

O DESENVOLVIMENTO DA BIOTECNOLOGIA E SUA REPERCUSSÃO SOBRE OS PADRÕES DE CONCORRÊNCIA MUNDIAL*

*John Wilkinson***

De uma certa maneira, está começando a ser um pouco decepcionante falar das biotecnologias, porque a onda virou em relação à questão. Estive recentemente num seminário, cujos resultados vão ser publicados pela própria FEE, onde a quase-totalidade das apresentações tentaram inverter as expectativas que foram se consagrando no final dos anos 70 até meados dos anos 80.

Por um lado, houve a expectativa de que as biotecnologias podiam restabelecer a importância da pesquisa pública na agricultura, nos EUA, que estava enfrentando pressões a nível de orçamento. Expectativas similares foram promovidas também por acadêmicos empresários naquele país. Por outro lado, o caráter radical e as expectativas exarcebadas em torno das biotecnologias foram muito ligados à questão de sua capacidade de resolver alguns problemas estruturais surgidos na crise dos anos 70, ou crise do modelo fordista, sobretudo em relação à crise energética e à crise do sistema alimentar pautado em proteína animal. Essas expectativas não foram confirmadas.

Visões mais pessimistas agora identificam as biotecnologias com setores em estagnação, ou em declínio, ou setores com problemas, fundamentalmente, de regulação.

Na agricultura, por exemplo, há uma diminuição da área cultivada nos países centrais e estagnação nos padrões de consumo alimentar. Na área de saúde, embora os potenciais da biotecnologia sejam muito mais claros, existe uma crise do Welfare State e de todo o sistema de financiamento de saúde que abala o potencial dos mercados nesse sentido.

Assim, não importa de que lado se analise a questão, há uma certa convergência para diminuir as expectativas em torno das biotecnologias. Há uma sensação de que as biotecnologias, apesar de formalmente se inserirem na tipologia do modelo pós-fordista, em termos práticos, são difíceis de assimilar dentro dos novos padrões de consumo. Esse é um elemento que gostaria de discutir mais tarde.

Embora concordando com uma grande parte dessas críticas, é bom lembrar que as biotecnologias têm sido um componente importante para a reestruturação de segmentos significativos dentro do sistema agroalimentar e para redefinir os padrões de competitividade e o perfil dos atores no sistema agroalimentar. Poder-se-ia mencionar, por exemplo, a reestruturação de todo o setor de primeiro processamento com o

* Transcrição da palestra proferida na Jornada de Estudos FEE/NEI.

** Professor do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Agrícola (CPDA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

desenvolvimento de adoçantes, levando à transformação do mercado de açúcar num mercado de adoçantes, basicamente a partir da capacidade de desenvolver adoçantes de outros substratos que não fosse a sacarose. Esse evento tem transformado todo o perfil do primeiro processamento, afetando, inclusive, a natureza dos grandes atores neste setor. Se se tomar a Ferruzzi, por exemplo, há 20 anos atrás era uma simples *trade* de açúcar. Agora, deixando de lado os enormes problemas de reestruturação, ela se transformou num grande ator em todos os segmentos do primeiro processamento, ampliando para a área dos produtos químicos e desenvolvendo considerável posição na área das biotecnologias. A mesma coisa poder-se-ia pensar de Tate & Lyle, que, há 20 anos atrás, era apenas um negociante de açúcar. Agora é uma empresa de *high tech*, com grandes investimentos na área de biotecnologia e processos químicos, explorando o mercado de adoçantes.

Por outro lado, podemos ver a entrada de novos atores no ponto final do sistema alimentar, que não seriam os atores mais óbvios há alguns anos atrás, percorrendo o mesmo caminho da reestruturação de certos mercados, sobretudo de adoçantes. Temos a Monsanto, uma empresa muito controvertida e provavelmente enfrentando cada vez maiores problemas, mas, entre os líderes no mundo da química, lançando-se no mercado de produtos finais, na área de verduras.

Assim, é preciso qualificar um pouco as críticas e reconhecer que as biotecnologias têm sido substancialmente internalizadas nas rotinas de importantes setores do sistema agroalimentar e que têm uma influência substancial na redefinição do perfil dos mercados e nas estratégias de atores nesse setor.

Foi com a intenção de analisar esse tipo de desenvolvimento que, junto com Bernardo Sorj, também da Universidade Federal do Rio de Janeiro, realizei uma pesquisa, apoiado pelo OECD de Paris, sobre o impacto das biotecnologias para a reestruturação dos padrões de concorrência dentro do sistema agroalimentar. A idéia, fundamentalmente, era analisar as empresas líderes no sistema agroalimentar, incorporando, na amostragem, empresas de todos os segmentos ligados à produção e à transformação de produtos agrícolas e alimentares. A amostragem envolvia empresas na área de sementes, na área química, na área de primeira transformação, na área de intermediários ou segunda transformação e o setor de produtos finais.

A orientação que adotamos era a de tentar contrastar a heterogeneidade da base técnica do sistema agroalimentar com a consolidação de padrões tecnológicos, fundamentalmente distintos em diferentes etapas da cadeia agroalimentar, a montante e a jusante, com a característica genérica das biotecnologias. Tentamos analisar o confronto entre as características tradicionais do sistema agroalimentar e esse caráter abrangente, polivalente e genérico das biotecnologias. Por um lado, procuramos identificar as formas de apropriação setorial das biotecnologias, para redefinir as posições, defensivas ou ofensivas, dos setores de cada segmento. Por outro lado, aproveitando esse caráter mais genérico do padrão tecnológico das biotecnologias, investigamos em que medida elas estavam oferecendo oportunidades para empresas com base no domínio dessa capacitação tecnológica de desenvolver mercados simultaneamente em pontos distintos da cadeia agroalimentar, a montante e a jusante, dentro da hipótese levantada de uma certa tendência para refortalecer empresas pautadas numa perspectiva da bioindústria ligada ao sistema agroalimentar.

Embora tenhamos identificado essas duas tendências, queria agora analisar um pouco mais detalhadamente um outro elemento fundamental que surgiu dos resultados da pesquisa. Ficou claro, nas entrevistas, que as biotecnologias serviram como um

elemento importante para redefinir as interconexões entre as empresas situadas em etapas distintas do sistema agroalimentar. Então, ao invés de focar a importância das biotecnologias em torno da geração, desestruturação e, fundamentalmente, criação de novos mercados, o que parecia ser o elemento mais definidor das biotecnologias era o seu impacto para redefinir a relação entre os atores ao longo da cadeia agroalimentar. Queria elaborar esse ponto um pouco mais adiante.

Em termos das conclusões gerais da pesquisa, ficou evidente que existe um tipo de *continuum* em que as empresas situadas a montante em torno das sementes na área de agroquímica eram empresas onde a questão das biotecnologias estava sendo integrada no dia-a-dia das rotinas das empresas. Portanto, era um elemento central de um *push* tecnológico, de uma oferta tecnológica, tentando reafirmar as vantagens decorrentes da adoção do padrão baseado nas biotecnologias. Isso é válido tanto para as grandes empresas como para as NEBs, as boutiques, como José Maria Silveira falou. Ao longo da cadeia, vê-se o setor do primeiro processamento duramente atingido pela estagnação dos produtos agrícolas tradicionais e pelo redimensionamento dos mercados através de rupturas, como no caso dos adoçantes, o qual tem incorporado uma orientação para as biotecnologias para a área química, para reorientar o parque agrícola para mercados não alimentares. As opções aqui são a exploração de mercados de nicho, que apresentam imitações para empresas com grande volume de produção, ou em concorrência com outras rotas, e a entrada no mercado potencialmente de massa de produtos biodegradáveis. Um pouco mais para a frente no sistema agroalimentar, na área de insumos intermediários e biológicos, enzimas, etc., observa-se que grandes grupos novos têm aumentado substancialmente seus investimentos na área de biotecnologia como uma forma de renovar o mercado de intermediários, visando à maior especificação dos mercados à luz da crise dos mercados tradicionais no sistema agroalimentar. Mas, quando se chega ao ponto final e se pensa nas empresas como a Nestlé, de produtos finais agroalimentares, nota-se que essas empresas também aumentaram significativamente seus investimentos na área de biotecnologia, mas fundamentalmente como mecanismo de defesa em relação aos desenvolvimentos incertos em torno do patenteamento de importantes inovações que poderiam atingir sua base de abastecimento em matéria-prima, e, ao mesmo tempo, elas têm uma visão muito crítica, sobretudo no referente à biotecnologia animal, e uma descrença em relação à questão da aceitabilidade das biotecnologias dentro do sistema agroalimentar. Então, ao longo da cadeia, têm-se essas posições diferenciadas em relação às biotecnologias e a sua potencialidade de resolver as questões estratégicas dos mercados setoriais em que as firmas estão envolvidas. A presença das biotecnologias, ao longo de uma cadeia articulada de mercados, coloca em questão a negociação da adoção dessas inovações quanto ao problema da demanda final, que é o ponto crítico que abordaremos adiante.

Nós entrevistamos umas 30 empresas líderes, a maior parte na Europa, mas também nos EUA e no Japão. Fizemos uma série de entrevistas longas e abertas, com todos os problemas que isso implica em relação à confiabilidade das informações. Como uma maneira de tentar contornar isso, os primeiros resultados foram rediscutidos com os entrevistados numa segunda etapa, para ver os pontos consensuais em torno das biotecnologias, que poderiam identificar o tipo de perfil em relação às biotecnologias no conjunto dos atores. Alguns dos elementos confirmam amplamente o que o José Maria estava falando das biotecnologias, como estando ainda numa fase pré-paradigmática.

Um dos elementos fundamentais para todas as empresas foi a questão do grande nível de incerteza cercando o desenvolvimento das biotecnologias. Se se pensa isso a nível da ciência e das rotas escolhidas para objetivos específicos, vê-se cada empresa defendendo a sua rota contra as outras e vice-versa. Na área de híbridos, por exemplo, as novas tecnologias para esterilidade, para acelerar e ampliar a perspectiva de desenvolvimento de híbridos, indicam uma variedade de opções, e cada empresa defende a superioridade de sua opção. Na área de pesticidas, tem-se uma série de rotas para atingir o mesmo objetivo. Se se pensar na questão do desenvolvimento de proteínas de alto valor, sobretudo as farmacêuticas ou as da química fina, também se terá uma contestação da eficácia de distintas rotas a partir do animal, do vegetal ou do microorganismo. Então, está-se, fundamentalmente, numa fase onde a eficácia de distintas rotas para atingir objetivos específicos não está consagrada. É, portanto, uma etapa muito exploratória. Isto é muito problemático do ponto de vista de fundos de investimento, da manutenção de fundos na esperança de consagrar uma rota em relação às demais.

Outro elemento que obviamente está ligado a essa questão do cronograma de levar produtos ao mercado é que, em parte pela própria necessidade de vender a biotecnologia para conseguir recursos, as projeções de mercado eram muito encurtadas em relação a uma visão que se teria hoje. De qualquer forma, todos esses avanços na área de genética, a capacidade de transferência de genes, por exemplo, implicam a necessidade de aprofundamento de uma série de outras áreas científicas que são necessárias para a colocação desses produtos no mercado, na área de fisiologia de plantas. Há um encadeamento de complexidade científica que está alongando os prazos para a colocação desses produtos no mercado, gerando grandes problemas em termos de capacitação de financiamento. Essa é uma das explicações para a quebra de pequenas empresas especializadas nesse período. Por outro lado, há incertezas em torno da regulação desses produtos. Há distintos métodos de regulação desses produtos, se se compararem os EUA e a Europa. As biotecnologias têm sido alvo de uma tensão absolutamente inédita, quando confrontadas com o desenvolvimento de outras tecnologias.

A biotecnologia aproveitou um pouco da experiência de estudos prospectivos em relação à informática, mas, logo de saída, apenas dois anos depois da primeira experiência de transferência de genes, já existia um sofisticado mercado de estudos prospectivos analisando a fundo, com dados muito precários, o potencial dessas tecnologias. Por outro lado, há uma regulação precoce das biotecnologias que pressupõe que elas representam uma ameaça na forma de sua difusão, sobretudo na Europa. Isso se chama um tipo de regulação pró-ativa. As empresas têm uma dúvida colocada em torno não de um ou de outro produto, mas do processo em si de engenharia genética. Assim, elas têm o dever de comprovar que os produtos e os processos que elas estão promovendo não são problemáticos. Os EUA têm uma posição muito mais pragmática em relação a isso, e, portanto, é nos EUA que os primeiros produtos estão chegando no mercado, nesse período. A área de patentes também é de uma enorme complexidade não só no custo de processamento de patentes, que leva mais de US\$ 1 milhão de dólares para simplesmente administrar o procedimento de patenteamento, mas na falta de definição em relação às patentes. Somam-se a isso a incapacidade de processar a demanda para patentes nessa área e a grande dúvida em relação à capacidade de impor suas patentes uma vez reconhecidas. As incertezas em torno da questão de patentes leva a uma política de patentear tudo, não com a idéia de poder forçar a patente, mas com a de criar um mercado de cooperação entre os detentores

de patentes. Essa é outra área muito importante que dificulta a definição dos mercados criados pela biotecnologia.

Um último elemento, que é o mais difícil de identificar, gira em torno da questão da aceitabilidade das biotecnologias. As biotecnologias foram lançadas como sendo revolucionárias, numa visão produtivista, destinadas a solucionar problemas do modelo fordista, como energia, proteínas, etc. Mais tarde, reinseridas dentro de uma problemática fordista, eram vistas como poupadoras de energia, como soluções contra a quimização do sistema agroalimentar, etc. Mas, de fato, a questão das biotecnologias em relação ao consumidor é ainda a grande incógnita. Existe grande medo da consolidação de uma oposição às biotecnologias pelos consumidores e pela população mais ativa em torno de preocupações ecológicas do novo modelo. Então, há uma preocupação fundamental em torno da questão da aceitabilidade. Essa foi a primeira conclusão fundamental: a existência de distintos graus de incertezas em torno das biotecnologias.

A segunda conclusão é que houve uma mudança de ênfase na percepção das biotecnologias. A idéia fundamental agora é tentar reposicionar as biotecnologias, mas como com um instrumento para baixar custos em segmentos importantes, como, por exemplo, nas novas técnicas de hibridização, incorporação de *screening*, RFLP tecnologia dentro dos parâmetros da melhoria de variedades. Assim, é possível encurtar muito o lançamento de novas variedades. Poder-se-ia pensar igualmente em rebaixar os custos na área de rações animais e em toda uma série de mercados estratégicos, onde o rebaixamento de custos poderia ser um objetivo do lançamento das biotecnologias. Mas, embora essas prioridades estejam presentes, a ênfase fundamental é em torno de melhorias na qualidade — identificar a biotecnologia com a melhoria da qualidade de produtos e processos.

O terceiro elemento, que ficou muito claro e que está relacionado ao primeiro elemento de aceitabilidade, é que as empresas não poderiam desenvolver estratégias pensando apenas em seus mercados. No caso do lançamento de novos produtos a montante na agricultura, esses produtos teriam que ser assimiláveis ao longo da cadeia, levando em conta sobretudo a ambivalência em torno das biotecnologias ao ponto do consumidor final. Então, há uma crescente articulação entre os atores a montante e a jusante para a negociação da introdução de inovações. Outro critério básico é identificar as biotecnologias com o desenvolvimento de novas qualidades na área de produtos e processos. Ela recoloca a questão da distribuição do valor agregado ao longo da cadeia agroalimentar e, fundamentalmente, o potencial de ressitar o valor agregado em relação aos segmentos industriais a montante que começam a incorporar elementos, que recolocam o valor agregado de a jusante para a montante. Mas isso exige que as empresas lançadoras dessas inovações consigam renegociar esse valor agregado com os usuários intermediários e finais. Esse é um dos elementos tidos como muito sensíveis em relação às biotecnologias.

Outro elemento é a questão do consumidor no sistema agroalimentar. Existe uma sensibilidade extrema em relação ao consumidor e uma sensação de que este, pelo menos no período imediato, está se posicionando contra a questão de incorporação de inovações biotecnológicas nos alimentos. A questão da demanda em termos do consumidor foi colocada como uma questão central por parte, sobretudo, das empresas de alimentos finais.

A conclusão geral das entrevistas foi a de que os fatores mais preocupantes eram as formas de negociar inovações e as implicações para redefinir as relações de cooperação ao longo da cadeia agroalimentar.

Se se tomarem as inovações a montante envolvendo empresas de sementes, NEBs e grandes grupos químicos, é possível detectar três tipos de estratégias, com cada empresa defendendo a validade e os benefícios da estratégia adotada. Têm-se empresas, tanto as boutiques como as grandes indústrias químicas, apostando no domínio das características genéricas das biotecnologias para se transformarem em vendedoras de pacotes biotecnológicos para as indústrias de sementes. E isso se liga à capacidade de desenvolver tecnologias genéricas que sejam aplicáveis a um conjunto de mercados distintos, desaconselhando, portanto, uma forma de integração vertical para a colocação desses produtos. Contudo essa estratégia exige a capacidade de fazer valer a questão das patentes e dos acordos sobre a renegociação do valor do pacote tecnológico no contexto de mercados incertos. A avaliação geral é que as empresas que adotam essas estratégias são as mais vulneráveis em relação à reestruturação dos mercados a montante.

A outra estratégia seria, fundamentalmente, acoplar a questão das biotecnologias a uma entrada direta na área de sementes, ou por expectativas sobre a evolução dos mercados agrícolas, ou para casar esse investimento com os investimentos já envolvidos na área de defensivos, e um reconhecimento de que vai haver um *trade-off* a favor de sementes nesses mercados, no futuro. Às vezes, há uma visão bastante radical em tomo das perspectivas futuras dos mercados agrícolas. Por exemplo, a ICI combina uma visão de que levaria mais de uma década para as biotecnologias terem um impacto sobre o rendimento na agricultura com uma visão de que, por volta do ano 2 000, vai haver uma grande demanda para *commodities*, sobretudo na área de cereais e de rações, e de que os benefícios da biotecnologia em termos de sua incorporação como processo para melhoria de variedades e lançamento de novos híbridos vão colocar uma empresa que domina essas tecnologias numa posição de liderança nesses mercados. Assim, a ICI vê-se em condições de concorrer com a Pioneer, que é a líder no mercado de sementes, dentro de um período de 20 anos. Então, há distintas visões da evolução dos mercados agrícolas ligadas às estratégias adotadas. Mas a estratégia mais forte focaliza não a questão dos mercados agrícolas em si, mas a transformação da qualidade dos produtos, visando aos mercados finais. Essa é uma estratégia vinculada à redefinição dos mercados agrícolas e do sistema agroalimentar. A idéia é a de que os grandes mercados de *commodities* estão em processo de segmentação com a valorização de mercados distintos tanto na área industrial como na área alimentar para produtos sem colesterol, como a transformação dos teores de proteína, lípidios, etc. Fundamentalmente, o *trade-off* para a biotecnologia seria a capacidade de lançar produtos segmentando o mercado de *commodities* e incorporando o preço-prêmio no final desse processo a nível do seu processamento e a nível dos mercados finais. Então, o importante deixa de ser a própria biotecnologia avançada em si e a natureza desses mercados. Paradoxalmente, as empresas que estão entrando nessa área, as maiores NEBs no setor agrícola, como a Calgene, a Agrigenetics, que faz parte da Lubrizol, mas em forma autônoma, dadas as dificuldades de renegociar o valor agregado ao longo da cadeia com as grandes multinacionais situadas a jusante, estão apostando na capacidade de internalizar os processos produtivos em tomo de mercados segmentados de nicho e estão verticalizando para a frente. Esses grupos surgidos como empresas de engenharia genética, a iniciativa de cientistas saindo da academia, estão

se transformando em complexos agroindustriais integrados, exigindo o desenvolvimento de toda uma série de outras capacidades e enfocando como estratégicos esses mercados de nicho. Nessa opção, a vantagem específica da ciência de ponta perde espaço, e o que se vê é que, fundamentalmente, esses mercados estão sendo dominados por novos híbridos e novas variedades patenteadas, mas através de tecnologias intermediárias a nível celular principalmente.

Paradoxalmente, esses novos mercados começam a ser atingidos através de toda uma série de rotas que não seja a utilização de biotecnologia de ponta, e as próprias empresas têm que valorizar mais a sua capacidade de identificar e de operar nesses mercados de nicho com base em tecnologias intermediárias do que na sua capacitação na área de engenharia genética de ponta.

O sistema agroalimentar com características de demanda específica subordina a questão das biotecnologias aos conceitos dos novos mercados alimentares, o que faz com que as biotecnologias de ponta percam sua especificidade e tenham que concorrer com outras tecnologias intermediárias para alcançar esses mesmos mercados. Isto é muito notável na área do setor de produtos finais e de empresas como a Nestlé. Por um lado, elas têm medo de que fontes importantes de matéria-prima venham a ser controladas através de patentes em áreas fundamentais à sua atividade. Portanto, elas estão se envolvendo cada vez mais a montante na agricultura, comprando, diretamente, empresas de sementes, no caso da Unilever, e estendendo os seus próprios centros de pesquisa nessa área, no caso da Nestlé, mas fundamentalmente dirigidos à questão de controlar a matéria-prima, levando em conta os novos níveis de exigência em termos de qualidade e especificação do produto final. Elas estão aumentando sua competência na área de biotecnologia de ponta, não a aplicando na geração de novos produtos, mas, sim, incorporando-a como uma capacitação para lidar com a atividade tradicional, vamos dizer de melhoria de variedades, e adotando uma posição muito conservadora em relação às biotecnologias a nível do consumidor final. Tanto é que a própria Nestlé pensou em lançar uma campanha dizendo que os produtos da Nestlé não são da engenharia genética. A Unilever também tem uma posição muito cautelosa em relação a isso, restringindo ao máximo a utilização de tecnologia de engenharia genética na área, sobretudo de pescado, onde é muito desenvolvida pelas mesmas preocupações. Então, dentro de um novo modelo de reestruturação dos padrões de consumo alimentar, os critérios de qualidade, que poderiam ser formalmente associados a um estímulo para o desenvolvimento das biotecnologias de ponta, estão, ao contrário, sendo o ponto sensível, empatando a incorporação da biotecnologia de ponta dentro do sistema agroalimentar, subordinando um tipo de *technology push* a uma organização do sistema alimentar em torno da capacidade de se adaptar à demanda. A questão da demanda está levando a um desaconselhamento da utilização das biotecnologias no momento. Isso, obviamente, poderia ser visto como uma coisa transitória: poder-se-iam apontar os Luddites no século passado ou a mobilização dos sindicalistas contra o desemprego em relação à informática. Sempre existe um processo de oposição e um reajuste em relação ao impacto das novas tecnologias. O fato que determina as estratégias das indústrias alimentares em relação à demanda é influenciado por essa apreciação da correlação negativa entre as biotecnologias e o consumo alimentar. E há razões para imaginar que isso poderia ser algo até mais estrutural. Ai se teria que abrir uma discussão sobre a questão da demanda dentro do novo modelo de inovação, do novo modelo de desenvolvimento industrial. Ouve-se muito da característica do pós-fordismo, que se baseia numa certa endogeneização da demanda nas estratégias dos

setores. Não é simplesmente uma questão de oferta mobilizada em torno dos mecanismos de propaganda, estruturação de oferta, mas a própria flexibilização tecnológica e organizacional permite que a empresa se mobilize em torno de uma resposta dinâmica à evolução das tendências de demanda. Isso poderia ser assimilado dentro de uma visão neo-schumpeteriana em torno das trajetórias, em torno de uma predefinição das rotas de oferta, o que permitiria uma certa flexibilização da demanda dentro de uma previsão preestabelecida pela consolidação de regimes e trajetórias tecnológicas. Mas, se se pensar no sistema agroalimentar, há razões para imaginar que exista relação mais ambivalente entre os padrões de demanda modernos e o sistema de oferta.

Há uma complicação a mais no que diz respeito a esse modelo rapidamente esboçado. O processo de industrialização no sistema agroalimentar era um fenômeno muito incompleto. O produto agrícola sempre persistia muito fortemente a nível do consumo final. Tanto é assim que o próprio processo de industrialização do sistema alimentar foi uma espécie de revalidação da produção agrícola. Era uma forma de preservar o produto agrícola. Toda a sofisticação da tecnologia avança de uma transformação brutal do produto agrícola para a sua preservação crescente em formas cada vez mais sofisticadas, que aproximam a imagem do produto industrial à imagem do produto agrícola original. Isso está acoplado a toda uma publicidade e a uma estratégia de venda em torno da naturalidade, privilegiando produtos naturais, por mais ambivalente que seja essa colocação.

Então, têm-se elementos estruturais do sistema agroalimentar que mantêm uma ligação muito mais forte com a idéia de produto natural em relação à oferta do sistema industrial. Isso faz com que as próprias empresas revalorizem a idéia do natural de uma maneira que dificulta também a incorporação de tecnologias que poderiam perturbar profundamente o conceito do natural. As empresas, em suas estratégias, pelo menos nos produtos finais, mostram-se mais dispostas, ou mais interessadas, em fazer tudo para avaliar e valorizar o conceito do natural, buscando não perturbar esse conceito com a incorporação de inovações radicais na base genética.

Enfim, a indústria mobiliza-se em torno de uma valorização simbólica do natural, dificultando a internalização desses novos padrões tecnológicos em torno das biotecnologias. Não é por acaso que os inovadores de produto na área de biotecnologia, no sistema agroalimentar, não são as indústrias alimentares, são as Dupont, a Monsanto e as Calgene que lançam produtos radicalmente novos.