

## **BIOTECNOLOGIAS FEITAS SOB MEDIDA: POSSIBILIDADES PARA DESENVOLVIMENTOS CENTRADOS NOS FAZENDEIROS \***

*Guido Ruivenkamp \*\**

### **A necessidade de um processo de negociação**

A biotecnologia é freqüentemente exibida como o novo motor do desenvolvimento agrícola, que prescreve **uma** rota inevitável para o futuro.

Uma diferença em significado existe apenas se a introdução de biotecnologia na agricultura é um processo gradual ou rápido, que somente pode ser aceito ou recusado como um todo. É "esquecido" que toda a tecnologia — e, portanto, também a biotecnologia — pode ser desenvolvida de diferentes maneiras. Técnicas de criação ou cultivo podem ser aplicadas para fazer novas variedades de pesticidas ou resistentes a pestes. Novos produtos podem ser desenvolvidos (tais como variedades produtivas e animais), que prescrevem uma maneira agrícola específica; produtos também podem ser desenvolvidos para alcançar os diferentes estilos agrícolas e, dessa forma, fortalecer a diversidade do setor agrícola. Em outras palavras, o desenvolvimento e a aplicação de biotecnologia em produção agrícola deveriam ser **negociados**.

Cada vez mais atenção vem sendo dada à "aceitabilidade social" da introdução da biotecnologia no setor agrícola. Por exemplo, na política governamental da Holanda este próprio tema é visto como um ponto de estrangulamento para o desenvolvimento da biotecnologia nos próximos anos. Também as empresas estão se perguntando se novos investimentos em biotecnologia serão remunerativos, vista a incerteza se fazen-

---

\* São publicados, neste artigo, os resultados da pesquisa em **Biotecnologia: possibilidades e consequências para o setor agrícola na Holanda**. Essa pesquisa é conduzida sob as instruções da Organização Horticultural e Agrícola Ocidental (WLTO) e co-financiada pelo fundo de projetos do RABO-Bank.

Tradução realizada do original em inglês **Taylor-made biotechnologies: possibilities for farmer-centred developments** por Elisabeth Fonseca.

\*\* Diretor do Centro de Agricultura e Biotecnologia do Departamento de Pesquisa da Organização Horticultural e Agrícola Ocidental (WLTO).

deiros e consumidores poderiam usar os novos produtos biotecnológicos. Campanhas informativas iniciaram, nas quais é tentado estender informação a diferentes grupos dentro da sociedade, a fim de resolver o "problema da aceitabilidade da biotecnologia". O objetivo da informação é, por exemplo, convencer o fazendeiro de que ele/ela não precisa ser irracional ou temeroso, mas que ele deve adaptar-se às possibilidades que as novas biotecnologias oferecem. Contudo essas campanhas de informação fazem distinções insuficientes entre as diferentes rotas, através das quais a biotecnologia pode ser desenvolvida. A discussão geral da biotecnologia de fato encobre o **uso específico** da biotecnologia. O Centro de Agricultura e Biotecnologia tem a opinião de que mais atenção deve ser prestada ao conteúdo político-econômico específico (código) que jaz dentro do desenvolvimento da biotecnologia atual.

Cada tecnologia — e também a biotecnologia — está se referindo e é desenvolvida dentro de um contexto específico. Além de dimensões técnicas (as técnicas), cada tecnologia contém também dimensões sociais, tais como o contexto no qual a tecnologia é desenvolvida, as relações sociais que se refletem no desenvolvimento tecnológico e os objetivos específicos para os quais a tecnologia é aplicada.

Biotecnologia não é somente um conjunto de técnicas, não está vindo de nenhum lugar, mas tem metas sócio-econômicas específicas. É também claro que uma certa forma de desenvolvimento da biotecnologia com um certo conteúdo sócio-econômico será para algumas partes de interesse, enquanto para outros grupos sociais ela não será aceitável. Portanto, a "não-aceitabilidade" de algum desenvolvimento biotecnológico atual por alguns produtores agrícolas não pode ser rotulada como comportamento irracional ou amedrontado, mas deve ser levada a sério e entendida como uma crítica do conteúdo (código) sócio-econômico específico dos desenvolvimentos biotecnológicos.

O Centro de Agricultura e Biotecnologia, o Departamento de Pesquisa da Organização Horticultural e Agrícola Ocidental, visa a explicar essa crítica sobre os desenvolvimentos biotecnológicos atuais. Além disso, ele objetiva envolver as organizações de fazendeiros ativamente no processo de reesboço dos desenvolvimentos biotecnológicos. Somente através de negociações diretas com fazendeiros e com outras organizações sociais sobre os conteúdos sócio-econômicos dos desenvolvimentos biotecnológicos poderia tornar-se possível resolver o "problema de aceitabilidade" da introdução da biotecnologia no setor agrícola.

## **O contexto: cadeia agroindustrial de produção**

O setor agrícola está se tornando constantemente mais integrado em cadeias alimentícias internacionais e complexas. A produção agrícola, portanto, não pode mais ser vista como um setor autônomo, mas como parte da cadeia de produção agroindustrial, a qual pode ser dividida em quatro seções ou fases:

- 1) o uso de insumos, tais como sementes, pesticidas, maquinaria agrícola, etc.;
- 2) a produção agrícola;
- 3) o processamento industrial de produtos agrícolas em gêneros alimentícios;

4) a distribuição internacional desses produtos manufaturados ao consumidor.

Devido à já bem estabelecida integração da agricultura na cadeia de produção agroindustrial internacional, não mais podem ser feitas previsões sobre a posição sócio-econômica do fazendeiro a partir dos desenvolvimentos no próprio setor agrícola. Essas previsões devem ser baseadas na análise do (novo) relacionamento do setor agrícola com as outras ligações/fases na cadeia de produção agroindustrial.

Para uma análise do conteúdo sócio-econômico da biotecnologia, deve ser considerada a maneira pela qual a biotecnologia pode mudar a relação entre as companhias de entrega de insumos (fase 1) e o fazendeiro (fase 2) e entre o fazendeiro e as companhias de processamento de alimentos (fase 3).

A demanda por um processo de negociação por um código socialmente aceitável no desenvolvimento e na aplicação da biotecnologia no setor agrícola vem da conscientização de que a biotecnologia promove uma nova forma específica de integração do setor agrícola dentro da cadeia de produção agroindustrial.

## Dependência de programas de reprodução e suas prescrições

Através da biotecnologia vegetal e especialmente do desenvolvimento e aplicação de cultura de tecido, fusão celular e técnicas de rDNA, as companhias de reprodução serão capazes de intervir mais eficientemente na estrutura genética das safras. Será possível mudar, progressivamente, o feixe de informação genética que controla como a planta irá crescer e responder ao seu ambiente. Os programas de reprodução farão a agricultura cada vez mais independente de seus arredores naturais. O produto da agricultura não mais será determinado principalmente por circunstâncias naturais específicas (apropriabilidade do solo, clima, etc.), mas pelo montante de conhecimento tecnológico e científico que está incorporado nestes novos produtos básicos (sementes, métodos de controle de pestes). As companhias que entregam esses novos produtos básicos irão determinar, crescentemente, onde, quando e como os fazendeiros irão semear, colher e cuidar de suas lavouras.

O uso dos novos insumos baseados na ciência significa que não somente os fazendeiros perdem constantemente o controle do desenvolvimento e da produção das sementes e do material reprodutivo. Mais importante, as companhias de reprodução podem impor uma forma específica de cultivo. Nas sementes melhoradas, no material de reprodução, ração e reproduções resistentes estão incorporadas várias direções implícitas para a maneira na qual a prática de cultivo deve se desenvolver. Não mais os próprios fazendeiros decidem sobre práticas agrícolas, mas os novos insumos ditam a maneira de cultivo. Portanto, as companhias que controlam a produção desses insumos estão bem a caminho de controlar a produção de alimentos à distância. Entretanto essa perda de controle sobre a produção agrícola não é facilmente aceita por todos os fazendeiros. As prescrições da prática agrícola não são igualmente vantajosas

para todos os diferentes sistemas de cultivo e estilos de administração. Assim, apenas um número limitado de sistemas de cultivo em certos países ganhará lucros dos novos insumos. Além disso, através da "anexação industrial" das técnicas de produção importantes (como métodos de sementes e controle de pestes), os fazendeiros perderão as possibilidades de organizar a produção agrícola de acordo com suas próprias iniciativas. Eles não são mais empresários, mas transformam-se em "trabalhadores ao ar livre", produzindo produtos em massa para as companhias processadoras.

## Interpermutabilidade dos produtos agrícolas

Através da biotecnologia, relações específicas são também reforçadas entre o setor agrícola e as indústrias de processamento de alimentos.

Os produtos agrícolas são principalmente processados industrialmente em gêneros alimentícios, e a agricultura tornou-se constantemente um mero subsetor da indústria alimentícia. No procedimento industrial dos alimentos, uma gradual transferência ocorreu:

- a) a conservação de produtos agrícolas;
- b) o processamento dos produtos agrícolas;
- c) a combinação dos produtos processados;  
em direção
- d) à separação de produtos agrícolas em componentes e a montagem desses componentes em diferentes pacotes de alimentos sintonizados com o fortemente segmentado desenvolvimento do poder de compra.

Embora todas essas diferentes formas ainda existam na indústria internacional de alimentos, a introdução da biotecnologia está relacionada principalmente às técnicas recentes de processamento de dividir e remontar os componentes alimentares de produtos agrícolas. A mudança gradual na qualidade de produtos agrícolas — de produto alimentar específico a insumo geral para a indústria de processamento — é apoiada pela biotecnologia através de dois processos:

- a) o desenvolvimento de novas técnicas de enzima para extrair diferentes componentes alimentares de um espectro mais amplo de safras; e
- b) as possibilidades de desenvolver esses componentes na fábrica.

As aplicações e os melhoramentos em tecnologia de enzimas e na produção microbiológica dos componentes dos gêneros alimentícios levam a uma crescente flexibilidade na oferta de matérias-primas para a indústria processadora de gêneros alimentícios. A biotecnologia ampara um processo reestruturador pelo qual o princípio básico da produção de gêneros alimentícios — a saber, que os gêneros são processados a partir de produtos agrícolas **específicos** — é disputado. Produtos alimentícios podem, em parte, ser feitos de componentes de outros setores agrícolas. Por exemplo, em certos queijos, as gorduras animais são substituídas por gorduras vegetais; e, nos refrigerantes, o açúcar da cana é substituído pela frutose do milho ou aspartame, etc. O desenvolvimento de novas técnicas de separação e da produção microbiológica dos componentes dos gêneros alimentícios capacita-os a serem produzidos a partir de uma variedade

maior de produtos agrícolas. Ali surge competição mais aguda entre fazendeiros de diferentes setores e de diferentes países. A nova organização na terceira fase da cadeia alimentar baseia-se em **crecente intercâmbio — habilidade de grupos de produtos, áreas de produção e produtores.**

## "Biotecnologia industrial"

A análise do desenvolvimento da biotecnologia nos diferentes ramos e fases agrícolas da cadeia agroindustrial de produção tornou claro que os desenvolvimentos biotecnológicos atuais estão especialmente relacionados aos interesses da indústria. Por causa dessa dimensão social e específica, pode-se falar de "biotecnologia industrial". Essa "biotecnologia industrial" promove uma forma específica de integração do setor agrícola dentro da cadeia de produção agroindustrial. Dessa forma, um novo sistema de controle da produção agrícola e do trabalho agrícola é criado. As reais aplicações da biotecnologia reforçam uma reorganização da cadeia de produção agroindustrial, que é caracterizada por:

- 1) uma crescente interpermutabilidade de produtos agrícolas, áreas e métodos de produção;
- 2) um crescente controle, à distância, sobre o setor agrícola pelas companhias industriais através da introdução de novos insumos (por exemplo, sementes, métodos de controles de peste e material para reprodução).

Esse uso específico da biotecnologia torna clara a existência do "problema de aceitabilidade" para certos grupos de fazendeiros a respeito de "biotecnologia industrial". Além disso, ilustra a necessidade de mudar o caráter social da biotecnologia e de relacionar o conteúdo sócio-econômico da biotecnologia também aos interesses desses fazendeiros. A condição para isso é que essa biotecnologia centrada no fazendeiro — à qual podemos nos referir como "biotecnologias feitas sob encomenda" — esteja relacionada a um outro contexto social e não àquele dos circuitos científico-industriais e que essa forma de biotecnologia seja (re)desenhada durante um novo modelo de interação entre usuário de tecnologia (fazendeiro) e planejador de tecnologia (pesquisador).

## O redesenho da biotecnologia em direção a biotecnologias sob encomenda

No redesenho da biotecnologia deve ser tentado estabelecer uma nova relação com certas características "esquecidas" da produção agrícola.

No processo de planejamento da "biotecnologia industrial", o fazendeiro está sendo visto apenas como o executor passivo dos desenvolvimentos tecnológicos, concebidos em outro lugar. Nessa visão, o fazendeiro pode apenas permanecer ativo, integrando

os novos produtos na firma da fazenda e adaptando a situação da fazenda à lógica dos novos produtos (bio)tecnológicos.

Característico do processo de produção agrícola, contudo, é que o fazendeiro permanentemente toma a iniciativa de equilibrar sua firma. Na administração desta, deve continuamente ser decidido se as sementes, materiais de reprodução, gêneros alimentícios, etc. serão produzidos pela própria firma ou se serão adquiridos de negócios especializados. Através de muitas alternativas, cada fazendeiro decide se os novos produtos são próprios para a situação específica de sua fazenda. Esse equilíbrio não é apenas direcionado a uma produção ótima de mercadorias agrícolas, mas também a outras funções sociais da agricultura, tais como paisagem, proteção ambiental, etc. Também no que se refere aos desenvolvimentos tecnológicos predominantes e, em particular, com respeito à biotecnologia, o fazendeiro é forçado a julgamentos de valor e a tomadas de decisão: os novos produtos são próprios para a situação específica da fazenda? quais são os custos? etc. Em outras palavras, o fazendeiro não aceita passivamente os "produtos do progresso", mas cuidadosamente calcula a adaptabilidade dos novos produtos aos objetivos de sua firma.

O processo agrícola também é mais do que meramente a manufatura de produtos finais ou produtos semi-acabados. A reprodução de objetos de trabalho também é parte do trabalho da fazenda. Na fazenda, nem só o leite é produzido, mas também gado novo é criado; não só batatas são produzidas, mas também a fertilidade da terra é enfatizada e sementes de batata são produzidas. Intervindo na reprodução de objetos de trabalho, o fazendeiro pode recapturar seu domínio no processo de produção.

Finalmente, é importante reconhecer que o desenvolvimento agrícola não é um processo linear, porém muitos padrões diferentes de desenvolvimento agrícola podem ser reconhecidos.

A diversidade de estilos agrícolas é o resultado das ações divergentes tomadas pelos fazendeiros com respeito às tendências uniformes em mercado, tecnologia e política. De fato, mesmo no EEC com crescente integração e padronização do mercado e uma gradual centralização da política, a diversidade de estilos agrícolas é aumentada. Portanto, a multiformidade em estilos de administração agrícola não deve ser concebida como um fenômeno temporário, mas estrutural. Isso implica que a estratégia política está ultrapassada em considerar a "empresa agrícola industrializada" como a única estrutura de referência. Nem outros estilos agrícolas podem ser considerados como exemplos de "tipos de firmas historicamente subdesenvolvidas". A diversidade no setor agrícola é o resultado de (re)ações calculadas, tomadas por fazendeiros que surgem de seus conceitos, experiências e perspectivas produtivas sobre as formas nas quais a prática agrícola deve ser levada. Portanto, devem ser rejeitadas as tentativas de reduzir a complexidade social da produção agrícola apenas ao modelo da "empresa agrícola industrializada", ou o que é chamado na França *the Grande Intensif*, na Itália *Azienda di punta* e na Holanda *Koplopermodel*.

Pelo contrário, a diversidade dos estilos agrícolas deve ser considerada como o benefício que é ocasionado pelos próprios fazendeiros e que pode ser fortalecido por biotecnologias encomendadas. Contudo a diversidade desses estilos agrícolas ou de administração não é mais baseada em um nível estritamente regional, mas torna-se um

fenômeno inter-regional. Fazendeiros de diferentes regiões tomam posição análoga com respeito à biotecnologia e a outras tendências uniformizantes. Portanto, será necessário relacionar o processo de replanejamento da biotecnologia aos estilos agrícolas inter-regionais.

Com base em muita consideração, os fazendeiros dos estilos agrícolas inter-regionais decidem se os novos produtos biotecnológicos se adaptarão à empresa-agrícola ou não. Em outras palavras, os fazendeiros não são os receptores passivos, todavia desempenham um papel ativo para a introdução dos novos produtos. Além disso, a diversidade dos estilos agrícolas implica que as dimensões sócio-econômicas reais, que estão implícitas nos novos produtos biotecnológicos, serão apropriadas para alguns, mas não para todos os estilos agrícolas.

Com base em pesquisa empírica, organizações de fazendeiros de vários países devem tornar explícitos os cálculos de seus membros com respeito à biotecnologia dentro desses estilos comparáveis de empresa agrícola. Subseqüentemente, estratégias devem ser desenvolvidas, pelas quais esses cálculos inter-regionais possam ser incluídos no delineamento da biotecnologia. Por exemplo, os pontos de vista poderiam ser passados aos representantes dos fazendeiros nos quadros dos vários institutos agrícolas científicos.

O processo de redesenho da biotecnologia também implica que uma nova forma de interação entre as práticas agrícolas e os desenvolvedores de biotecnologia deve ser estabelecida. A quebra do conhecimento científico agrícola com as diferentes práticas inter-regionais deve ser resolvida. Essa reunião de prática agrícola com desenvolvimento biotecnológico supõe não apenas um alinhamento ativo de organizações agrícolas; mas também um desejo por parte dos planejadores de tecnologia de discutir os diferentes conteúdos (códigos) da biotecnologia.

Biotecnologias encomendadas devem ser planejadas mais endógenas ao setor agrícola e mais relacionadas à diversidade de práticas agrícolas. É claro que isso não significa que, por exemplo, o melhoramento da qualidade genética das lavouras e animais deva ser posto diretamente ao alcance dos fazendeiros. Significa, contudo, que as dimensões sócio-econômicas que estão escondidas no uso desses novos produtos devem se referir às diferentes perspectivas de desenvolvimento dos métodos agrícolas específicos. Um processo de negociação deve ser estabelecido, no qual também as organizações agrícolas expressariam quais dimensões sócio-econômicas podem ser incorporadas nos novos produtos. A expropriação do controle dos fazendeiros do processo de produção agrícola pelo complexo industrial científico pode, dessa forma, ser evitada.

No redesenho, não apenas o contexto (relacionado aos estilos agrícolas em lugar dos circuitos científico-industriais), os objetivos (relacionados aos interesses dos estilos sustentáveis agrícolas em lugar do processamento alimentício ou de indústrias químicas), mas também as características da biotecnologia irão mudar. Começando com os diferentes estilos agrícolas inter-regionais, os novos produtos (biotecnológicos) apenas oferecerão uma solução parcial para certos problemas, dentro desses estilos agrícolas restritos. Conseqüentemente, não há nenhum modelo de empresa agrícola técnico e uniforme imposto; pelo contrário, a diversidade no setor agrícola será reforçada. Atenção especial é também dada ao vínculo específico que o fazendeiro tem com a natureza. Problemas éticos — que surgem diretamente do fenômeno de que a biotecnologia

industrial está sendo desenvolvida completamente separada da empresa agrícola — serão então resolvidos dentro do processo de planejamento. Finalmente, a necessária reestruturação das empresas agrícolas competitivas, seguras e sustentáveis será, de outra forma, programada. Não a partir daquele modelo simples de "empresa agrícola industrializada", mas da diversidade dos estilos agrícolas inter-regionais, que é considerada como um elemento intrínseco de desenvolvimentos agrários sustentáveis.

## **Observações finais**

Cada vez mais se tornará claro que os produtos biotecnológicos irão mudar radicalmente a posição e a prática agrícolas. Portanto, tornar-se-á impossível negligenciar ou ocultar mais as dimensões sócio-econômicas dos novos produtos biotecnológicos. Um novo modelo de interação deve ser estabelecido, no qual também as organizações agrícolas podem negociar explicitamente acerca das dimensões sócio-econômicas e de suas prescrições, que serão incorporadas nos novos produtos. Nesse processo de negociação, as organizações agrícolas podem estimular o desenvolvimento somente daquelas "biotecnologias encomendadas", que reforçam as perspectivas sócio-econômicas de diferentes estilos de agricultura sustentável. A diversidade do setor agrícola e as diferentes perspectivas desses estilos agrícolas sustentáveis podem se tornar o novo contexto no qual o desenvolvimento biotecnológico será (re)delineado. Isso supõe não apenas um ativo alinhamento de organizações agrícolas nesse campo, mas também um desejo por parte dos planejadores de tecnologia de participar das discussões sobre os conteúdos (códigos) sócio-econômicos da biotecnologia. Não é o "problema da aceitabilidade da biotecnologia industrial" que requer a maior atenção, mas o redesenho em direção a "biotecnologias encomendadas".

O Centro de Agricultura e Biotecnologia — juntamente com vários membros da organização — está estabelecendo uma campanha intensiva para decifrar quais dimensões sócio-econômicas nas aplicações biotecnológicas são desejáveis para os fazendeiros e especialmente para os mais de 16.000 membros da Organização Horticultural e Agrícola Ocidental. Para mais informações acerca dos registros desse projeto sobre "biotecnologias encomendadas" e das possibilidades de participação, você pode contatar diretamente com o Centro de Agricultura e Biotecnologia.

## **Bibliografia**

- ESHUIS, J. et al. (1990). *Het sociale van het materiele*. Wageningen: Landbouwu-niversiteit. (Vakgroep Tropische Cultuurtechniek)
- HOLANDA. Ministerie Landbouw Natuurbeheer en Visserij (1992). *Beleidsnota landbouwbio-technologie* (concept). De-Hang.



- HOLANDA. Ministerie Landbouw Natuurbeheer en Visserij (1992). **Verslag studiemiddag maatschappelijke aspecten van dierlijke biotechnologie op 8 april 1992**. De-Haag.
- PLOEG, J. D. van der (1987). **De verwetenschappelijking van de landbouwbeoefening**. Wageningen: Landbouwuniversiteit. (Medelingen van de vakgroepen voor sociologie, 21)
- PLOEG, J. D. van der (1991). **Landbouw als mensenwerk: arbeid en technologie in de agrarisch ontwikkeling**. Muiderberg: Dick Coutinho.
- RUIVENKAMP, Guido (1988). Social impacts of biotechnology on agriculture and food processing. In: **Biotechnology the will to manipulate is human; but what do we want? special issue of development, seeds of change**. Rome: Society for International Development (SID).
- RUIVENKAMP, Guido (1989). **De invoering van biotechnologie in de agro-industriële produktieketen; de overgang naar een nieuwe arbeidsorganisatie**. Utrecht: Jan van Arkel.
- RUIVENKAMP, Guido (1992). Can we avert an oil crisis? In: AHMED, J. **Biotechnology; a hope or a threat?** London: Macmillan.
- SORJ, B., WILKINSON, J. (1985). Modern food technologie: industrializing nature. **International Social Science Journal**, Paris: UNESCO, v.38, n.3. (Food Systems, 105)
- STICHTING voor publieksvoorlichting over wetenschap en techniek (1992) In: **PLANTAARDIGE produktie en biotechnologie**. Utrecht: PWT.

## Abstract

Each technology — and also biotechnology — relates to and is developed within a certain context. Besides a technical dimension (the techniques) biotechnology also contains a *social* dimension, such as the social relations which reflect themselves in the technology - development, and the aims for which the technology is used.

The Centre of Agriculture and Biotechnology (CAB), the research department of the Western Farming and Horticultural Organisation, is aiming at relating the socio-economic contents of biotechnological developments more to the interest of farmers and sustainable farming styles.