

# SEGURANÇA ALIMENTAR NA ERA BIOTECNOLÓGICA

João Carlos de Carvalho Rocha\*

**RESUMO:** O objetivo deste artigo é delimitar o conteúdo do direito humano à alimentação, e discutir em que medida os alimentos geneticamente modificados afetam o combate à fome no mundo, seja negativa ou positivamente,. Para tanto, além do estado atual da produção biotecnológica, considera-se o instrumental teórico desenvolvido por Amartya Sen em seus estudos sobre a fome e desnutrição.

**Palavras-chave:** Direitos Humanos. Alimentos geneticamente modificados. Combate à fome. Biotecnologia

**ABSTRACT:** This article aims to define the content of the human right to food, and to discuss the extent in which genetically modified food affects the fight against hunger in the world, whether negatively or positively. Thus, beyond the current state of biotechnological production, it is taken into account the theoretical tools developed by Amartya Sen in his studies on hunger and malnutrition.

**Keywords:** Human rights. Genetically modified food. Fighting hunger. Biotechnology

## 1. Introdução

Um dos argumentos mais persuasivos manejado pelos defensores da biotecnologia de modificação genética é a possibilidade de aumentar o potencial nutritivo de alimentos

---

\* Procurador Regional da República na 4a. Região, Mestre em Direito pela PUC/RS, autor do livro *Direito ambiental e transgênicos: princípios fundamentais da biossegurança* (2008).

tradicionalmente consumidos em países pobres e assim erradicar a fome de centenas de milhões de pessoas. É sobre esse argumento, com o qual a indústria biotecnológica procura se apresentar como aliada dos direitos humanos, que se buscará refletir neste breve estudo.

Para tanto é necessário abordar os diversos aspectos relacionados com a alimentação, distinguir a fome de outros fenômenos relacionados com deficiências na dieta humana, delimitar os aspectos positivos e negativos das novas técnicas em biotecnologia e, sobretudo, definir parâmetros de segurança alimentar e explicitar os critérios que levam a adoção de determinado modelo de segurança alimentar e os valores em jogo na adoção desses critérios.

A conclusão esperada deve confrontar os meios atuais de produção agrícola de organismos geneticamente modificados com o modelo de segurança alimentar que venha a se entender mais adequado para a efetividade do direito à alimentação.

## 2. Direito humano à alimentação

O direito à vida é o primeiro dos direitos humanos, vez que é a garantia da própria existência. O acesso à alimentação adequada, a uma quantidade regular de calorias e nutrientes, é essencial para que o ser humano permaneça vivo e que seu corpo e sua mente se desenvolvam de forma saudável. A respeito, a Declaração Universal dos Direitos do Homem, aprovada na III Sessão Ordinária da Assembléia Geral das Nações Unidas, dispõe em seu art. XXV,<sup>1</sup>:

### “ARTIGO XXV

1) Todo homem tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis, e direito à segurança em caso de desemprego, doença, invalidez,

viuvez, velhice e outros casos de perda dos meios de subsistência em circunstâncias fora de seu controle.”

O direito à alimentação constitui-se portanto em direito humano de conteúdo material, porque envolve o cumprimento de prestações positivas, e é diretamente afetado por políticas sociais e econômicas e delas depende para sua realização, se não quanto a sua promoção, pelo menos para evitar que as políticas sociais e econômicas não criem obstáculos à realização desse direito. No Brasil, a lei n. 11.346, de 15 de setembro de 2006, criou o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN, com o objetivo primordial de assegurar o direito humano à alimentação adequada. O seu art. 2º situa com precisão a alimentação adequada como direito fundamental:

Art. 2º A alimentação adequada é direito fundamental do ser humano, inerente à dignidade da pessoa humana e indispensável à realização dos direitos consagrados na Constituição Federal, devendo o poder público adotar as políticas e ações que se façam necessárias para promover e garantir a segurança alimentar e nutricional da população.

O direito humano ao alimento, entendido como direito à segurança alimentar, é parte integrante do direito ao desenvolvimento, o que implica na análise das condições que produzem e perpetuam a fome, como estratégia de negação do acesso às condições de desenvolvimento a países, regiões e povos. Para o Banco Mundial segurança alimentar “é o acesso permanente de todas as pessoas a alimentos suficientes para uma vida saudável e ativa”<sup>1</sup>. A Conferência Mundial sobre Alimentação de 1996, promovida pela FAO, define segurança alimentar em termos convergentes: “*Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en*

<sup>1</sup> CONWAY, Gordon. *Produção de alimentos no século XXI - biotecnologia e meio ambiente*, p. 323.

*cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana*”<sup>2</sup>.

Não obstante o aspecto positivo das definições transcritas em por em relevo a questão do acesso permanente e universal, o problema da segurança alimentar não se encontra simplesmente na quantidade, mas em especial, na qualidade dos alimentos postos à disposição. É importante considerar, em complemento, que uma vida saudável e ativa deve abarcar o atendimento de outras necessidades com destaque aquelas que abrangem o mínimo existencial nas áreas de saúde, educação, vestuário e habitação. Assim, o acesso à alimentação, para ser efetivo, não deve prejudicar nem comprometer o acesso aos demais direitos que definem as condições materiais essenciais para a vida com dignidade.

Diversos aspectos devem ser considerados ao situarmos o direito ao alimento na perspectiva mais ampla do direito ao desenvolvimento, entre as quais: sobrevivência, bem-estar, identidade, liberdade, produção, distribuição, natureza, estrutura e cultura<sup>3</sup>. A luta contra a fome é, em primeiro plano, uma luta pela sobrevivência. Mas a questão da fome não é efetivamente resolvida sem que se assegure o acesso das populações aos alimentos, respeitando as opções, as formas de produção e consumo, os hábitos, preferências e preceitos de cada grupo humano em relação aos alimentos. Não se trata de garantir apenas uma quantidade diária de calorias e nutrientes ou de descobrir o Big Mac universal que saciará a todos.

### 3. O problema da fome

A fome não é um fenômeno exclusivamente biológico. Entretanto, para compreendê-la cumpre analisar o que a fome não é. E aqui perquirimos inicialmente sobre a desnutrição e outras disfunções no consumo de alimentos.

Considerados os parâmetros definidos pelo National Research Council (EUA), aqui registrados apenas para fins ilustrativos, recomenda-se uma ingestão diária de 2.900 calorias para homens entre 19 a 50 anos e de 2.200 calorias para mulheres no mesmo intervalo etário. Admitido que o número de homens e mulheres na população é aproximado, o consumo calórico médio entre adultos é de 2.550 calorias/dia. À exceção dos adolescentes do sexo masculino entre 15 e 18 anos, cujo consumo recomendado é de 3.000 calorias/dia, e dos homens jovens, nenhum outro grupo fica acima daquela média.<sup>4</sup>

Dados da FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), referentes as diversas regiões do planeta, indicam que o consumo calórico diário é assim distribuído: mais de 3.500 cal./dia na América do Norte e Europa Ocidental; 3.010 cal./dia no oeste da Ásia e norte da África; 2.690 cal./dia na América Latina e Caribe; 2.600 cal./dia no leste da Ásia; 2.220 cal./dia no sul da Ásia e 2.100 cal./dia na África subsaariana.<sup>5</sup>

É claro que essa distribuição não tem em conta diversas outras variáveis, como o clima, a maior ou menor dependência das circunstâncias naturais (precipitação de chuvas, ventos, etc.) na economia local, e as necessidades individualizadas de consumo, seja por maior uso da energia muscular (trabalhadores braçais) ou por deficiência metabólica (algumas populações são mais sujeitas a doenças como anemia e diabetes). E ainda que o *quantum* mínimo de calorias esteja suprimido, podem haver sérias deficiências desta ou daquela vitamina ou mineral.

Evidente que tanto a subnutrição quanto a fome, entendida como o estado crônico de carência alimentar que leva a morte, coletiva ou endêmica, atentam contra o direito humano à segurança alimentar. De acordo com a Declaração de Roma sobre a Segurança Alimentar Mundial, oitocentos milhões de pessoas ao redor do

<sup>2</sup> Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, documento firmado pela Conferência Mundial sobre Alimentação, realizada em Roma, entre 13-17 de novembro de 1996. Cf. <http://www.fao.org/docrep/003/w3613s/w361s00.thm>. Acesso on line em 20/02/04, às 17:38.

<sup>3</sup> GALTUNG, Johan. *Direitos humanos - uma nova perspectiva*, pp. 180-183.

<sup>4</sup> *Apud* WILLIAMS, Sue Rodwell. *Fundamentos de Nutrição e Dietoterapia*, p. 242, tabela 12.2. e p. 258, tabela 13.1.

<sup>5</sup> CONWAY, Gordon. *Ob. cit.*, p. 24.

mundo, e em particular nos países em desenvolvimento, não dispõem de alimentos suficientes para satisfazer suas necessidades nutricionais básicas<sup>6</sup>. Confirmando esses dados, o relatório *The state of food and agriculture 2003-2004*, da FAO (*Food and Agriculture Organization*), produzido oito anos após a Declaração de Roma, indica a existência de 842 milhões de subnutridos no mundo, sendo 798 milhões em países em desenvolvimento, 34 milhões em países em transição e 10 milhões em países desenvolvidos. A África subsaariana e a Ásia respondem por 703 milhões do total. O percentual de indivíduos subnutridos em relação à população mundial é de 17%, contra a taxa de 28% de duas décadas atrás.<sup>7</sup>

É justamente naquelas situações de fome endêmica ou epidêmica que o ser humano é mais vilipendiado em sua dignidade e auto-estima, alcançando graus extremos de exclusão social. O faminto torna-se um ser invisível na sociedade em que vive. Por ser a fome um tema cercado de tabus, a sociedade não a reconhece como uma questão sua, e, por essa via, nega reconhecimento ao próprio faminto. Essa negação da humanidade ao faminto, associada ao stress fisiológico da fome, leva muitas vezes a atitudes extremas e inesperadas de agressividade. Muitas vezes a quem tem fome resta como identidade final ser classificado como louco ou insano.<sup>8</sup>

#### **4. Angústia da abundância: Amaltea no país da Cocanha**

A incerteza da colheita, os ciclos do clima, a precariedade dos silos, o esgotamento do solo, todos os fatores que levam à escassez fizeram a espécie humana a criar narrativas fantásticas que expressam seu desejo e sua angústia em torno da abundância de alimentos. Amaltea é a cabra mitológica que amamentou o pequeno Zeus em

Creta. Dela se originou a cornucópia, ou *Corno da Abundância*. Narra o mito que um dia Zeus estava brincando com a cabra quando quebrou o seu chifre. Para compensá-la, Zeus conferiu a esse corno o poder de se encher com todos os frutos que fossem desejados. A cornucópia tornou-se, assim, símbolo da abundância e da fertilidade ilimitada, que só pode ser obtida por dom divino<sup>9</sup>.

Separado do mito grego por milênios, o país da Cocanha reflete a mesma simbologia dessa feita em um universo medieval. Com algumas variações, a Cocanha é apresentada como uma terra fantástica, na qual doces nascem em árvores, caldas jorram de nascentes, pombos e faisões devidamente assados voam pelo ar, vales são formados por manteiga derretida e vulcões lançam sopa quente das entranhas da terra<sup>10</sup>.

A imagem de uma fonte infinita de recursos, obtidos pelo mero desejo, vale dizer, pela representação mental, é muito enraizada em uma humanidade para a qual a prática agrícola sempre foi uma atividade incerta. Mas a abundância não é atributo para qualquer um. Seu atributo vem diretamente de Zeus, pai dos deuses e dos homens. E, por ser um objeto único em todo o Mundo, só pode ser encontrado entre as ninfas de Creta, com as quais vive Amaltea<sup>11</sup>. Ou em um país fantástico cuja localização permanece desconhecida.

As questões envolvendo o problema da abundância seguem essencialmente as mesmas desde os tempos mitológicos: quem confere abundância e quem dela se beneficia. A abundância existe e pode ser usufruída, desde que se tenha titularidade e acesso a ela. A abundância, para ser percebida, deve conviver com a carência, ou má fortuna, daqueles que dela são despossuídos.

A idéia de abundância corresponde atualmente tanto a uma produção de alimentos acima das necessidades de consumo como a produção

<sup>6</sup> A Declaração foi firmada ao término da Conferência Mundial sobre Alimentação, realizada em Roma, entre 13-17 de novembro de 1996. Cf. <http://www.fao.org/docrep/003/w3613s/w361s00.thm>. Acesso on line em 20/02/04, às 17:38.

<sup>7</sup> Documento em formato PDF disponível on line no sítio <http://www.fao.org/docrep/006/Y5160E/Y5160E00.HTM>, acessado em 10 de fevereiro de 2005, p. 109.

<sup>8</sup> REBELLO, Lêda Maria Vargas. *Loucuras da fome*. Cadernos de Saúde Pública, 14(3), 643-646.

<sup>9</sup> BRANDÃO, Junito de Souza. *Mitologia grega*, vol. I, p. 262-264.

<sup>10</sup> MANGUEL, Alberto; GUADALUPI, Gianni. *Dicionários de lugares imaginários*, p. 110 e 123.

<sup>11</sup> Amaltea também designa, conforme a narrativa, uma das ninfas de Creta.

de alimentos maiores e com maior quantidade de nutrientes do que os alimentos tradicionais. Há aqui um apelo irracional da garantia pelo excesso que não guarda correspondência com o conceito de segurança alimentar. Volta-se, de certa forma, à idéia, predominante até a década de 1970, de que a segurança alimentar se traduz pela disponibilidade de alimentos (abastecimento) e não pelo garantia de acesso<sup>12</sup>.

## 5. As promessas dos alimentos geneticamente modificados

Desde o Neolítico, há dez mil anos atrás, quando a nossa espécie passou a praticar a agricultura e a domesticar animais, manipulamos genes para as mais diversas finalidades, notadamente para alimentação. Cães, gatos, vacas, porcos, ovelhas, cavalos, feijões, milho, batatas, cereais, etc., são inúmeras as espécies que tiveram a evolução natural modificada em razão da sua utilidade para o ser humano. Esse processo vinha ocorrendo mediante o emprego de técnicas e procedimentos ainda largamente utilizados, como o cruzamento seletivo de espécimes, o descarte de espécimes com características consideradas indesejáveis, a introdução de espécies já domesticadas em ecossistemas novos e pela enxertia, no caso dos vegetais.

Foram as práticas agrícolas e de pecuária desenvolvidas a partir da Revolução Neolítica que permitiram a formação de aldeias e cidades, o controle sobre os recursos hídricos, o suprimento de alimentos sem necessidade dos deslocamentos constantes decorrentes do nomadismo e o aumento constante da população humana, muito embora ciclos de fome decorrentes de guerras, doenças ou pragas. No século XIX, com o enunciado de Malthus de que a produção

agrícola cresceria em progressão aritmética e a população humana em progressão geométrica, associado com a urbanização crescente e a percepção de que não haviam mais grandes áreas do planeta a serem descobertas, a espécie humana passou a temer o advento de uma fome eminente e generalizada.

Paralelamente a essas preocupações, desenvolvem-se os estudos sobre a genética e suas aplicações tecnológicas. As idéias de gene e de código genético, remontam, respectivamente, a 1865, com Gregor Mendel e a 1953, com James D. Watson, Maurice H. F. Wilkins e Francis H. Compton Crick. De fato, foi em 25 de abril de 1953 que a revista *Nature* publicou o primeiro artigo propondo a estrutura de dupla hélice do ADN, acompanhado de mais dois outros artigos que davam suporte para a geometria helicoidal do código genético<sup>13</sup>. Antes da descoberta do ácido desoxirribonucléico (ADN) e do ácido ribonucléico (ARN) não é possível falar em engenharia genética, transgenia e em organismos geneticamente modificados (OGMs)<sup>14</sup>.

É importante ter clareza que a biotecnologia não é única, mas antes constitui uma pluralidade de técnicas que utilizam organismos vivos para fabricar ou modificar produtos, e, na perspectiva da utilidade ao homem, melhorar plantas e animais e desenvolver microorganismo para usos específicos<sup>15</sup>. O desenvolvimento de novos organismos por métodos de transgenia é a modalidade mais recente e mais radical entre as biotecnologias.

Já ao final da década de 1980, se consideradas apenas as variedades de camundongos transgênicos, haviam sido desenvolvidos mais de mil organismos geneticamente modificados em laboratórios no mundo inteiro. Além de doze tipos de porcos, diversas variedades de coelhos, peixes, vacas, bactérias e vegetais<sup>16</sup>. É a partir

<sup>12</sup> CONWAY, Gordon. *Ob. cit.*, p.322.

<sup>13</sup> Sobre o cinquentenário dessa descoberta, a Universidade de Cambridge organizou uma conferência comemorativa, cujo conteúdo encontra-se resumido no sítio <<http://www.admin.cam.ac.uk/univ/science/dna/anniversary.html>>. Para um breve relato histórico da biotecnologia e da engenharia genética, cf. de José Luiz Telles: "Bioética, biotecnologias e biossegurança: desafios para o século XXI", em especial p. 76-82. In: VALLE, Silvio e TELLES, José Luiz (org.). *Bioética e biorrisco: abordagem transdisciplinar*. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

<sup>14</sup> Organismo geneticamente modificado é o organismo cujo material genético (ADN/ARN) tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética (art. 2º, I, da Resolução CONAMA nº 305, de 12 de junho de 2002).

<sup>15</sup> PORRAS DEL CORRAL, Manuel. *Biotecnología, derecho y derechos humanos*, p. 25.

<sup>16</sup> MCKIBBEN, Bill. *O fim da natureza*, pp. 159-160.

da metade década de 1990 que as técnicas de transgenia passam a merecer uma discussão mais ampla em diversos setores da sociedade, além de mobilizarem imensos recursos de grupos internacionais, inclusive das poderosas indústrias da farmoquímica e de agrotóxicos. A época em que vivemos foi adequadamente denominada de *Século da Biotecnologia*, porque pela primeira vez o homem domina uma conquista tecnológica fora da civilização do fogo, caracterizada por uma economia geradora de emissões, e passa a adquirir a capacidade de alterar a constituição de cada ser vivo, conforme os seus interesses e necessidades. Neste sentido, o domínio da energia nuclear foi a última e mais contundente conquista da pirotecnologia antes da expansão da biotecnologia<sup>17</sup>.

Qualquer ser vivo, animal ou vegetal, macro ou microscópico pode ter a sua seqüência genética alterada por meio de técnica de engenharia genética. Vale dizer, microorganismos (bactérias, vírus, etc.), vegetais, animais (domésticos ou não) ou mesmo hominídeos, podem vir a dar origem a OGMs. Outro passo, ainda mais ousado no campo da engenharia genética, é o anunciado propósito de *construção* de um ser vivo totalmente sintético<sup>18</sup>.

A finalidade do OGM dependerá das características para as quais foi concebido e da técnica adotada. Tanto é possível acrescentar um gene ou uma seqüência de genes no organismo quanto subtrair um gene defeituoso. A alteração genética terapêutica não é o foco aqui apresentado, mas antes a possibilidade de criação de novos organismos, vale dizer, novas formas de vida, mediante a adição de genes de um ser em indivíduo de outra espécie, gerando um organismo antes não existente para a biologia.

Especialmente no que diz respeito a plantas transgênicas (os principais cereais cultivados

pelo homem possuem variantes transgênicas), os argumentos favoráveis e contrários aos OGMs são apresentados com particular intensidade. Comparecem a esse debate, além de diversas questões ambientais, fatores de comércio internacional que não podem ser olvidados, na medida em que os Estados Unidos detêm dois terços das áreas agrícolas cultivadas com OGMs em todo o planeta, e a Argentina responde por cerca de vinte e dois por cento desse total<sup>19</sup>. Por paradoxal que possa parecer, a biotecnologia pode levar ao fim da própria agricultura como a conhecemos, substituídas por cultivos em ambientes totalmente construídos, a denominada agricultura *indoor*<sup>20</sup>, totalmente controlada pelas grandes corporações e dependente de um único recurso natural: a energia solar.

Sempre quando se fala em tentativas de melhorar a dieta tradicional de populações pobres, o único caso cujo relato se repete como um mantra, é o arroz dourado, cujos direitos de patente pertencem a empresa Syngenta. Trata-se de um tipo de arroz que possui betacaroteno, de modo a se constituir em fonte de vitamina A para seus consumidores. Não apenas ajudaria a combater a fome na Ásia como multiplicaria por quatro o volume de exportação dos mercados daquele continente<sup>21</sup>. Esse arroz ainda não se encontra disponível para plantio, mas é o grande argumento manejado pela indústria de biotecnologia para apresentar o lado humanitário dos organismos GM. Tendo em vista evitar a alteração no modo de plantio tradicional do arroz, especialmente em zonas rurais da Ásia, seus criadores pretendem cruzá-lo com variedades tradicionais.

Ocorre que até agora não foi possível contornar problemas intrínsecos ao arroz dourado, como produção constante e invariável e resistência a pragas. Sua introdução e miscigenação com espécies nativas, pode suprir a avitaminose

<sup>17</sup> RIFKIN, Jeremy. *The Biotech Century*, p. 36.

<sup>18</sup> O governo norte-americano destinou uma verba de três milhões de dólares para o desenvolvimento de uma bactéria sintética, cf. noticiado em "Venter quer refazer bactéria com US\$ 3 mi", Folha de São Paulo, 22/11/2002, p. A15.

<sup>19</sup> De acordo com o relatório "Let de facts speak for themselves", produzido pela American Soybean Association, juntamente com outras oito entidades agrícolas norte americanas, em setembro de 2002. Conferir em especial os dados da p. 15. Os principais produtores de grãos transgênicos, de acordo com o relatório, são EUA, Argentina, Canadá e China, esta última com 3% da produção mundial. Seguem-se África do Sul, Austrália, México, Bulgária, Uruguai, Romênia, Espanha, Indonésia e Alemanha, além da Índia, que iniciou o cultivo de milho BT em 2002.

<sup>20</sup> RIFKIN, Jeremy. *Ob. cit.*, p. 240, nota 29.

<sup>21</sup> ANDERSON, Kym e outros. *Genetically Modified Rice Adoption: Implications for Welfare and Poverty Alleviation* (August 19, 2004). Disponível no sítio <http://ssrn.com/abstract=625257>.

A ou causar sucessivas frustrações de safra, agravando a desnutrição na população rural da Ásia e mesmo gerando episódios de fome em determinadas comunidades<sup>22</sup>.

## 6. Impactos da biotecnologia

A concentração de patentes de variáveis agrícolas transgênicas em alguns países e a correspondente redução no plantio de espécimes nativos equivalentes, contribuem para uma maior dependência alimentar dos países do sul em relação aos centros mais desenvolvidos do hemisfério norte, erodindo ainda mais a precária segurança alimentar dos povos mais pobres. O impacto de organismos oriundos de ecossistemas situados na África, Ásia e Europa nas Américas e na Oceania, em verdadeiro processo de imperialismo ecológico, é o único símile histórico do que pode vir a ocorrer com a liberação adversa de organismos geneticamente modificados no ambiente<sup>23</sup>. O que se extrai dessa experiência precursora é que a perda da biodiversidade vem acompanhada da perda da sociodiversidade, inclusive com a redução das populações humanas.

Os partidários do cultivo de OGMs sustentam que eles reduzirão a fome no mundo, fornecerão alimentos mais nutritivos e duráveis e mais resistentes a agrotóxicos.<sup>24</sup> Os adversários argumentam que vegetais geneticamente modificados podem causar alergias<sup>25</sup>, apresentar elevada toxicidade, aumentar a dependência dos agricultores em relação aos agrotóxicos,

encarecer o custo da produção agrícola, alterar a cadeia alimentar de ecossistemas naturais, gerar ervas daninhas e pragas mais resistentes, reduzir a biodiversidade, além da dificuldade de controle dos efeitos pleiotrópicos<sup>26</sup>.

Ironicamente, os partidários da biotecnologia transgênica criticam a Revolução Verde ocorrida a partir dos anos 1960, por ser químico-intensiva, contrapondo a *nova* Revolução Verde como menos intrusiva<sup>27</sup>. O que não deixa de ser um *mea culpa*, já que as mesmas empresas promoveram e lucraram com as duas “revoluções”. Entretanto, até agora o que tem se constatado, além do uso do agrotóxico, é que a interação da planta GM com o meio em que eram plantadas as modalidades tradicionais tem propiciado o desenvolvimento de pragas mais resistentes<sup>28</sup>.

No âmbito da farmacologia, o professor Flávio Finardi Filho e a pesquisadora Regina S. Minazzi Rodrigues, dentre outros casos suspeitos, referem à intoxicação por suplemento alimentar, produzido pela empresa Showa Denko. Esse suplemento possuía altos teores de triptofano, aminoácido natural, mas que fora obtido pela empresa a partir de uma bactéria geneticamente modificada mediante inclusão de genes de um microrganismo do solo. A inclusão da seqüência genética do microrganismo levou consigo uma toxina, cuja ingestão afetou cinco mil pessoas, tendo incapacitado um mil e quinhentas e matado outras trinta e sete<sup>29</sup>.

Nos EUA, o país de regulação mais permissiva em relação aos transgênicos, no ano de 2002 a EPA (*Environmental Protection Agency*),

<sup>22</sup> LACEY, Hugh. *A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas*, p. 100-109.

<sup>23</sup> CROSBY, Alfred. *Ecological Imperialism - the biological expansion of Europe: 900:1900*, p. 71.

<sup>24</sup> Para uma síntese dos argumentos favoráveis: Bjørn Lomborg, *O ambientalista cético*, pp. 411-417. Também o relatório da American Soybean Association elenca 19 supostos factóides apresentados contra o emprego de OGMs na agricultura.

<sup>25</sup> 6 a 8% de ocorrência de alergias em crianças, conforme relatório *Genetically modified plants for food use and human health - an update*, publicado em fevereiro de 2002, pela Royal Society, p. 7.

<sup>26</sup> Quando um ou mais genes produzem efeitos fenotípicos diversos, diz-se que sua expressão é pleiotrópica. Para um levantamento mais detalhado dos impactos ambientais das plantas geneticamente modificadas, ver de Miguel Pedro Guerra e outros: *Impactos ambientais das plantas transgênicas*, pp. 30-41.

<sup>27</sup> HALFORD, Nigel G. *Genetically modified crops*, p. 41-45. Cf. tb. LACEY, Hugh. *Ob. cit.*, p. 96.

<sup>28</sup> Vandana Shiva alerta para o fato de que nos trópicos as variedades de plantas cultivadas e de ervas daninhas se hibridizam livremente há séculos. Essa interação genética natural, quando em contato com variedades GM resistentes a agrotóxicos, facilita a transmissão da mesma característica para as ervas daninhas, e explica muitos dos casos em que a alegada vantagem do organismo GM é anulada, causando o incremento nas aplicações de agrotóxicos (*Monoculturas da mente*, p. 137).

<sup>29</sup> HIRATA, Mário Hiroyuki e MANCINI FILHO, Jorge (coord.). *Manual de biossegurança*, p. 260261. Também são citados no mesmo trabalho casos suspeitos com batatas, ervilhas, milho e soja GM, essa última com a inclusão de seqüência protéica da castanha-do-pará. Importante ressaltar que para cada *commodity* agrícola de maior valor há diversos tipos de variações geneticamente modificadas. Assim, não é exato dizer que “chuchu GM” faz mal para a saúde ou para o meio ambiente, mas que o “chuchu GM do tipo tal” apresenta tal ou qual toxina ou efeito adverso.

tendo em vista o manejo da resistência a insetos, firmou acordo com as empresas de biotecnologia americana que condiciona o cultivo de milho BT ao plantio de pelo menos de 20% de variedades convencionais, percentual que chega a 50% nos Estados sulistas<sup>30</sup>. No mesmo ano, a FDA (*Food and Drugs Agency*) diante de uma plantação de soja convencional cultivada sobre área de anterior plantação experimental de milho transgênico para produção de medicamentos, com a consequente contaminação genética do novo cultivo, teve que proibir o uso da soja colhida em toda a cadeia alimentar humana ou animal<sup>31</sup>.

Ainda que não haja impacto negativo para o ambiente e a saúde no plantio de determinado OGM, haverá um maior custo econômico para o agricultor, devido ao regime de patentes e a vinculação com uma única corporação, sem vantagens nutricionais que possam ser evidenciadas.

## 7. Segurança alimentar como liberdade

Recapitulando, a segurança alimentar vem sendo definida a partir de dois critérios distintos: o da *acessibilidade*, que enfatiza a capacidade física e econômica de se ter acesso aos alimentos, e o da *disponibilidade*, que enfatiza a capacidade de manter estoques de alimentos e abastecer as populações carentes em tempos de crise. O critério predominante hoje, tanto no âmbito do Banco Mundial quanto na FAO, é o da segurança alimentar mediante a criação e manutenção de condições de acesso da população aos nutrientes necessários para a sua sobrevivência e bem-estar.

Para a consolidação dessa perspectiva inovadora em muito contribuiu a produção te-

órica do economista indiano Amartya Sen, cuja influência sobre o Banco Mundial e o sistema de organismos internacionais da ONU é notória. No ensaio *Poverty and Famines* (1981), aquele autor sustenta que em situações de escassez de alimentos enquanto alguns grupos, aqueles socialmente mais frágeis, estão sujeitos a situações de privação absoluta, outros grupos parecem não sentir qualquer efeito da escassez e que nada indica que o consumo de alimentos de grupos distintos deva variar na mesma direção, não obstante a ocorrência de escassez<sup>32</sup>. Sen analisa grandes episódios de fome ocorridos em Bengala<sup>33</sup>, Etiópia<sup>34</sup>, Sahel<sup>35</sup>, Bangladesh<sup>36</sup>, e Irlanda<sup>37</sup>, para concluir que é a forma de organização política da sociedade o fator predominante para a prevenção das situações de fome coletiva<sup>38</sup>.

Aqui no Brasil também são as regiões com maior índice de exclusão social aquelas sujeitas a episódios graves de fome. Cabe lembrar o mapeamento produzido por Josué de Castro em sua *Geografia da fome*, quando tratou da ocorrência do problema no território nacional. Segundo aquele autor, o Brasil possui cinco áreas alimentares, divididas em três categorias: fome endêmica, fome epidêmica e área de subnutrição. A fome endêmica abrange a Amazônia e o Nordeste açucareiro. No estudo efetuado pelo autor há duas áreas de subnutrição: a primeira inclui o Centro-Oeste, os estados de Tocantins e Minas Gerais; a segunda abrange os demais estados do sudeste e a região sul do Brasil<sup>39</sup>.

O principal conceito com o qual Sen vai abordar a questão da pobreza e da fome é o de *entitlement*. No seu ensaio dedicado ao estudo da fome, Sen resume a perspectiva pela qual aborda o problema: *“The entitlement approach to starvation and famines concentrates on the*

<sup>30</sup> *Transgênicos nos EUA*. Valor Econômico, 20/11/2002, p. B12.

<sup>31</sup> “Antigo plantio alterado afeta geração seguinte”. Folha de São Paulo, 20/11/2002, p. A14.

<sup>32</sup> *Poverty and famines - An essay on entitlement and deprivation*, pp. 43-44. Em *Desenvolvimento como liberdade*, capítulos 7 e 9, o autor repete os argumentos e exemplos históricos daquele ensaio. Não se pode desconsiderar, quanto a rápida repercussão do ensaio nos meios técnicos especializados na década de 1980, a formulação matemática da tese sustentada pelo autor, contida nos seus apêndices de A a C, pp. 167-194.

<sup>33</sup> SEN, Amartya. *Ob. cit.*, p. 52 e segs.

<sup>34</sup> SEN, Amartya. *Ob. cit.*, p. 86 e segs.

<sup>35</sup> SEN, Amartya. *Ob. cit.*, p. 113 e segs. O Sahel é a área de transição entre o deserto do Saara e a floresta equatorial ao sul. Entre os países que o integram destacam-se o Senegal, a Mauritânia, o Mali, o Burkina Faso, o Níger, a parte norte da Nigéria, o Chade e o Sudão.

<sup>36</sup> SEN, Amartya. *Ob. cit.*, p. 131 e segs.

<sup>37</sup> SEN, Amartya. *Desenvolvimento como liberdade*, p. 199-205.

<sup>38</sup> SEN, Amartya. *Desenvolvimento como liberdade*, p. 208-219.

<sup>39</sup> CASTRO, Josué de. *Geografia da fome*, p. 37.



*ability of people to command food through the legal means available in the society, including the use of production possibilities, trade opportunities, entitlements vis-à-vis the state, and other methods of acquiring food*"<sup>40</sup>.

O conceito de *entitlement* não pode ser resumido a sua dimensão jurídica, econômica ou política, justamente porque é agregador, em um único termo, de capacidades que tradicionalmente são abordadas de forma estanques pelo direito, economia, ciência política e sociologia, e que são necessárias para dimensionar o conjunto capacitário de uma pessoa (ou seja, de pacotes de bens, mercadorias e *funcionamentos* que pode adquirir)<sup>41</sup>.

Mas não estar sujeito as privações da fome não é apenas uma questão de capacidade de produzir ou adquirir alimentos, a partir de uma adequada disposição jurídica, política e econômica das estruturas básicas da sociedade. O próprio Sen sustenta, com muita propriedade, que existe uma *liberdade de não ter fome*. O senso comum reconhecer que não ter fome aumenta a esfera de bem-estar da pessoa, mas não é tão óbvio que aumente a sua esfera de liberdade. Sen retorna a Isaiah Berlin para argumentar que se ser livre é ter liberdade se viver como se deseja, então estar livre da fome amplia esse espaço de escolha<sup>42</sup>. Como ninguém escolheria viver com fome, a fome é apenas um severo limitador das diversas formas possíveis de vida social. Portanto, conclui o autor, "*a noção de liberdade como poder efetivo para realizar o que se escolheria é uma parte importante da idéia geral de liberdade*"<sup>43</sup>.

O estado atual da agricultura biotecnológica parece indicar um caminho oposto ao apontado pelo modelo de Sen, já que a sua prática coloca o agricultor na dependência de uma única grande corporação, quanto ao fornecimento de sementes, agrotóxicos, assistência técnica e pagamento de royalties. Em caso de problemas como declínio de produtividade e surgimento de novas pragas, a empresa responderá com o

fornecimento de uma nova geração de OGM, repetindo estratégia bem sucedida em outra atividade de ponta, a informática.

## 8. Conclusão

Do que foi exposto até agora, o que se pode dizer sobre a capacidade da biotecnologia, mediante a produção de alimentos geneticamente modificados, vir a contribuir decisivamente para o combate à fome no mundo, reduzindo a cifra de oitocentos milhões de famintos a um número menos doído?

Antes de mais nada, é preciso evitar a tentação de falar sobre quimeras, neste caso, sobre os superalimentos inexistentes. Não há até agora nenhum alimento geneticamente modificado que represente uma contribuição altamente inovadora em termos de nutrientes. No estado atual da tecnologia, o mercado é dominado por organismos que: a) são resistentes a um determinado tipo de agrotóxico, produzido pela mesma empresa detentora da patente do OGM, caso da tecnologia *round up*; b) emitem uma toxina que equivale a produção do agrotóxico na própria planta, casa da tecnologia *Bt*.

Mas há pesquisas para o desenvolvimento de espécimes resistentes a secas ou que necessitam de menor volume de água para irrigação e portanto, guardam um interesse ao tema. A pesquisa em biotecnologia está apenas iniciando e deve prosseguir, observados os mais estritos parâmetros técnicos de biossegurança.

Entretanto a produção em larga escala de alimentos geneticamente modificados deve atentar, para cada tipo de organismo desenvolvido, a seus impactos, positivos e negativos, quanto ao meio ambiente, diversidade biológica, práticas agrícolas, valores culturais e estruturas sociais.

O argumento de que os alimentos transgênicos podem reduzir a fome no mundo parece repetir o modelo de segurança alimentar pela

40 SEN, Amartya. *Poverty and famines*, p. 45.

41 Cf. sobre *entitlement*: *Desigualdade reexaminada*, glossário, p. 235; *Desenvolvimento como liberdade*, nota do tradutor, pp. 53-54; *Poverty and famines*, pp. 1-8, 44-51 e apêndice A (no qual é apresentada uma explicação econométrica do conceito).

42 *Desigualdade reexaminada*, pp. 115-116.

43 *Idem*, p. 118.

disponibilidade ou capacidade de abastecimento. A presença de alimentos geneticamente modificados no mercado em nada altera a incapacidade dos famintos em adquiri-los, já que sofrem privações até mesmo dos alimentos tradicionais, usualmente existentes em sua cultura alimentar.

Há, por outro lado, o risco de que essas privações se tornem mais agudas, em razão do pagamento de royalties, da concentração das técnicas de produção de alimentos por grandes corporações e de uma maior dependência em relação aos países desenvolvidos do hemisfério norte<sup>44</sup>. Neste sentido, é importante estimular a pesquisa pública, para que os conhecimentos adquiridos na área de biotecnologia possam ser compartilhados por toda a comunidade e aplicados em respeito aos valores culturais das populações tradicionais.

De qualquer modo, sempre que houver a liberação de alimentos geneticamente modificados para a comercialização deve haver a informação, mediante rotulagem adequada, sobre a natureza do alimento e seus eventuais riscos.

Antes de tudo, a pessoa sujeita a riscos na sua segurança alimentar deve ser visto como em sua integralidade, e não como cobaia de experimentos sociais ou científicos. Do contrário, haverá a repetição, em escala muito maior, do que ocorre no interior da África e outras regiões periféricas com a aplicação experimental de medicamentos. Ter em mente a dimensão humana da questão da fome ainda é a maneira mais direta e eficiente de superá-la.

## Referências bibliográficas

ANDERSON, Kym; JACKSON, Lee Ann and NIELSEN, Chantal Maria. *Genetically Modified Rice Adoption: Implications for Welfare and Poverty Alleviation* (August 19, 2004). World Bank Policy Research Working Paper No. 3380. Disponível no sítio <http://ssrn.com/abstract=625257>.

BRANDÃO, Junito de Souza. *Mitologia grega*. Petrópolis: Vozes, vol. I, 14<sup>a</sup> ed., 2000.

CAMBRIDGE UNIVERSITY. *DNA 2003: 50 years of DNA discovery*. Disponível on line na Internet in <<http://www.admin.cam.ac.uk/univ/science/dna/anniversary.html>>.

CASTRO, Josué de. *Geografia da fome*. São Paulo: Círculo do Livro, 1991.

CONWAY, Gordon. *Produção de alimentos no século XXI: biotecnologia e meio ambiente*. São Paulo: Estação Liberdade, 2003.

CROSBY, Alfred. *Ecological imperialism: the biological expansion of Europe, 900-1900*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *The state of food and agriculture 2003-2004*. Roma: FAO, disponível no formato PDF no sítio <http://www.fao.org/docrep/006/Y5160E/Y5160E00.HTM>, 207 páginas, 2004.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación*. Roma: FAO, disponível no sítio <http://www.fao.org/docrep/003/w3613s/w361s00.thm>, 1996.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Declaração de Roma sobre a Segurança Alimentar Mundial. Roma: FAO, disponível no sítio <http://www.fao.org/docrep/003/w3613s/w361s00.thm>, 1996.

GALTUNG, Johan. *Direitos humanos - uma nova perspectiva*. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.

GUERRA, Miguel Pedro e NODARI, Rubens Onofre. *Impactos ambientais das plantas transgênicas: as evidências e as incertezas*. Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre: EMATER/RS, v. 2, n. 3, jul/set. 2001, pp. 30-41.

<sup>44</sup> Em interessante paralelo, Gordon Conway ao comentar os efeitos econômicos da Revolução Verde (décadas de 1960-1970), registra que não obstante tenha havido produção de alimentos mais baratos e aumento da renda da terra, a introdução da mecanização tendeu a corroer esses benefícios, até mesmo acarretando perda da renda real e aumento da fome. *Ob. cit.*, p. 112.

- HALFORD, Nigel G. *Genetically modified crops*. London: Imperial College Press, 2004.
- HIRATA, Mário Hiroyuki e MANCINI FILHO, Jorge (coord.). *Manual de biossegurança*. Barueri: Manole, 2002.
- LACEY, Hugh. *A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas*. Aparecida: Idéias & Letras, 2006.
- LOMBORG, BjØrn. *O ambientalista cético*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- MANGUEL, Alberto; GUADALUPI, Gianni. *Dicionário de lugares imaginários*. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.
- McKIBBEN, Bill. *O fim da natureza*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, trad. bras. de A. B. Pinheiro de Lemos, 1990.
- NILL, Kimball. *Let the facts speak for themselves - the contribution of agricultural crop biotechnology to american farming*. St. Louis: American Soybean Association, setembro de 2002.
- PORRAS DEL CORRAL, Manuel. *Biotecnologia, derecho y derechos humanos*. Córdoba: Cajasur, 1996.
- REBELLO, Lêda Maria de Vargas. *Loucuras da fome*. Cadernos de Saúde Pública. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, 14(3):643-646, jul-set, 1998.
- RIFKIN, Jeremy. *The biotech century*. New York: Tarcher/Putnam, 1999.
- ROYAL SOCIETY. *Genetically modified plants for food use and human health - an update*. London: Science Advice Section, policy document 4/02, February, 2002.
- SEN, Amartya. *Desigualdade reexaminada*. Rio de Janeiro: Record, 2001.
- SEN, Amartya. *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
- SEN, Amartya. *Poverty and famines - an essay on entitlement and deprivation*. Oxford: Oxford University Press, 1982.
- SHIVA, Vandana. *Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento*. Petrópolis: Vozes, 2001.
- VALLE, Silvio e TELLES, José Luiz. *Bioética e biorrisco: abordagem transdisciplinar*. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.
- WILLIAMS, Sue Rodwell. *Fundamentos de nutrição e dietoterapia*. Porto Alegre: Artes Médicas, 6ª edição, 1997.

