

# TRANSGÊNICOS E EMBRAPA

Vanêssa de Sousa Rinaldo Ometto e Simone Seghese de Toledo\*

## INTRODUÇÃO

Estudar o caso EMBRAPA e seus posicionamentos quanto ao cultivo de plantas transgênicas é assunto de maior importância. Por essa razão parece pertinente, ao estudar as reservas e exigências que se colocam quando se discute os transgênicos, resgatarem a história de uma empresa que tem jogado e joga um papel importante no desenvolvimento da agricultura brasileira. Neste artigo ao estudar a EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, desde a sua criação, sua base legal, os primeiros objetivos e todos os critérios para alcançá-los e sua reestruturação ocorrida na década de 80, em que realizou uma nova delimitação de objetivos e critérios para atingi-los, suas formas de avaliação periódica, entre outros aspectos, mostra-se a importância do posicionamento dessa empresa quando se discute o tema dos transgênicos que continua a ser assunto polêmico.

Considera-se neste artigo os posicionamentos contrários e favoráveis aos transgênicos.

*“O cultivo de plantas transgênicas, assim como o consumo humano e animal de seus derivados, é um evento recente, revestindo-se de interesses, impactos e conflitos múltiplos, constituindo um tema sobre o qual predominam as discussões científicas, éticas, econômicas e políticas nesta transição de século. Mundialmente há um debate sobre os impactos dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM) na saúde humana e animal e no meio ambiente, e sobre uma possível reformulação nos modelos de exploração agrícola em vigência no mundo”<sup>1</sup>.*

Temas de biossegurança foram abordados, principalmente ligados aos transgênicos, no sentido de garantir a informação da sociedade, através de campanhas educativas, promovidas por órgãos estatais, a nível nacional, de normas de segurança relacionadas ao tema.

\* Advogadas. Mestrandas em Direito pela Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP.

<sup>1</sup> NODARI, Rubens Onofre e GUERRA, Miguel Pedro. **Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas)**. Revista de Nutrição. Jan./mar. 2003, vol.16, nº 1, p.106.

*“Ao contrário do que a maioria da sociedade brasileira pensa, a pesquisa com plantas geneticamente modificadas no País é regulada passo a passo, desde a clonagem do gene até a obtenção da nova cultivar, havendo todo um arcabouço legal a regulamentar a matéria, do ponto de vista de sua segurança ambiental e alimentar”<sup>2</sup>.*

Após analisarmos toda estrutura organizacional da EMBRAPA e as conceituações e delimitações essenciais a respeito dos transgênicos, estudamos o papel da EMBRAPA nessa matéria, fazendo uma correlação entre as pesquisas já findadas e seus resultados e expondo as pesquisas que estão sendo realizadas mostrando os objetivos propostos a serem alcançados ao final de cada pesquisa.

Em considerações finais são expostas opiniões favoráveis e contrárias, além de pesquisas de opinião publicadas sobre o assunto, tanto no Brasil, como no mundo. Ao final, após a análise preliminar sobre a estrutura organizacional da EMBRAPA e suas pesquisas, e conceitos essenciais sobre transgênicos, esperamos atingir o objetivo primordial no presente artigo, a importância das novas tecnologias que vem surgindo no decorrer dos tempos, sem deixar de analisar a importância e responsabilidade dos cientistas sobre os avanços tecnológicos e os atos infringentes da dignidade humana, animal e ambiental.

### **EMBRAPA<sup>3</sup>**

No ano de 1973 criou-se a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, primordialmente, com as funções de pesquisa e desenvolvimento e transferência tecnológica. As principais áreas temáticas atuantes foram: ciência do solo, melhoramento genético, recursos florestais, ecologia, meio ambiente, fitotecnia, fisiologia, fitossanidade, zootecnia, sanidade animal, reprodução e nutrição animal.

A Lei nº 5.851, de 07 de dezembro de 1972 foi à base legal criadora da EMBRAPA, vindo esta por sua vez, substitui o Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (DNPEA), com a principal finalidade de impulsionar organizadamente e produtivamente a pesquisa para fins agropecuários no Brasil. Institucionalmente, a

<sup>2</sup> AMÂNCIO, Mônica Cibele. **Legislação de Biossegurança no Brasil: cenário atual**. Disponível em <<http://www.coodetec.com.br/artigos.asp?id=103>>. Acesso em 30 de Julho de 2004.

<sup>3</sup> Nesta parte do presente artigo relacionado com o desenvolvimento histórico e funcionamento da EMBRAPA, as principais idéias foram extraídas do livro: SALLES FILHO, Sérgio (Org.). **Ciência, tecnologia e inovação. A reorganização da pesquisa pública no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, 2000. 416 p. – p.103 a 183.

EMBRAPA é uma Empresa Pública de Direito Privado, fazendo parte dos órgãos pertencentes à Administração Pública Indireta.

O principal objetivo da EMBRAPA, a princípio, resumia-se na ampliação e capacitação de recursos humanos e no fortalecimento da infra-estrutura física. Para tanto, foram instaladas Unidades Centrais, que compreendiam a Sede Administrativa e as Unidades Descentralizadas, que envolviam os Centros de Pesquisas.

A partir de 1985, a EMBRAPA passou por uma mudança interna, quanto a sua estrutura, finalidade e sistematização, enfatizando a diminuição de dependência tecnológica externa.

Em 1988 adotou o Planejamento Estratégico, com a finalidade de modernização gerencial e programação das atividades-fim, contratando uma consultoria externa para realizar tal planejamento estratégico. No Planejamento Estratégico estabeleceram-se os seguintes meios para atingir o objetivo proposto: elaborar planos diretores das Unidades Descentralizadas; englobar a geração, promoção e transferência de tecnologias para o desenvolvimento sustentável do agronegócio em conformidade com as demandas da sociedade; desenvolver a agricultura nacional de forma competitiva com o mercado externo; abertura de mercado; intensificar a competitividade nacional; preservar o meio ambiente; gerar e implementar novas tecnologias; realizar pesquisas de acordo com a demanda, com multidisciplinariedade e parcerias; e a criação do Sistema EMBRAPA de Planejamento (SEP).

O Sistema EMBRAPA de Planejamento (SEP) compreendia o estabelecimento das atividades-fim, implementação, análise, seleção, acompanhamento e avaliação periódica dos projetos.

A partir dos anos de 1994 consolidou-se o Planejamento Estratégico e a evolução do Sistema EMBRAPA de Planejamento (SEP). A missão a ser cumprida, consistia em gerar, promover e transferir conhecimentos e tecnologias para o desenvolvimento sustentável dos segmentos agropecuário, agroindustrial e florestal, em benefício da sociedade.

A gestão governamental da EMBRAPA de 1995 até 1998 definiu como prioridade a caracterização e avaliação do processo de reorganização institucional, adotando três grandes eixos políticos: 1) pesquisa e desenvolvimento (produto); 2) vendas ou distribuição (preço e pontos de vendas); e 3) comunicação (promoção).

O controle das atividades e avaliação dos resultados, sendo um aspecto relevante para os eixos políticos, a criação do Sistema de Avaliação e Premiação por Resultados (SAPRE), incentivando o desempenho dos empregados e trabalhos em equipes, com prêmios

monetários; avaliando, também, as Unidades Descentralizadas quanto ao cumprimento das metas, geração de receitas próprias, relação entre produção e gastos, impacto socioeconômico e resultados obtidos junto ao público externo.

A Política de Comunicação Empresarial (PCE) foi elaborada para atingir os aspectos de transferência de tecnologia e incremento de receitas próprias, com a valorização da marca EMBRAPA, profissionalização da comunicação da empresa, abrindo-se para o público, revendo o relacionamento entre parceiros e clientes e a criação da Secretaria da Propriedade Intelectual (SPRI).

A política de Pesquisa e Desenvolvimento acrescentou novos grupos temáticos, núcleo de gestão, proteção do conhecimento, definição de pontos estratégicos e integração dos centros de pesquisas.

Quanto à natureza jurídica da EMBRAPA, tem tentado uma nova definição jurídica, com os Institutos de Pesquisa. Pretendem uma nova pessoa jurídica de direito privado no Código Civil Brasileiro, mas até o presente momento, tal tentativa encontra-se frustrada. Esta nova definição jurídica se pensava em torná-la mais independente dos órgãos públicos.

Na estrutura interna da EMBRAPA em sua área diretiva há três instâncias: o Conselho de Administração, a Diretoria Executiva e a Presidência. Essa área diretiva está ligada com 16 (dezesesseis) Unidades Centrais, que compreendem gabinete da Presidência, assessorias, secretarias e departamentos. E possui 39 (trinta e nove) Unidades Descentralizadas de pesquisa e desenvolvimento.

A situação tanto financeira quanto orçamentária da EMBRAPA passa por dificuldades, o que afeta a pesquisa e desenvolvimento em longo prazo, em virtude dos cortes em verbas federais para controle dos gastos públicos. Tal dificuldade faz com que a EMBRAPA viabilize medidas executórias a fim de aumentar a receita própria, com política de propriedade intelectual, aumento de vendas a terceiros, redução de despesas e financiamentos internacionais nos projetos, entre outras medidas que visam assegurar a continuidade de pesquisas e desenvolvimento tecnológico.

As Unidades Descentralizadas são chefiadas por intermédio de pessoas que passam por seleção pública, tanto internos como externos, considerando a competência, domínio e capacidade de liderança do candidato.

O quadro funcional da EMBRAPA é outro aspecto importante e relevante para sua imposição no mercado competitivo, pelos seguintes tópicos: 1) valorização dos pesquisadores de faixa etária de 51 a 60 anos e acima de 60 anos; 2) elevação no número de estagiários remunerados; 3) programa de incentivo à pós-graduação stricto sensu, tendo 45% (quarenta e

cinco por cento) dos pesquisadores doutores; 4) plano de cargos e salários; 5) salário e remuneração competitivos com o mercado de trabalho; 6) incentivos pecuniários; 7) premiação pecuniária por resultados.

A EMBRAPA visando o aumento de receita própria intensificou os contratos e convênios firmados, principalmente com empresas privadas, organização e participação de eventos com a finalidade de divulgar tecnologia e produtos; e prioridade das relações usuários, parceiros e clientes.

A organização das atividades-fim, outro aspecto importantíssimo, no que tange ao planejamento e programação, para o sucesso da EMBRAPA. O planejamento das atividades-fim se dá pelo Sistema EMBRAPA de Planejamento (SEP) que constitui na análise da oferta e a pesquisa por demanda. Primeiro, são identificadas às demandas para, em um segundo momento, priorizar as pesquisas. A seleção de projetos de pesquisa é realizada anualmente, obedecendo ao critério de prioridade, executividade e custo. Todos os projetos são acompanhados e avaliados periodicamente, através de relatórios.

Os resultados das pesquisas são divulgados em publicações técnico-científicas, por catálogos impressos e eletrônicos, e quando for o caso, os resultados passam pelos órgãos ligados à política de propriedade intelectual para resguardar o direito.

Depois de analisarmos de forma sucinta os desenvolvimentos históricos e estruturais da EMBRAPA, conclui-se que é uma empresa pública de direito privado, que apesar de todas as dificuldades financeiras conseguiu posicionar e impor-se, tanto no mercado interno, como no mercado externo, sempre visando o agronegócio sustentável brasileiro. A sua reorganização foi devidamente estruturada e atingiu, senão todos, a maioria dos objetivos propostos. Em todas as áreas do agronegócio, a EMBRAPA destaca-se, e como não deixaria de ser na matéria concernente aos transgênicos como teremos a oportunidade de verificar. A estrutura da EMBRAPA tem favorecido pesquisas significativas. Uma delas é seguramente a postura assumida quando se pretende impor no país massivo cultivo dos denominados transgênicos.

## **TRANSGÊNICOS**

As plantas transgênicas, que também são conhecidas como: alimentos transgênicos, organismos geneticamente modificados (OGM), ou simplesmente transgênicos, é algo que está revolucionando a nossa cultura alimentícia, com novos conceitos e dúvidas a respeito do

que sejam, seus malefícios e benefícios. Porém, antes parece pertinente ter uma noção de biotecnologia para logo abordar como se desenvolveram os transgênicos:

*“A biotecnologia moderna propriamente dita surgiu em 1970, com pesquisas científicas realizadas nos Estados Unidos. A técnica consiste na interferência controlada e intencional do DNA (ácido desoxirribonucléico), o código da 'construção biológica' de cada ser vivo. Isso significa que os cientistas podem inserir genes de interesse específico em qualquer organismo ou mesmo retirá-lo. Por esse motivo, diz-se alimento geneticamente modificado, transgênico ou de DNA recombinante. O termo é novo, mas seus princípios são anteriores à Era Cristã. Gregos e egípcios produziam vinho e cerveja por meio da fermentação da uva e da cevada. Os produtos, expostos ao ar livre, apresentam reações orgânicas que resultavam nas bebidas. O processo já era uma forma primitiva de biotecnologia. Os estudos dessa ciência foram sistematizados a partir do século 17, quando o inglês Robert Hooke comprovou a existência das células e publicou o livro Micrographia, obra pioneira na observação microscópica de organismos. A segunda metade do século 19 trouxe a Era Microbiana, com as técnicas de pasteurização de Louis Pasteur, o descobrimento do DNA por Friedrich Miescher e, sobretudo, as experiências com o cruzamento de ervilhas por Gregor Mendel, apontado como o pai da genética”<sup>4</sup>.*

O Professor Ernesto Paterniani, da Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, ESALQ, em uma entrevista informal, define:

*“Biotecnologia corresponde a uma tecnologia que permite a introdução numa espécie dos genes que estão presentes numa espécie diferente produzindo então as plantas chamadas de transgênicas ou geneticamente modificadas. Ela retira o gene de uma espécie e enxerta esse gene na planta que queremos modificar, ela tem a vantagem do cientista utilizar todos os genes em qualquer*

---

<sup>4</sup> **Saiba o que é biotecnologia.** Informe Publicitário: Especial Biotecnologia. Conselho de Informações sobre Biotecnologia, p.1-8, p.2.

*espécie que se encontre. Então, quando o gene for considerado bom pode ser utilizado”<sup>5</sup>.*

Na linguagem popular diz-se que plantas transgênicas são aquelas que tiveram introduzido entre seus genes ou fragmento do DNA, pelo processo de DNA recombinante (rDNA) ou engenharia genética, transferindo informações genéticas de um organismo para outro mediante a manipulação de seus genes.

*“As sementes TG contêm genes tirados de organismos de diferentes espécies, inseridos diretamente em seus próprios materiais genéticos, com a finalidade de gerar plantas com específicas qualidades ‘desejadas’, tais como as capacidades de resistir a inseticidas. Para seus criadores, as sementes TG incorporam conhecimento científico e trazem a marca da ciência. Elas também trazem a marca da economia política da ‘globalização’, uma vez que seu desenvolvimento tem sido visto tanto como um objetivo da economia neoliberal global como quanto como um meio de fortalecer suas estruturas. Tais marcas gêmeas emprestam uma aura de inevitabilidade à ‘revolução’ agrícola prometida como advento das sementes TG: a ciência definiu a rota, a economia global fornece as estruturas para sua efetiva implementação”<sup>6</sup>.*

Os transgênicos não se delimitam em uma simplicidade como definimos acima, pois se admite interesses econômicos e culturais envolvidos, conflitos éticos e legais, os possíveis impactos ambientais que tais organismos podem provocar, além das reações dos organismos humanos e animais com o consumo de transgênicos, entre outros. E desta forma, o tema é multidisciplinar e por tais fatos não podemos omitir-nos para esses aspectos relevantes e polêmicos.

Os pesquisadores, em sua maioria, que acreditam nos benefícios dos transgênicos, afirmam:

---

<sup>5</sup> **Os benefícios da Biotecnologia para os consumidores: a segunda geração das plantas geneticamente modificadas.** Produção de Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Embrapa – Recursos Genéticos e Biotecnologia e Revista de Biotecnologia. Brasília: Fator 3 Vídeo Produções, Novembro de 2000. VHS.

<sup>6</sup> LACEY, Hugh. **As sementes e o conhecimento que elas incorporam.** São Paulo: Perspectiva. Jul/set. 2000, vol. 14, nº 3, p. 53-59, p. 53.

*“Antes de mais nada, vamos esclarecer que os alimentos geneticamente modificados (GMs) foram desenvolvidos e comercializados por apresentarem vantagens ao produtor e/ou consumidor, tais como menor custo de produção, menor preço, maior valor nutricional e durabilidade do produto...Não há evidências de que novas proteínas, presentes em alimentos GMs, sejam mais alergênicas que proteínas tradicionais...O emprego dessas novas tecnologias, aliados ao alto grau de segurança imposto pela Lei Nacional de Biossegurança, permitirá o desenvolvimento de novos medicamentos, vacinas e insumos, trazendo melhor qualidade de vida ao cidadão”<sup>7</sup>.*

*“Se, por um lado, o país não pode fechar-se a novas tecnologias ditas 'limpas' que surgem neste final de século, por outro, é enorme a responsabilidade dos cientistas que trabalham com o assunto e dos políticos que têm a difícil tarefa de dar o encaminhamento concreto e adequado a este assunto”<sup>8</sup>.*

A bioética vem caminhando na formulação de um acordo entre o avanço inquestionável dos transgênicos e a ética entre os conflitos existentes, para não relevarmos somente os valores econômicos e esquecermos do ser humano, dos animais e do meio ambiente para não haver prejuízo para as partes e que as pesquisas realizadas tenham sempre como cerne principal visar ao progresso consciente e não momentâneo.

As novas tecnologias têm aberto um grande abismo axiológico que exige respostas quando se confrontam posições inconciliáveis entre os que são favoráveis ao cultivo massivo dos transgênicos como sendo uma solução para os problemas da fome e os que consideram que ainda não é possível liberar essa cultura por não existir suficientes estudos que asseguram que o meio ambiente não será definitivamente afetado e a própria sobrevivência da espécie. Nesse sentido a bioética tenta minimizar as fronteiras entre as correntes contra e a favor aos transgênicos para que se chegue a um consenso, a um meio termo aceito por ambas as partes, ou seja, que não se impresse o progresso científico, mas que se garanta a inexistência de riscos.

---

<sup>7</sup> MACHADO, Denise Cantarelli. **Quem tem medos dos OGMs?**.Disponível em: <http://www.cib.org.br/pdf/denise.pdf>. Acesso em 25 de Julho de 2004.

<sup>8</sup> GARRAFA, Volnei. **Biotechnologia, ética e controle social**. Brasília: Cadernos de Ciência & Tecnologia. maio/ago. 2000, v. 17, nº 2, p. 171-177, p.171.



*“A bioética caracteriza-se, assim, por proceder à análise processual dos conflitos a partir de uma ética minimalista que possa proporcionar - na medida do possível - a mediação e a solução pacífica das diferenças. Em situações nas quais 'estranhos morais' cheguem a posições inconciliáveis no contexto de termos situado nas últimas fronteiras do diálogo, como o aborto, por exemplo, e em alguns momentos o tema dos transgênicos, nos quais provavelmente durante um bom tempo ainda estaremos trabalhando para a construção de um consenso universal, as únicas saídas parecem ser o diálogo e a tolerância. O diálogo exaustivo e a tolerância, exercidos com responsabilidade são assim algumas das categorias utilizadas pela bioética para possibilitar a construção de um convívio pacífico entre indivíduos e coletividades de visões e posturas morais diferentes”<sup>9</sup>.*

Ao analisarmos as conseqüências das novas técnicas biotecnológicas, parece crucial que a bioética tente responder de modo seguro sobre os riscos, que no caso dos transgênicos podem gerar na sociedade e nos indivíduos. Os riscos que os transgênicos podem gerar são relativos, ao meio ambiente e à saúde humana. “Risco é perigo, é probabilidade de dano, importando, isso, dizer que aquele que exerce uma atividade perigosa deve-lhe assumir os riscos e reparar o dano dela decorrente”<sup>10</sup>. Dentre os principais defensores de que os transgênicos trazem riscos à saúde humana pode citar as palavras de Rubens Onofre Nodari e Miguel Pedro Guerra:

*“Recentemente, diversos casos de absorção de Ácido Desoxirribonucléico (DNA) por células eucarióticas foram registrados. Conforme foi demonstrado, o DNA contido na alimentação de ratos não era totalmente destruído no trato gastrointestinal poderia alcançar a corrente sanguínea e ser temporariamente detectado nos leucócitos ou células do fígado. Existem indícios de que o DNA ingerido possa alcançar células de fetos de ratos como foi mostrado no mesmo estudo. Um segundo tipo de risco relaciona-se às reações adversas dos alimentos derivados de OGM, os quais, de acordo com os efeitos, podem ser classificados em dois grupos: alergênicos e intolerantes. Os alimentos*

---

<sup>9</sup> GARRAFA, Volnei. **Biotecnologia, ética e controle social**. Brasília: Cadernos de Ciência & Tecnologia. maio/ago. 2000, v. 17, nº. 2, p. 171-177. p. 172-173.

<sup>10</sup> CAVALIERI FILHO, Sérgio. **Programa de Responsabilidade Civil**. São Paulo: Malheiros Editores. 2. ed. 2001. p. 143.

*alergênicos causam a hipersensibilidade alérgica. O segundo grupo responde por alterações fisiológicas, como reações metabólicas anormais ou idiossincráticas e toxicidade. Existe ainda uma série de outros riscos à saúde humana que devem ser analisados com os protocolos adequados”<sup>11</sup>.*

Os riscos ao meio ambiente, também, são delimitados pelos mesmos pesquisadores:

*“A ameaça à diversidade biológica pode decorrer das propriedades intrínsecas do OGM ou de seu potencial transferência a outras espécies. A adição de novo genótipo em uma comunidade de plantas pode proporcionar efeitos indesejáveis, como o deslocamento ou eliminação de espécies não domesticadas, a exposição de espécies a novos patógeno ou agentes tóxicos, a poluição genética, a erosão de diversidade genética e a interrupção da reciclagem de nutrientes e energia”<sup>12</sup>.*

Entretanto, os defensores dos transgênicos afirmam que os organismos geneticamente modificados (OGM) não geram riscos ao meio ambiente e tão pouco à saúde humana, pois, primeiramente, afirmam que qualquer organismo geneticamente modificado foi mais estudado, principalmente, em relação à saúde humana e ao meio ambiente, do que os alimentos convencionais.

*“Além de ser objeto de numerosos projetos de lei que tramitam no Congresso Nacional, a avaliação de risco ambiental dos transgênicos é matéria de ação judicial contra a União e a empresa Monsanto, promovida pelo Instituto de Defesa do Consumidor – Idec e a ONG ambientalista Greenpeace visando à suspensão dos efeitos da autorização para plantio comercial da soja Round-up Ready. Apesar do parecer favorável a essa autorização por parte do representante do Ministério do Meio Ambiente na CTNBio, o Ibama também passou a integrar o pólo ativo da ação contra a União. A Advocacia Geral da*

---

<sup>11</sup> NODARI, Rubens Onofre e GUERRA, Miguel Pedro. **Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas)**. Campinas: Revista de Nutrição, jan./mar. 2003, vol. 16, nº 1, p. 105-116. p.107 e 108.

<sup>12</sup> Idem. p. 108.

*União vem patrocinando a defesa do reconhecimento e a manutenção da decisão da CTNBio”<sup>13</sup>.*

A CTNBio – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança foi criada pela Lei nº. 8.974/95, com a finalidade de controlar a segurança alimentar em produção, armazenamento, distribuição, consumo e em processos de manipulação, incluindo os transgênicos para este controle. Assim como, toda pesquisa com plantas geneticamente modificadas é regulamentada e fiscalizada desde a clonagem do gene até a obtenção do transgênico.

A nova Lei de Biossegurança nº. 11.105 de 2005, um marco regulatório nessa matéria, ampliou as atribuições da CTNBIO passando esta a ser gestora de concessões em pesquisa, plantio, consumo, comercialização de organismos geneticamente modificados – OGMs.

A nova Lei tem o objetivo de estabelecer normas de segurança e fiscalização de atividades que envolvam Organismos Geneticamente Modificados – OGM e seus derivados.

As principais preocupações são em relação à saúde humana e animal e também em relação ao meio ambiente, como se dará essa fiscalização e se os órgãos destinados para tal serão eficientes o suficiente para garantir essa fim.

No que tange à fiscalização, entende-se ainda, pela redação do art. 2º da Lei 11.105/2005 que as atividades e projetos ligados à produção industrial e desenvolvimento tecnológico que envolva OGM estão sujeitos ao controle do Poder Público.

Segundo Paulo Affonso Leme Machado a novidade é que a lei insere a obrigatoriedade de fiscalização sobre o ensino e a pesquisa. Esclarece ainda que o ensino teórico não fique sujeito a essa lei<sup>14</sup>.

Os riscos ventilados são muitos e os desafios implícitos nessa Lei são enormes.

Recentemente o Greenpeace, organização sem fins lucrativos envolvida nas questões ambientais, denunciou o aumento de uso de agrotóxicos em lavouras transgênicas em relação às lavouras tradicionais<sup>15</sup>.

O professor britânico, Dr. David Beever, em uma entrevista concedida ao visitar o Brasil e ser indagado sobre o assunto, respondeu:

*“Não. O cultivo dessas plantas tem demonstrado exatamente o contrário, ou seja, elas reduzem o uso de herbicidas na lavoura. Os grupos ativistas é que*

<sup>13</sup> SCHOLZE, Simone H.C. **Por que a pesquisa com transgênicos é importante para o Brasil: aspectos científicos, econômicos e jurídicos**. Brasília: Cadernos de Ciência & Tecnologia. v. 18, nº 1, p. 55-80, jan./abr. 2001, p.67.

<sup>14</sup>MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 13 ed. São Paulo: Malheiros, 2005, p. 965.

<sup>15</sup> GREENPEACE. Disponível em [www.greenpeace.org.br](http://www.greenpeace.org.br), acessado em 07.05.2005.

*tentam ‘plantar’ a informação de que as plantas tolerantes a herbicidas podem aumentar o uso de produtos químicos na agricultura. É melhor ter o gene de resistência a herbicidas no genoma da planta do que aplicar maciçamente produtos químicos para combater as ervas daninhas, já que o impacto ambiental dos transgênicos, neste caso, é expressivamente menor. Em minha opinião, essa tecnologia da engenharia genética é extremamente positiva na produção de alimentos e deveria ser utilizada por todos os países em desenvolvimento, em especial, devido às taxas de crescimento da população”<sup>16</sup>.*

O professor Ernesto Paterniani ao ser questionado sobre a segurança dos transgênicos, com toda convicção e respeito, respondeu que: “Avaliados com muito mais rigor do que os alimentos utilizados rotineiramente. Em cinco anos, cinco milhões de pessoas consomem alimentos transgênicos, e estão comprovados que são tão ou mais seguros que outros alimentos”<sup>17</sup>. E sobre causas de problemas ao meio ambiente, assegurou que: “Elas devem ser mais favoráveis ao meio ambiente, porque uso menos agroquímicos, evita erosões, mostra que não trazem problemas ao meio ambiente”<sup>18</sup>.

Alguns dos benefícios dos transgênicos são: o aumento da produtividade, melhoria ambiental, diminuição de poluição, redução de custo e aumento de competitividade brasileira no agronegócio interno e externo. E como exemplos de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) podem citar: 1) a insulina, desde o começo da década de 80; 2) bananas, com grande porcentagem de vitamina ‘A’, utilizada para tratamento de cegueira; 3) tomate ‘longa-vida’, maior resistência depois da colheita; 4) batata, com menor absorção de óleo durante o processo de fritura; 5) soja; 6) brócolis; 9) milho, entre outros.

A rotulagem dos transgênicos é obrigatória, tendo sido prescrita na nova Lei 11.105/05 art. 40, sendo exigência do Governo Federal, com a finalidade de não ferir os direitos dos consumidores, e a oportunidade de livre escolha no consumo dos transgênicos. Desta forma, todo organismo geneticamente modificado que seja para consumo humano ou animal, deve,

---

<sup>16</sup> BEEVER, David. **Os transgênicos e o futuro da agricultura**. Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, p. 04-08, Entrevista concedida a Maria Fernanda Diniz Ávidos e Lucas Tadeu Ferreira. p.07. Disponível em <<http://biotecnologia.uol.com.br/revista/bio15/entrevista.pdf>>, acessado em 30 de Julho de 2004.

<sup>17</sup> **Os benefícios da Biotecnologia para os consumidores: a segunda geração das plantas geneticamente modificadas**. Produção de Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Embrapa – Recursos Genéticos e Biotecnologia e Revista de Biotecnologia. Brasília: Fator 3 Vídeo Produções, Novembro de 2000. VHS.

<sup>18</sup> **Os benefícios da Biotecnologia para os consumidores: a segunda geração das plantas geneticamente modificadas**. Produção de Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Embrapa – Recursos Genéticos e Biotecnologia e Revista de Biotecnologia. Brasília: Fator 3 Vídeo Produções, Novembro de 2000. VHS.

obrigatoriamente, vir rotulado com o símbolo específico dos transgênicos, definido como padrão para não haver qualquer distorção sobre deste assunto, que se simboliza por um triângulo equilátero com a letra ‘T’ na cor preta no meio e fundo interno amarelo, o que com o protocolo da Cartagena em maio de 2002 estabeleceu o limite de 1% (um por cento) de transgenia para que seja obrigatória a rotulação.

*“A rotulagem dos alimentos está prevista no Código de defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 11/09/90 – art. 6º, III e art. 8º). Trata-se de uma norma para garantir ao cidadão a informação sobre um produto, permitindo-lhe o direito de escolha. Além disso, ela possibilita a rastreabilidade, pois, em casos de efeitos na saúde humana, os produtos rotulados seriam facilmente identificados e recolhidos. No Brasil, a fiscalização sobre a rotulagem está a cargo da Vigilância Sanitária”<sup>19</sup>.*

Os transgênicos resumem-se em ser o benefício real e concreto para o agronegócio sustentável, tanto no Brasil, como no mundo, hoje e nas próximas décadas.

*“Vários são os estudos que analisa qual será o cenário do setor agropecuário mundial nas próximas três décadas. A previsão é de escassez de produtos agrícolas por várias razões, das quais se destacam: a) crescimento da população mundial, pois, até 2030, estima-se que existirão 8,9 bilhões de habitantes em nosso planeta, em contraste com os 5,7 bilhões de hoje; b) aumento da renda dos países asiáticos e de alguns países em desenvolvimento da América Latina, com o conseqüente aumento da procura por alimentos; c) retirada gradativa de subsídios agrícolas pelos países desenvolvidos”<sup>20</sup>.*

Assim sendo, caso o Brasil não se integre ao restante do mundo, no que tange a evolução biotecnologia dos organismos geneticamente modificados (OGMs), estará dependente, no setor agrícola, de outros países. Além de a agricultura nacional passar a não ser um agronegócio sustentável internamente e externamente, e não ter a mesma competitividade que se calçou com passos vagarosos, com dinâmica e luta. No entanto, não

<sup>19</sup> NODARI, Rubens Onofre e GUERRA, Miguel Pedro. **Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas)**. Campinas: Revista de Nutrição. jan./mar. 2003, vol. 16, nº 1, p. 105-116, p. 111.

<sup>20</sup> PERES, José Roberto Rodrigues. **Transgênicos: os benefícios para um agronegócio sustentável**. Brasília: Cadernos de Ciência & Tecnologia. v.18, nº 1, p. 13-26, jan./abr. 2001, p.14.

podemos esquecer dos aspectos éticos que envolvem tal tema, por isso devemos desenvolver pesquisas para que os transgênicos tenham a devida segurança e eficácia, não prejudicando a saúde humana, nem a animal e muito menos o meio ambiente. E neste ponto que a EMBRAPA, mais uma vez, está inovando no Brasil e transferindo tecnologias que poderão beneficiar o restante do mundo, como veremos a detalharemos nos próximos parágrafos.

## EMBRAPA E TRANSGÊNICOS

No início do ano de 2005, a Embrapa, que é uma estatal subordinada ao Ministério da Agricultura, teve alteração total de diretoria e o novo diretor-presidente, Silvio Crestana, tem uma visão mais próxima do atual governo que é a de priorizar o agronegócio.

O diretor-presidente anterior julgava interessante replanejar a agricultura familiar, investir no pequeno produtor, dar condições para que as famílias voltem para o campo e garantir a comércio interno de produtos naturais, em matéria veiculada pela imprensa nacional, onde também defendia a necessidade de maiores estudos e pesquisas antes de uma liberação total dos transgênicos<sup>21</sup>.

A EMBRAPA desde a sua criação, em 1973, e no decorrer da década de 80 quando da sua reorganização interna e até os dias atuais vem inovando em relação ao agronegócio brasileiro inclusive em relação aos transgênicos, a EMBRAPA está na frente de muitos países desenvolvidos com suas pesquisas nos laboratórios e de campo, sempre procurando encontrar o equilíbrio entre o agronegócio sustentável e os aspectos de segurança que envolve tal tema.

Na década de 80, a EMBRAPA instalou o primeiro laboratório de engenharia genética e desenvolveu o Programa Nacional de Biotecnologia:

*“Com três objetivos básicos: a) compreender processos biológicos fundamentais e desenvolver métodos avançados de biotecnologia importantes para a competitividade, sustentabilidade e qualidade de produção agropecuária e agroflorestal nacional; b) desenvolver e promover cooperação entre as instituições nacionais e internacionais, visando agilizar a transferência de conhecimentos e tecnologias em biotecnologia; c)*

---

<sup>21</sup> MEDINA, Humberto. Novo diretor da Embrapa apóia agronegócio. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 19 fev. 2005. Disponível em <http://www.folha.uol.com.br>, acessado em o em 16.08.05.

*incentivar o desenvolvimento e a utilização de técnicas modernas de biotecnologia nas unidades da Embrapa e do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, visando à geração de novos produtos”<sup>22</sup>.*

No final do desenvolvimento deste projeto, os principais resultados alcançados foram processos de multiplicação clonal em algumas plantas, investimentos em equipamentos de última geração, modelagem de proteínas, transformações genética de plantas e liderança do desenvolvimento científico e tecnológico na América Latina, entre outros avanços tão significativos quanto os citados.

Em 2001, a EMBRAPA implantou o projeto Genoma Embrapa: Genes para a Agropecuária Brasileira (Progem), com o principal objetivo de viabilizar o agronegócio brasileiro nos próximos anos, sendo os objetivos específicos delimitados em:

*“a) estabelecer práticas científicas em escala e com eficácia industrial, nas áreas de genoma funcional, genética química e bioinformática; b) estabelecer uma plataforma informatizada de armazenamento, processamento e serviços nas áreas de prospecção gênica; c) estabelecer ambiente de interação em rede, envolvendo unidades operacionais da Embrapa, assim como de outras instituições, envolvidas nas áreas de concentração do Progem; d) estabelecer práticas de treinamento e de excelência de desempenho dos recursos humanos em áreas de atuação do programa; e) desenvolver produtos e informações biotecnológicos de impacto social e/ou econômico na agricultura e na pecuária”<sup>23</sup>.*

O projeto “Biossegurança de Produtos Transgênicos” também foi implantado no ano de 2001, tendo como objetivos estabelecer procedimentos para segurança ambiental dos transgênicos, segurança do consumidor, elaborar modelo/protocolo básico, adequar a EMBRAPA às exigências internacionais, estabelecer parcerias, assegurar aos centros de pesquisas e desenvolvimento fontes de financiamento e manutenção e garantir a comercialização dos produtos.

Biofábricas fazem parte de projetos desenvolvidos pela EMBRAPA, através do Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargem) e com parceria principalmente com as universidades de Brasília e de São Paulo, com o Instituto Butantã e com a Universidade

---

<sup>22</sup> Idem. p. 22 e 23.

<sup>23</sup> PERES, José Roberto Rodrigues. **Transgênicos: os benefícios para um agronegócio sustentável**. Brasília: Cadernos de Ciência & Tecnologia. v. 18, n. 1, p. 13-26, jan./abr. 2001, p. 25.

Federal de São Paulo, onde desenvolvem medicamentos através de organismos geneticamente modificados (OGMs), o que já vinha ocorrendo dentro dos laboratórios, mas pretende-se expandir para produção em escala comercial, dentre esses produtos da biofábricas estão o alface com antígenos contra a diarreia e soja com anticorpos que combatem o câncer de mama.

*“Nosso objetivo é desenvolver plantas e animais que atuem como biofábricas; ou seja, que expressem características para seres humanos e animais. Atualmente, além das plantas de soja com os anticorpos anticâncer, estão sendo desenvolvidas sojas com o hormônio do crescimento humano; dois outros anticorpos com a UnB; alface e tomates transgênicos com uma proteína antidiarreia, além de animais transgênicos com interesse no leite”<sup>24</sup>.*

No Nordeste, a EMBRAPA desenvolve projeto com feijão-de-corda, com o objetivo de que estes feijões sejam mais resistentes à seca, o que é característico da região. Em outras regiões brasileiras estudam os brócolis para aumentar o teor de glucosinalato nos brócolis, pois este composto possui propriedades metabólicas anticancerígenas e antioxidantes; e também estuda o milho com maior teor de metionina, aminoácido adicionado à ração animal, pois reduz o custo da ração à base de milho e proporcionará melhoria nutricional na dieta da população brasileira.

Além dos projetos acima citados, outros projetos que estão em execução na EMBRAPA são: 1) caracterização da estrutura genética do Banco Ativo de Germoplasma de Coco e populações naturais; 2) desenvolvimento de marcadores microsátélites para diversas espécies, tais como: feijão, melão, pimentas, pimentões, como, amendoim, anditoba e outros; 3) análise das relações genéticas entre acessos de amendoim cultivado e espécies silvestres; 4) análise de divergência de melão; 5) mapeamento da característica teor de açúcar em melão; 6) estudo da variabilidade de acessos mantidos no Banco de Germoplasma de Capsicum da Embrapa; 7) estudo de parentesco em populações de copaíba em mata de galeria no cerrado; 8) estudo da estrutura genética de populações de andiroba, cupiúba e maçaranduba na floresta amazônica.

As atividades de pesquisa da Embrapa estão direcionadas aos vários segmentos do agronegócio brasileiro, com o objetivo de desenvolver sistemas competitivos que sirvam de

---

<sup>24</sup> RECH, Elébio. EMBRAPA. Disponível em <<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias/agrinova170605.pdf>> acessado em 23.06.05.



apoio e estímulo para os produtores brasileiros, gerando empregos, renda e diminuindo a desigualdade social. Através de algumas pesquisas desenvolvidas e em desenvolvimento realizadas pela EMBRAPA, acima elencadas, mostra-nos que a empresa está à frente no que tange aos transgênicos, sempre desenvolvendo pesquisa, procurando aumentar o agronegócio sustentável brasileiro, mas sem esquecer dos aspectos relacionados com a segurança humana, animal e do meio ambiente.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os transgênicos fazem parte do cotidiano de toda população, sendo um malefício ou benefício inevitável, então por essa e outras razões que devemos analisá-los de maneira coerente, refletindo sobre os aspectos favoráveis e os desfavoráveis, estudando as argumentações de cientistas que são categóricos sobre o cultivar de organismos geneticamente modificados (OGM), através de relatórios de pesquisas desenvolvidas, além de refletir nas opiniões contrárias, ou não tão categóricas aos organismos geneticamente modificados, através de suas fundamentações. Em um segundo momento poderíamos então concluir sobre a aceitação ou rejeição dos transgênicos, mas sempre embasados em argumentos técnicos sobre o que seja e suas conclusões.

A análise e conclusão da população brasileira e mundial sobre os transgênicos já deveria ter sido realizada, pois no caso brasileiro, como tivemos a oportunidade de explanar, a EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária teve um percurso muito trabalhoso para impor o Brasil no agronegócio nacional e no mundial, toda trajetória realizada para atingir os objetivos finais não foram algo fácil e rápido, levou anos e muitas pesquisas sobre tudo que correlacionava como o agronegócio, sem deixar de lado, a contribuição de outras instituições nacionais de pesquisa relacionadas com o agronegócio, foi uma interação de tempo entre todos os envolvidos, direta ou indiretamente.

Assim sendo, o mundo está desenvolvendo inúmeros transgênicos e o Brasil não pode ficar em desvantagens, e nem propiciar que outros países requeiram as patentes de alguns transgênicos, essencial para alimentação brasileira, e depois tiver de pagar royalties para empresas ou outros países, aumentando as desigualdades famélicas existentes em algumas regiões brasileiras.

No entanto, o grande desafio é encontrar o equilíbrio entre o mundo dos valores e mundo científico. Os avanços não devem ser proibidos, porém não deve ser incorporado à vida humana antes que haja um rigoroso juízo de interesse moral e ético para a humanidade.

Algumas pesquisas foram realizadas, tanto no Brasil, como no mundo, para saber a opinião pública sobre os transgênicos e em todas as pesquisas, a população mostrou-se que quando devidamente informada é favorável aos transgênicos, mas quando desinformada é contra os transgênicos, e sua rejeição baseia-se na desinformação, pura e simples, ser opinião conceituada para embasar tal rejeição.

*“Em pesquisa de opinião realizadas na Europa e no Canadá em 1996 e nos Estados Unidos em 1997, às pessoas foram estimuladas a estimar a utilidade, o risco e a aceitabilidade moral de algumas aplicações das biotecnologias...Os resultados: a) 55% dos participantes da enquete europeia concordaram que os alimentos geneticamente modificados são úteis; o calor subiu para aproximadamente 66% entre os canadenses e norte americanos; b) 60% dos europeus afirmaram acreditar que os alimentos geneticamente modificados envolvem riscos. Entre canadenses e norte-americanos, o índice caiu, respectivamente, para 55% e 53%”<sup>25</sup>.*

*“Na grande Porto Alegre, 418 pessoa com idade acima de 18 anos manifestaram sua opinião sobre os transgênicos...Você é contra ou a favor da continuidade das pesquisas sobre transgênicos em geral? Contra, 4,8%; a favor, 58,3%”<sup>26</sup>.*

*A Sociedade Brasileira de Genética fez uma pesquisa metodologicamente diferente via Internet, primeiro disponibilizou um documento informativo sobre as vantagens e as desvantagens sobre os transgênicos e após, pediu para que votasse contra ou favorável, os resultados em 20 de julho, eram: a favor, 149 (66,5%); contra, 75 (33,5%)<sup>27</sup>.*

Em uma recente reportagem sobre os transgênicos, o Jornal do Advogado publicou que as pesquisas indicam que o brasileiro rejeita transgênico, com a seguinte fundamentação:

*“Pesquisa recentemente divulgada pelo Ibope revela que 74% dos brasileiros não desejam consumir alimentos transgênicos. Os dados foram colhidos entre 28 de novembro e 3 de dezembro de 2003 e serviram de argumento durante um protesto*

---

<sup>25</sup> MASSARANI, Luisa. **A opinião pública sobre os transgênicos.** História, ciência, saúde-Marguinhos, jul./out. 2000, vol.7, nº 2, p.519 e 520.

<sup>26</sup> Idem, p.521.

<sup>27</sup> Idem, p.521.

*realizado pelo Greenpeace, em 26 de janeiro, na rampa do Palácio do Planalto, em Brasília. O protesto, que teve como objetivo alertar o governo federal para o fato de que a ampla maioria da população brasileira é contra a liberação de organismos geneticamente modificados no país. Outros dados da pesquisa do Ibope mostram que 92% dos brasileiros acham que os alimentos que contêm OGMs deveriam trazer esta informação na embalagem”<sup>28</sup>.*

Enfim, podemos concluir que nada na vida é totalmente livre de riscos, assim não seria diferente com relação aos transgênicos e por isso, devemos estabelecer um divisor de águas entre as pesquisas desenvolvidas e os aspectos de biossegurança e bioética que envolvem o tema. Para tanto, acreditamos que as pesquisas jamais podem parar, seria um verdadeiro “enterro” de toda evolução científica no decorrer dos tempos, mas devem agir com as cautelas devidas para maior compreensão do assunto. Paralelamente, faz-se necessário que organizações públicas, como também toda a sociedade, desenvolvam campanhas educacionais para informar a população do que sejam os transgênicos, suas vantagens e suas desvantagens, para que quando tivermos de escolher entre o consumo de um produto transgênicos e um produto não transgênico possamos fazer de uma maneira coerente e estruturada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMÂNCIO, Mônica Cibele. **Legislação de Biossegurança no Brasil: cenário atual.** Disponível em <<http://www.coodetec.com.br/artigos.asp?id=103>>. Acesso em 30 de Julho de 2004.

BEEVER, David. **Os transgênicos e o futuro da agricultura.** Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, p. 04-08, Entrevista concedida a Maria Fernanda Diniz Ávidos e Lucas Tadeu Ferreira. p.07. Disponível em <<http://biotecnologia.uol.com.br/revista/bio15/entrevista.pdf>>, acessado em 30 de Julho de 2004.

---

<sup>28</sup> **Brasileiro rejeita transgênico.** Jornal do Advogado. São Paulo: Órgão Oficial da Ordem dos Advogados do Brasil/ Seção São Paulo e da CAASP, março de 2004, Ano XXIX, nº 281, p.23.

**Brasileiro rejeita transgênico.** Jornal do Advogado. São Paulo: Órgão Oficial da Ordem dos Advogados do Brasil/ Secção São Paulo e da CAASP, março de 2004, Ano XXIX, nº. 281, p.23.

CAVALIERI FILHO, Sérgio. **Programa de Responsabilidade Civil.** São Paulo: Malheiros Editores. 2. ed. 2001.

GARRAFA, Volnei. **Biotecnologia, ética e controle social.** Brasília: Cadernos de Ciência & Tecnologia. maio/ago. 2000, v. 17, nº. 2, p. 171-177.

GREENPEACE. Disponível em [www.greenpeace.org.br](http://www.greenpeace.org.br), acessado em 07.05.2005.

LACEY, Hugh. **As sementes e o conhecimento que elas incorporam.** São Paulo: Perspectiva. Jul/set. 2000, vol. 14, nº. 3, p. 53-59.

MACHADO, Denise Cantarelli. **Quem tem medos dos OGMs?** Disponível em: <http://www.cib.org.br/pdf/denise.pdf>. Acesso em 25 de Julho de 2004.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro.** 13 ed. São Paulo: Malheiros, 2005, p. 965.

MASSARANI, Luisa. **A opinião pública sobre os transgênicos.** História, ciência, saúde- Marguinhos, jul./out. 2000, vol.7, nº. 2, p.519-520.

MEDINA, Humberto. Novo diretor da Embrapa apóia agronegócio. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 19 fev. 2005. Disponível em <http://www.folha.uol.com.br>, acessado em o em 16.08.05.

NODARI, Rubens Onofre e GUERRA, Miguel Pedro. **Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas).** Revista de Nutrição. Jan./mar. 2003, vol.16, nº. 1, p. 105-116.

**Os benefícios da Biotecnologia para os consumidores: a segunda geração das plantas geneticamente modificadas.** Produção de Ministério da Agricultura e do Abastecimento,

Embrapa – Recursos Genéticos e Biotecnologia e Revista de Biotecnologia. Brasília: Fator 3 Vídeo Produções, Novembro de 2000. VHS.

PERES, José Roberto Rodrigues. **Transgênicos: os benefícios para um agronegócio sustentável.** Brasília: Cadernos de Ciência & Tecnologia. v.18, nº. 1, jan./abr. 2001. p. 13-26.

RECH, Elébio. EMBRAPA. Disponível em <<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias/agrinova170605.pdf>> acessado em 23.06.05.

SALLES FILHO, Sérgio (Org.). **Ciência, tecnologia e inovação. A reorganização da pesquisa pública no Brasil.** Campinas: Editora Komedi, 2000. 416 p.

**Saiba o que é biotecnologia.** Informe Publicitário: Especial Biotecnologia. Conselho de Informações sobre Biotecnologia, p.1-8.

SCHOLZE, Simone H.C. **Por que a pesquisa com transgênicos é importante para o Brasil: aspectos científicos, econômicos e jurídicos.** Brasília: Cadernos de Ciência & Tecnologia. v. 18, nº. 1, jan./abr. 2001, p. 55-80.