a pouco não apenas um sistema informático, mas quase sempre um novo sistema ou ordem informativa.

"O computador, na verdade, sempre quer dados precisos e contínuos e leva, freqüentemente, a uma modificação também da mentalidade gerencial" (GATTONI, 1992).

Em segundo lugar — ou por outro lado —, ainda que, a fim de evitar o poder definidor dos vértices integradores/distribuidores dos bens e serviços do setor, os usuários pensassem em concentrar a demanda de tecnologia como premissa para um aumento do próprio poder contratual sobre a mesma, obter-se-ia uma influência padronizante análoga e, portanto, "definidora" sobre a organização empresarial e produtiva dos usuários em si, porque, como no primeiro caso, essa prática significaria também, de qualquer maneira, envolver sistematicamente uma série crescente (ver citação acima) de dimensões e aspectos **cognitivos**, até formarem verdadeiros e próprios **complexos sistêmicos auto-referenciais** (*self referential*). Logo, as possibilidades de autocriação — se ainda existirem — tendem a migrar da empresa, enquanto (ou porque) se transferem a nível de todo o sistema. No atual estado dos conhecimentos, não parece haver razões para julgar que essa problemática varie intrinsecamente, passando da informática às biotecnologias. Em ambos os setores de aplicação, vale, por enquanto, a conclusão de que, diante de um aumento das possibilidades teóricas de ação, para o usuário se delineia de fato uma **diminuição** das suas possibilidades práticas. O "homem" (abstrato) está e continua, por enquanto, em condições de determinar e controlar essas tecnologias; mas, aqui, referimo-nos ao **ator modal** e, em tal caso, o problema do controle sofre uma reviravolta, devido ao tempo, à energia, aos custos e às possibilidades concretas de acompanhar os desenvolvimentos do setor na própria bagagem cognitiva e comportamental.

Na minha opinião, a pergunta colocada nestas duas jornadas de estudo, **Evolução ou Revolução Técnica?**, é indicativa do hiato existente entre modos tradicionais de perceber, também na ciência, o curso dos acontecimentos e o modo real pelo qual esta — ou uma parte já majoritária e, portanto, crescente da mesma — funciona de fato. A par de tudo o que ocorre também em outros setores de aplicação tecnocientífica, é de fato indubitável que as biotecnologias são conseqüência de uma gradual evolução no sentido "construtivista" — ocorrida recentemente — dos critérios e dos métodos do exercício científico: dito mais esquematicamente, este último passou de (tentativas de) **representação discursiva** da realidade de referência a (tentativa de) **análise** da mesma, a (tentativas de)

exprimir tal realidade por **modelos de síntese**, ao emprego, em seguida, de modelos como **imagens-guia** construídas expressamente para "atrair" deliberadamente eventuais realidades futuras.

Embora sem entrar na discussão do mérito do uso de conhecimentos, por assim dizer, **declarativos**, enquanto opostos a conhecimentos, ditos, **processuais** (discussão atualmente em curso no setor da Inteligência Artificial), parece óbvio que, quando o conhecimento é construído inteiramente baseado em formalismos e cálculos ou algoritmos matemáticos, ele se identifica essencialmente com **estruturas modulares** (já presentes ou causadas) assumidas pelo empirismo, com prejuízo, entretanto, daquilo que não resulta estruturado (ou estruturável) modularmente e que, portanto, não é percebido ou levado em consideração. E, contemporaneamente, passa-se, assim, de uma linguagem descritiva a uma de programação. Isso acontece também na pesquisa biotecnológica e, certamente, nas suas disciplinas de base, tais como a bioquímica e a estatística. É necessário não se alongar demasiado; portanto, estas são as estruturas da teoria dos modelos.

Mas, também, é óbvio que tais sistemas de conhecimento podem ter um resultado, parcial ou totalmente, incompatível com percepções, raciocínio, conhecimentos "tácitos" e, sobretudo, com **realizações** materiais do pensamento baseadas em lógicas não padronizadas, intuição, experiência, protótipos. *Gestalt*, que são, ao contrário, fundamentais no pensamento natural e que estão na base das competências das pessoas. (Uma série de razões contingentes, provocando efeito análogo na possibilidade de manifestação de níveis invioláveis ou "meta-níveis" de observação, são relacionadas no sétimo parágrafo a seguir). Tendo chegado a este ponto, pode-se sentir em toda a sua plenitude a diferença entre a concepção reducionista e a não reducionista do exercício científico. A tecnociência — e principalmente a que está a serviço das casas comerciais produtoras de híbridos animais ou vegetais, enzimas, vírus, etc. — leva a concepção reducionista/taylorista aos seus extremos lógicos, favorecendo sistematicamente a dimensão determinista (quando não a "compressibilidade algorítmica") dos modelos "afirmativos", com o objetivo de chegar diretamente a **resultados reais** (precisamente, o híbrido animal ou vegetal A, baseado nas prescrições normativas X, Y, Z).

O exercício científico determinista/não reducionista, que de vez em quando também utiliza modelos, adotará, ao contrário, por exemplo, **simulações com objetivo descritivo**; e, mais geralmente, reservará maior espaço para métodos de pesquisa adequados para salvaguardar a variedade e a variação.

Dito isso, resta o fato de que principalmente as empresas produtoras de biotecnologias comerciais — e este é um ramo agora decididamente vigoroso, ao menos em termos de *know how* da aplicação tecnocientífica — estão realizando uma verdadeira e oportuna **inversão instrumental** em relação ao desenvolvimento do produto tecnológico no curso da história. Na verdade, isso acontece agora:

- a) por instrumento cujo emprego é definido/"determinado" por critérios de ação que inspiram tanto a cultura local quanto o usuário comum no interior da mesma;
- b) por instrumento que define/"determina" de forma crescente os critérios de ação de uma e do outro.

Parece-me, portanto, adequado concluir que o que foi obtido seja, por sua vez, um novo híbrido: uma evolução graças a uma verdadeira e oportuna revolução. Mas, atualmente, continua sendo verdade que outros tipos de pesquisa científica são, ao menos teoricamente, ainda possíveis.

Até hoje, as biotecnologias representam **no papel** um aumento do número dos possíveis modelos bióticos alternativos. Mas, a partir do momento em que são patenteadas sob uma ótica comercial, o amontoado de regras formais e a institucionalização de práticas padronizadas — pelas quais elas se regem — encarregam-se de eliminar drasticamente as possibilidades de manifestação e de incorporação de **codificações "imperfeitas"** (leia-se: fugazes à lógica binária, ou outra, adotada pelo sistema tecnológico em questão) que possam surgir e funcionar como **níveis invioláveis** ou **"meta-níveis"** de observação e de oportunidade de controle por parte dos usuários.

A competência técnica resultante do saber experimental dos próprios usuários (craftmanship) poderia constituir uma fonte válida de "meta-níveis", se não fosse, ao contrário, sistematicamente impossibilitada e/ou privada de sentido pela couraça protetora das regras institucionais que tornam o sistema possível. Efeitos desse tipo permitem também a formulação da hipótese de que as atuais tecnociências sejam instrumentais ao se formarem coalizações de poder, ainda — se não de modo especial — graças à **função "ao contrário"**, ou supressora, exercida pelo próprio *output* tecnológico em relação a potenciais "meta-níveis" de observação. Também nesse sentido, tem-se, portanto, a produção de efeitos definidores.

Bibliografia

- BARROW, J. D. (1990). Why is the universe mathematical? *Nuova Cività delle Macchine*, v.8, n.4.
- BENVENUTI, B. (1989). The autonomy in commercial western farming and the emerging of "TATE". In: POUTSMA, Erik, WALRAVENS, Arnold, ed. **Technology and small enterprises: technology, autonomy and industrial organization**. Delft University.
- BENVENUTI, B. (1991). Towards the formalization of professional knowledge in farming: growing problems for agricultural extension? In: PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL WORKSHOP AGRICULTURAL KNOWLEDGE SYSTEMS AND THE ROLE OF EXTENSION, Bad Boll: Universitat Hohenheim.
- CIANI, A., SANTUCCI, F. M., VALOROSI, F. (1991). Il tema delle biotecnologie. *Rivista di Economia Agraria*, n.4.
- ELIA, G. F. (1991). Dal parco alla tecnopoli. In: ELIA, G. F., BARTOLOMEI, G. *Città della scienza: il caso di Sophia Antipolis*. Roma: Bulzoni.
- GATTONI, C. (1992). L'offerta di innovazioni informatiche nel comparto gestionale. SEMINARIO SU PRODUZIONE TRANSFERIMENTO E IMPATTO DELLE

- INNOVAZIONI NELL'AGRICOLTURA ITALIANA: primi risultati dell'indagine INEA. Roma: INEA.
- HOFSTEE, E. W. (1982). De vrijheid van de wetenschap en haar mogelijke bedreiging in onze tij: voordracht. SYMPOSIUM WETENSCHAP EN SAMENLEVING "DE VRIJHEID VAN WETENSCHAP BEDREIGD?" Amsterdam: Nieuwekerk.
- LATOUR, B. (1986). The powers of association. In: LAW, J. **Power, action and belief: new sociology of knowledge.** Routhledge and Kangan Paul.
- LOLLI, G. (1991). Logica ed intelligenza artificiale. **Sistemi intelligenti**, v.3, n.1, apr.
- OWEN, U. F. (1966). The double development squeeze on agriculture. **The American Economic Review**, v.56.
- PLOEG, J. D. van der (1990). **Lo sviluppo tecnologico in agricoltura: il caso della zootecnia.** Mulino: INEA.
- UNAMUNO, M. de (1989). **Cómo se hace una novela: el libro del bolsillo.** Madrid: Alianza.

Abstract

Comments about the papers by Frederick Buttell and by Pascal Byé and Maria Fonte, the first published in this issue of "Ensaio FEE" and the last in the previous one. Observations are made about theoretical, political, and ethical aspects, as well as about organizative and scientific models and public research, among other subjects. These comments are a part of the intervention of this author in the Rome Forum on Biotechnology.