



A POLÊMICA SOBRE OS TRANSGÊNICOS E A POSSIBILIDADE DE UM MÉTODO ALTERNATIVO PARA A AGRICULTURA

DOI: <https://doi.org/10.4013/con.2022.181.01>

Barbara Smolniakof

Mestranda em Filosofia na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

barbarasmolniakof@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/8202705373545753>

Ozeias F. Rodrigues

Mestrando em Filosofia na Universidade Federal do Paraná (UFPR)

ozeias.2010@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/422246552481017>

RESUMO:

Este texto propõe discutir a controvérsia sobre o uso dos transgênicos na agricultura e pergunta também pela possibilidade de uma alternativa melhor a eles. Quando falamos em controvérsia, referimo-nos a uma discussão sobre ideias que refletem posturas opostas. Serão, portanto, apresentadas duas perspectivas distintas a respeito do tema: a perspectiva dos proponentes da transgenia e a dos críticos. A partir da perspectiva crítica, a agroecologia será elencada como possível alternativa para produção de alimentos considerando sua dimensão ética.

PALAVRAS-CHAVE:

Transgênicos. Controvérsia. Agroecologia. Ética.

THE CONTROVERSY ABOUT THE TRANSGENICS AND THE POSSIBILITY OF ALTERNATIVE
METHOD FOR AGRICULTURE

ABSTRACT:

This text discusses the controversy about the use of transgenics in agriculture and it also asks about the possibility of a better alternative to them. When we speak of controversy, we refer to a discussion of ideas that reflect opposite positions. Therefore, two different perspectives will be presented on the topic: the perspective of the proponents of transgenics and that of the critics. From the critical perspective, agroecology will be listed as possible alternative for food production considering its ethical dimension.

KEYWORDS:

Transgenics. Controversy. Agroecology. Ethics.

Introdução

Este artigo apresenta a discussão sobre o uso dos transgênicos ou organismos geneticamente modificados (OGMs) na agricultura, bem como uma possível alternativa a eles. Mais precisamente, abordaremos a controvérsia sobre os transgênicos como um dos tópicos mais discutidos em filosofia da tecnologia estreitamente articulada à ética a partir do texto *A Controvérsia sobre os Transgênicos: questões científicas e éticas* (2006) do filósofo australiano Hugh Lacey. Nossa intenção, portanto, é expor alguns dos principais argumentos que o filósofo apresenta sobre os dois lados da controvérsia. Nesse texto, o autor expõe e discute o embate acerca da tecnologia transgênica aplicada à agricultura. São dois os lados da controvérsia: do lado *proponente* estão aqueles que defendem e incentivam o uso da agricultura transgênica. Seu principal argumento é que tal método de cultivo é *eficaz* e nenhum outro produz tanto quanto ele. Em contrapartida, há o lado dos *críticos*, que olham a tecnologia transgênica com certo receio e afirmam que é necessário haver mais pesquisa antes de conferir uma *legitimidade* à transgenia a partir de sua eficácia.

Os quatro pares de proposições que resumem a controvérsia são os seguintes:

– P1 (proponentes): o desenvolvimento dos transgênicos é possível a partir de estratégias materialistas, isto é, a partir de processos e leis próprias dos fenômenos.

C1 (crítica à proposta 1): as estratégias materialistas fornecem um conhecimento incompleto, descontextualizado das condições da vida humana, não incluem também a possibilidade de modos alternativos. É necessário mais pesquisa antes que uma posição possa ser tomada.

– P2: As qualidades das sementes aumentadas pela transgenia podem vir a acabar com a fome no mundo.

C2: os benefícios prometidos pela agricultura transgênica são muito restritos e imprecisos, não atingem os pequenos agricultores porque os transgênicos refletem questões de mercado e não questões sociais e éticas.

– P3: quaisquer riscos que forem causados pelos transgênicos podem ser perfeitamente solucionados por regulamentações devidamente planejadas.

C3: os riscos associados aos transgênicos não dizem respeito somente à saúde humana, mas também ao meio ambiente (aos ecossistemas) e ao contexto socioeconômico.

– P4: Os transgênicos são *necessários* para alimentar o mundo, não há formas alternativas que produzam tanto quanto a agricultura transgênica.

C4: Há sim métodos alternativos, que produzem o *suficiente* e causam menos riscos, tanto à saúde humana quanto à biodiversidade¹.

Em meio a esse conflito que se apresenta com a análise dos quatro principais argumentos e contra-argumentos, Lacey o intermedeia ressaltando a necessidade de considerar a questão dos métodos de cultivo a partir de uma articulação entre ciência e ética. Ora, se considerarmos o fato de que métodos de cultivo são desenvolvidos com o intuito de aprimorar a agricultura e que esta tem como alvo a população humana, então não podemos deixar de pensar nas consequências que certo método de cultivo terá sobre a população, bem como sobre o meio ambiente. Salienta-se assim a necessidade de pensar os avanços da tecnologia sem abandonar as esferas ética, política, social e ecológica sob as quais tal tecnologia terá efeito, bem como os valores que as perpassam.

A partir dessa polêmica, no capítulo 5 de seu livro, *Formas alternativas (“melhores”) de agricultura*, Lacey traz à tona o quarto par de proposições. Por um lado há o argumento dos proponentes, segundo o qual: os transgênicos são necessários para alimentar o mundo, pois não existem métodos alternativos que produzem tanto quanto eles (LACEY, 2006, p.149.). Por outro lado, há os críticos, que se opõem a tal perspectiva afirmando que estão sendo desenvolvidos métodos alternativos que permitem a produtividade e ocasionam menos riscos, além de promover a sustentabilidade, preservar o meio ambiente e contribuir para a autonomia de pequenas comunidades, esta alternativa é a *agroecologia*. É especificamente essa questão que pretendemos discutir aqui, faremos uso do capítulo supracitado e dividiremos a problemática em três momentos. Para falarmos da agroecologia como método alternativo, precisamos antes apresentar em que sentido a agricultura transgênica é falha segundo Lacey. Para tanto adotaremos o método de análise risco/benefício.

¹ Os quatro pares de proposições são discutidos separadamente em quatro capítulos específicos do livro de Lacey (do capítulo 2 ao 5), mas um panorama geral de todos pode ser encontrado no primeiro capítulo, a saber, *A Controvérsia sobre os Transgênicos: Estrutura e interesses opostos*, p.29-56.

Assim, (i) discorreremos um pouco sobre o que é a agricultura transgênica, em seguida (ii) apresentaremos os riscos dos transgênicos, sem deixar de expor também seus benefícios. Vale ressaltar que essa primeira parte é expositiva, pois tem a intenção de introduzir os conceitos gerais da controvérsia, mas também apresenta objeções a cada proposta dos defensores dos transgênicos. Em seguida (iii) apresentaremos a agroecologia como um modo mais eficaz e legítimo, uma vez que é um método que está articulado a questões éticas e ambientais. Partamos então para o primeiro tópico: o que é um organismo transgênico?

2. Transgenia: benefícios e riscos

A transgenia pode ser definida consensualmente como um processo biotecnológico² que consiste em combinar e transferir o material genético de um organismo para outro organismo de espécie diferente, com o intuito de dar características especiais desejáveis a esse segundo organismo. Está baseada em modificação e *recombinação* de genes que são passados de um organismo àquele que se deseja melhorar. Voltada à agricultura, os dois principais objetivos de uma tecnologia transgênica são: (a) o aumento quantitativo e nutricional dos alimentos e (b) o aumento da resistência a pragas que atacam e destroem as lavouras mediante a modificação e recombinação dos genes das plantas.

O primeiro objetivo teria como público alvo a população como um todo, sobretudo os mais carentes de alimentos, tanto é assim que o principal argumento sustentado pelos proponentes da agricultura transgênica é que ela é o único modo de acabar com a fome no mundo, uma vez que nenhum outro método produz tanto quanto ela. Por outro lado, o segundo objetivo de uma agricultura transgênica teria por alvo os agricultores, que ao investirem em sementes transgênicas teriam sua lavoura protegida contra pragas. Contudo, ambos os argumentos têm suas falhas, e isso é demonstrado mediante a *análise risco/benefício* do uso dos transgênicos na agricultura. Vejamos primeiro alguns dos *benefícios* proporcionados pelo uso dos transgênicos:

Segundo os proponentes, o *aumento na produtividade das colheitas* advindo dos transgênicos é significativo se comparado à agricultura tradicional, bem como a *resistência a pragas*. Um exemplo que Alves cita em seu artigo é o caso do feijão que estava sendo prejudicado por uma virose que atacava as lavouras e deixava os grãos doentes (Cf. ALVES, 2004, p.7). A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) inseriu no DNA do grão um gene do vírus que o estava atacando. Assim, o

² Em sentido lato, entendamos biotecnologia como a disciplina “na qual os processos biológicos, os organismos, as células e seus componentes são utilizados para o desenvolvimento de novas tecnologias”. In: Santiago Vispo, N. (2016) *La Biotecnología*, editorial revista *Bionatura*, 1(1), 3 (tradução nossa). Disponível em: <http://revistabionatura.com/files/Editorial.pdf>.

grão se tornou resistente ao vírus, que passou a não atingi-lo mais, com isso, a produção do grão modificado apresentou um crescimento significativo em relação ao grão convencional. Poderíamos citar também o exemplo do mamão havaiano, uma das primeiras inovações transgênicas, que teve inserido em seu DNA o gene de uma bactéria que estava atacando e deteriorando a planta dando aos frutos um aspecto de estragado com grandes manchas anelares. Através da inserção do gene bacteriano, o fruto produziu “anticorpos” que o tornaram resistente à bactéria, o que causou o aumento da safra de mamão³.

Outro benefício atribuído à agricultura transgênica é o *aumento do potencial nutritivo* dos alimentos. Segundo os proponentes a preocupação principal da tecnologia transgênica seria a desnutrição que assola a população. Com o intuito de minimizá-la ou até mesmo extingui-la, o DNA dos grãos mais vendidos (soja, milho, trigo, arroz) são manipulados de modo que eles produzam mais nutrientes, vitaminas e sais minerais, propícios para o combate à fome. Nesse sentido, uma porção de um determinado alimento seria o suficiente para suprir as necessidades vitamínicas de um organismo. É o caso, por exemplo, do arroz dourado⁴, geneticamente modificado para ser rico em vitamina A. O grão teve inserido em seu DNA um gene do milho e o de uma bactéria, fazendo com que ele produzisse betacaroteno, pigmento natural responsável pela síntese de vitamina A (encontrada nos alimentos avermelhados ou alaranjados, como beterraba, cenoura, abóbora e mamão). O motivo de escolher o arroz como o alimento a ser enriquecido é que ele é um dos alimentos mais consumidos no mundo, juntamente com o milho e a soja.

Contudo, embora a agricultura transgênica supostamente tenha o intuito de proporcionar mais nutrição, ela retira do cardápio do consumidor toda a riqueza proporcionada por uma alimentação diversificada. Restringir a alimentação de alguém a arroz, ou batata, ou farelo de milho retira da nutrição todas as propriedades presentes em outros alimentos. Como comentado, o betacaroteno está presente em inúmeros alimentos, não faz sentido investir na riqueza de um único alimento ao invés de incentivar o cultivo da diversidade natural de que já dispõe o homem. Impedir que as pessoas usufruam da diversidade em nome de uma nutrição a base de um único grão fere direitos humanos fundamentais, já que limita as opções individuais e coletivas restringindo, assim, a liberdade de escolha.

Segundo os proponentes, mais um benefício trazido pelos transgênicos é o desenvolvimento de *tolerância* das plantas a *condições adversas* do ambiente como clima seco, alta concentração de sal no solo e temperaturas baixas. Segundo Alves, a Universidade Federal de Viçosa (MG) desenvolveu uma

³ Sobre este caso específico do mamão Cf. Souza Junior, M. T. *Mamão Transgênico: Uso da engenharia genética para obter resistência ao vírus da mancha anelar*. In: Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento – Encarte Especial, janeiro de 2000.

⁴ Lacey fala a respeito do arroz dourado em um capítulo de seu livro, Cf. LACEY, H. *A Controvérsia sobre os Transgênicos*, capítulo 2.

pesquisa envolvendo a inserção de um gene da soja no DNA do fumo, que permitiu que a planta tolerasse até quatro semanas sem irrigação. Nesse sentido, a transgenia seria benéfica na medida em que desenvolvesse modos de cultivo em lugares insalubres, como as áreas que sofrem de seca. Essa tecnologia permitiria, portanto, o cultivo em regiões onde há mais fome.

Passemos agora aos *riscos* proporcionados pela agricultura transgênica. Com o aumento da *produtividade e resistência* a pragas, o cultivo de alimentos transgênicos tem o risco de gerar novas pragas, resistentes às plantas transgênicas. Pois na medida em que as plantas se tornam resistentes às pragas por ter seu DNA modificado, tenderá a *produzir novas substâncias*, tóxicas, que farão com que surjam *novas pragas*. Além disso, uma vez que os transgênicos produzem consideravelmente mais, *exigem mais recursos ambientais*, sobretudo água⁵. Assim, o cultivo exacerbado tende a *degradar a terra*, que não apresentará sempre as mesmas condições para o cultivo de alimentos transgênicos.

Conseqüentemente, como um segundo risco, a *biodiversidade* acaba sendo *danificada*, pois os transgênicos, na medida em que contaminam solos e a água, *alteram o ecossistema*, interferem no desenvolvimento dos animais que habitam próximo às lavouras transgênicas. Um caso é o da borboleta monarca, que foi afetada com o cultivo de milho transgênico. Sabe-se que o pólen do milho é levado pelo vento e contamina facilmente as áreas afetadas, descobriu-se que a população das borboletas monarca teve uma queda drástica após o plantio de milho transgênico na região do México⁶. Isso demonstra como a agricultura transgênica *afeta danosamente espécies* que não são propriamente o alvo da tecnologia.

Um dos elementos que caracteriza a tecnologia transgênica é que ela não é barata, e isso tem sérias conseqüências para pequenos agricultores e regiões pequenas em desenvolvimento, que não têm o mesmo acesso a esta tecnologia. As sementes transgênicas necessitam de grande investimento monetário para que as pesquisas se desenvolvam e gerem resultados. E estas pesquisas são financiadas por grandes empresas que exigem o direito de propriedade intelectual sobre a semente desenvolvida.

Empresas como a Monsanto, Syngenta, Dow AgroSciences e Embrapa são multinacionais de biotecnologia que financiam pesquisa na área da agricultura transgênica. Como são proprietárias das pesquisas, fornecem patente das sementes que, a partir da venda a agricultores, podem passar a cobrar *royalties* até de outras empresas que vierem a usar suas sementes. Isso tem como conseqüência a *exclusão dos pequenos agricultores*, que não têm capital suficiente para comprar as sementes transgênicas e, desse modo, acabam sendo prejudicados.

⁵ Segundo Gliessman, a agricultura é a responsável por dois terços de uso *global* de água, é uma das práticas que mais consome água, está atrás apenas da pecuária. Cf. Gliessman, 2001, p.44.

⁶ O caso da borboleta monarca e sobre como ela foi afetada pelo plantio de sementes transgênicas é mais bem explorada em artigo de um dossiê que aborda justamente a polêmica da transgenia, Cf. Dossiê: a polêmica transgênica. In: *Galileu*, 12, 148, 2003.

Nesse sentido, a cultura transgênica é um negócio para poucos e a própria alimentação se torna um *monopólio*. A partir da exigência de direito à propriedade intelectual, a tecnologia transgênica passa a ser uma questão de mercado e o fim visado é antes o lucro que o combate à fome, e isso acentua e perpetua a *desigualdade social em nível global*, pois, conforme Gliessman, “enquanto os lucros da venda dos produtos de exportação enriquecem um número reduzido da elite de proprietários de terras, muitas pessoas, nas nações em desenvolvimento, passam fome” (GLIESSMAN, 2001, p.50), a desigualdade social é acentuada e o conflito de interesses é gritante.

3. A agroecologia como uma alternativa mais sustentável e ética

A análise risco/benefício como método comparativo de verificar se a agricultura transgênica é legítima ou não nos permite ver que produzir muita comida não é garantia de que todos serão alimentados. Nesse sentido, o combate à fome não se restringe à produção exacerbada de alimentos, é preciso ter em mente também um modo garantido que disponibilize os alimentos produzidos à população carente. A fome é um problema que envolve inúmeras esferas da vida humana – política, ambiental, econômica. Exige-se, nesse sentido, articular a produção de alimentos à adequada distribuição, bem como ao respeito ao meio ambiente e a valores éticos (LACEY, 2006, p.149).

Aí entra a pergunta: como fazer para todos serem alimentados de maneira adequada sem ferir o meio ambiente, os direitos humanos e manter a biodiversidade? pois como vimos, a agricultura transgênica é *eficaz*, isto é, ela produz muito alimento, mas isso não garante sua *legitimidade*, pois mesmo produzindo em grande escala e atendendo às expectativas da pesquisa desenvolvida, ela ainda assim causa sérios danos tanto à saúde e à dignidade humanas, uma vez que exclui pequenas comunidades e agricultores, quanto ao meio ambiente⁷.

A alternativa que se propõe atender à demanda da produção de alimentos de maneira *suficiente*, sem causar desperdícios e desequilíbrio econômico e ambiental, e acolher os pequenos agricultores é a *agroecologia*. Segundo o bioquímico Ulrich Loening em entrevista à IHU on-line, a agroecologia se apresenta como uma prática que procura articular o cultivo de alimentos ao ecossistema local:

em contraste com a agricultura convencional, que tem na prática ignorado ou atalhado processos naturais, a agroecologia tenta aproveitar processos naturais para produzir alimentos para os seres humanos. Ela enverga o sistema local em favor dos seres

⁷ Sobre uma definição de legitimidade como a prática que consegue articular problemas éticos, sociais e ambientais à produção e distribuição de alimentos ver LACEY, 2004, p. 50.

humanos, porém não muito. Por isso, passa a ser uma mudança na cultura social, um modo de vida que procura não subjugar a natureza.⁸

Ao contrário da agricultura transgênica, que muda o meio ambiente de maneira exacerbada a partir da tecnologia, a agroecologia é uma prática que embora ainda manipule o meio ambiente, não o prejudica tanto, uma vez que está pautada em princípios da sustentabilidade⁹. De certo modo, a agroecologia ainda manipula o ambiente, pois à medida que o homem mexe com a terra através do plantio o ecossistema local está sendo modificado.

A diferença em relação à agricultura transgênica é que a agroecologia não interfere no modo como a semente se constitui e se desenvolve, sua interferência não compromete a biodiversidade local. Enquanto uma articulação entre *agronomia* (as práticas de cultivo) e *ecologia* (o estudo do meio ambiente e dos animais que nele interagem), a agroecologia procura não subjugar a ecologia em prol da agronomia.

Nesse sentido, a produção de alimentos como o intuito da agronomia é pensada em conjunto com a preservação do meio ambiente do qual o homem não só dispõe como necessita para cultivar. Portanto, o que está em jogo para a agroecologia ao falar de produção de alimentos é o respeito ao meio ambiente e a tentativa de produzir a partir dele próprio, isto é, sem desenvolver técnicas que o prejudiquem em nome da produção. A agroecologia adota como princípio o fato de que, se a terra na qual o alimento é cultivado for prejudicada de alguma forma com o cultivo, ela deixará de proporcionar o desenvolvimento e nutrição adequados da semente que foi plantada. Logo, é necessário preservar o ecossistema local para que se possa continuar produzindo da mesma forma e com a mesma qualidade. Este é um princípio tão básico, que já foi e continua sendo preservado pelos povos indígenas, mas com o qual, em contrapartida, muitos dos grandes latifundiários parecem não se importar, desde que haja lucro em suas colheitas.

Contudo, embora a agroecologia se mostre como alternativa à agricultura transgênica, Lacey afirma que ela não excluiria as técnicas que estão por detrás desta. Tendo em mente que a agroecologia teria como intuito a capacidade produtiva (que deve atender à demanda da população como um todo), a preservação da integridade ecológica e da saúde social e a identidade cultural (preservação dos alimentos e da biodiversidade de uma região específica)¹⁰; reconhece-se que não se pode simplesmente descartar as técnicas e estratégias materialistas adotadas pela agricultura transgênica.

⁸ LOENING, 2016. Esta entrevista está disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/159-noticias/entrevistas/554706-por-uma-ciencia-convivial-a-importancia-da-agroecologia-uma-alternativa-a-agricultura-convencional-entrevista-especial-com-ulrich-loening>.

⁹ Gliessman define a sustentabilidade como uma prática de produção sustentável, “a condição de ser capaz de perpetuamente colher biomassa de um sistema, porque sua capacidade de se renovar ou ser renovado *não é comprometida*” (cf. GLIESSMAN, p.52, ênfase nossa).

¹⁰ Um exemplo seria o milho do México, que é considerado mais que um alimento, trata-se de um bem cultural e histórico, pois é a semente mais cultivada do país que retrata sua formação. Todos os pratos típicos da região são feitos à base de milho e é ele

Algumas das técnicas ainda se conservam mesmo quando se fala de plantio sustentável, pois vale lembrar que a tecnologia transgênica é reconhecida como *eficaz*, pois as técnicas aplicadas a ela dão certo e, por isso, não podem ser ignoradas. A tecnologia, nesse sentido, ajuda a pensar um modo mais eficaz para o cultivo. O problema está na sua *legitimidade*, posto que visa apenas o mercado, não é acessível a todos e não parece cumprir com seu suposto objetivo: combater a fome.

O modo de a agroecologia resguardar o conhecimento materialista está na identificação de elementos de um ecossistema sobre o qual ela pretende trabalhar. Identificar bactérias e outros seres microscópicos que ali vivem, fazer um mapeamento genético das plantas cultivadas, desenvolver um melhoramento dos grãos são métodos desenvolvidos com a ajuda da estratégia materialista, que se detém às leis e aos processos naturais dos fenômenos que fazem parte de um ecossistema¹¹.

Em tese, se levarmos em consideração que a agroecologia consegue propor uma sustentabilidade na agricultura, então ela poderia ser considerada *legítima*, pois articula a produção à preservação sem deteriorar o ecossistema. Por outro lado, a dúvida em relação a essa prática diz respeito à sua *eficácia*: será que ela produz o suficiente para suprir a demanda global? Esta é a pergunta geralmente posta pelos proponentes dos transgênicos, que veem a agroecologia com maus olhos e não conferem credibilidade por ela ser uma prática “primitiva” ou “simples demais”, incapaz de produzir em grande escala.

Dois fatores podem contribuir para melhorar essa imagem da agroecologia: (i) registro empírico e (ii) mais investimento em pesquisa. São inúmeras as fontes que registram o êxito da prática agroecológica, Loening, Lacey, Gliessman, bem como outros teóricos citados por Lacey, como Tilman e Altieri¹², argumentam a favor da legitimidade e eficácia da agroecologia mediante a verificação de produção sem o uso dos transgênicos. Citemos como exemplo um estudo de caso que serve como registro empírico da eficácia da agroecologia relatado por Gliessman em seu livro.

Alguns produtores de maçã da Califórnia consideravam viável a agroecologia em termos ecológicos, mas ainda estavam em dúvida em termos econômicos, a questão que os preocupava girava em torno do lucro obtido através de uma produção mais sustentável. A partir destas dúvidas de natureza mais prática, alguns pesquisadores do Centro de Agroecologia e Sistemas de Alimentos Sustentáveis (*Center for Agroecology and Sustainable Food Systems*) da Universidade da Califórnia, desenvolveram uma pesquisa sobre a conversão do cultivo convencional (com sementes transgênicas) para a orgânica de

que serve de sustento a inúmeras famílias do interior que cultivam as espécies e resguardam a semente ao longo de gerações. Ver nesse sentido *O mundo segundo a Monsanto*, documentário disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=J22coHHotpw>.

¹¹ Cf. LACEY, 2006, p.29, 30, 152 e 153. Também LACEY 2000, entrevista concedida ao *teoria e debate*, disponível em: <http://www.teoriaedebate.org.br/materias/sociedade/hugh-lacey?page=full>.

¹² Cf. LACEY, 2006, p. 151, 152 e 153.

maças de uma variedade específica da região (Granny Smith) numa unidade produtiva da Califórnia. Os pesquisadores acompanharam todo o desenvolvimento das sementes transgênica e orgânica, numa análise comparativa, desde os nutrientes aos danos causados por pragas. Todo o monitoramento exigiu que os pesquisadores regulassem suas táticas conforme a necessidade, por exemplo, precisando aplicar corretivos orgânicos no solo e romper o ciclo do acasalamento da traça que atacava a maçã orgânica. O resultado foi o seguinte:

O sistema orgânico usava 10% a mais de mão-de-obra do que o sistema convencional, devido a práticas como raleio manual das macieiras. O custo dos insumos era 17% mais alto do que em sistemas convencionais. No entanto, o sistema orgânico teve um rendimento mais elevado em termos de quantidade e de massa total da maçã. No geral, o sistema orgânico também proporcionou maior retorno econômico, devido tanto ao rendimento mais elevado quanto ao preço mais alto obtido no mercado para maçãs orgânicas de qualidade superior. (GLIESSMAN, 2001, p.577-578).

Não são poucos os registros empíricos que demonstram a eficácia de uma agricultura orgânica, vide por exemplo o caso do milho do México anteriormente citado, o que falta a ela para ganhar credibilidade perante os defensores dos transgênicos é o *investimento* na área da pesquisa. Nenhuma empresa quer investir na pesquisa em alternativas mais sustentáveis porque elas não seriam rentáveis do ponto de vista econômico (Cf. LACEY, 2006, p.155). E a falta de pesquisa se resume à falta de estratégias agroecológicas adotadas.

Como bem vimos, uma das críticas à pesquisa sobre transgênicos é que a estratégia adotada é completamente descontextualizada, sem relação com questões éticas e ambientais, pautada somente em leis e fenômenos observáveis e comprováveis cientificamente. Tal abordagem do ponto de vista crítico é insuficiente e restrito, pois não contempla outras possibilidades como exige a agroecologia, a qual demanda uma pluralidade de estratégias, o que é reforçado por Lacey em seu livro. Resumidamente, a falta de pesquisa voltada à abordagem agroecológica é um sério problema que compromete não só a legitimidade, mas também o próprio desenvolvimento da agroecologia, uma vez que sem pesquisa que a comprove não há como demonstrá-la como uma maneira alternativa melhor de agricultura (Cf. LACEY, 2006, p.157).

4. À guisa de conclusão

Frente à dificuldade que a agroecologia enfrenta de não ser estimulada cientificamente, põe-se a questão: o que fazer então? Já que não é possível adotar um método alternativo completamente diferente do transgênico porque não tem investimento, resta o que Lacey propõe: um diálogo construtivo entre a

agroecologia e os métodos adotados pela agricultura transgênica, de modo que se reconheça e se preserve o ecossistema sobre o qual a agricultura é desenvolvida (Cf. LACEY, 2006, p.162).

Desse modo, as estratégias materialistas, bem como todo o conhecimento que fora obtido pela pesquisa sobre transgênicos, não seriam completamente descartados, mas sim articulados a estratégias agroecológicas, de modo tal que a prática científica e de cultivo não se definam como práticas alheias às esferas humanas e ambientais, sob as quais elas surtem efeito. Os transgênicos levaram muito tempo para se perpetuarem na economia e no cardápio da população, Lacey tem consciência de que não é de uma hora para outra que eles serão eliminados, mesmo por que não se trata de sua extinção, mas do desenvolvimento de uma alternativa melhor, mais legítima, que possa conviver de maneira benéfica com as técnicas trazidas pelo desenvolvimento dos transgênicos.

Em suma, a discussão a respeito da agricultura transgênica, bem como a reflexão sobre um método alternativo como a agroecologia são demasiado importantes, uma vez que tem como pano de fundo uma questão tão preocupante como a fome, que remonta a inúmeras questões, próprias da filosofia como são o caso da ética e da filosofia política. Percebe-se que não é fácil discutir acerca de uma prática já tão bem instituída e tão rentável como o uso dos transgênicos.

Contudo, percebe-se também, mediante o estudo de análise risco/benefício, que os transgênicos não parecem ser a melhor opção para solucionar o problema. Nesse sentido, a agroecologia demonstra ser uma alternativa melhor, embora ela sozinha ainda não dê sinal de ser a solução total do problema, uma vez que se assumirmos que ela precisa substituir os transgênicos, todo conhecimento e desenvolvimento científico obtido até aqui seria perdido. Pelo menos a longo prazo o mais viável, então, seria o que Lacey propõe: a articulação entre ciência e ética e o diálogo entre as duas abordagens.

Referências

- ALVES, G.S. “**A biotecnologia dos transgênicos: precaução é a palavra de ordem**”. In: HOLOS, ano 20, outubro/2004.
- AMORIM, C. “**Dossiê: a polêmica transgênica**”. In: Galileu, 12, 148, p.41-57, 2003.
- CUNHA, F. L. **Transgênicos no Brasil: as verdadeiras consequências**. Disponível em: <https://www.unicamp.br/fea/ortega/agenda21/candeia.htm> acesso em 18/03/2022.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2ª ed. Porto Alegre: Ed. Universidade, UFRGS, 2001.
- LACEY, H. **A Controvérsias sobre os Transgênicos: questões científicas e éticas**. Aparência, São Paulo: Ideias & Letras, 2006.

_____. “**Perspectivas éticas. O uso de OGMs na Agricultura**”. In: *Ciência Hoje*, 34, 203, p.50-52, 2004.

LEITE, J.C. e OLIVEIRA, M. B. **Entrevista com Hugh Lacey concedida em teoria e debate**, dezembro de 2000. Disponível em: <http://www.teoriaedebate.org.br/materias/sociedade/hugh-lacey?page=full>. Acesso em: 03/11/2020.

SANTOS, J.V. **Por uma “Ciência Convival”. A importância da agroecologia**, uma alternativa à agricultura convencional. Entrevista especial com Ulrich Loening. Entrevista concedida ao IHU On-line, tradução de Walter O. Schlupp, maio de 2016. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/159-noticias/entrevistas/554706-por-uma-ciencia-convivial-a-importancia-da-agroecologia-uma-alternativa-a-agricultura-convencional-entrevista-especial-com-ulrich-loening>. Acesso em: 03/11/2020.

NODARI, R. O. “**Transgênicos: As sementes do mal. A silenciosa contaminação de solos e alimentos**”. (Resenha). In: *Crítica marxista*, n.29, p.165-167, 2009.

SANTIAGO VISPO, N. “**La Biotecnología**”, editorial revista *Bionatura*, 1(1), 3, 2016. Disponível em: <http://revistabionatura.com/files/Editorial.pdf>. Último acesso em:-03/11/2020.

SOUZA JUNIOR, M. T. “**Mamão Transgênico: Uso da engenharia genética para obter resistência ao vírus da mancha anelar**”. In: *Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento – Encarte Especial*, janeiro de 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/263963414_Mamao_Transgenico_Uso_da_engenharia_genetica_para_obter_resistencia_ao_virus_da_mancha_anelar.

Último acesso em: 02/11/2020.

Recebido em: 13/09/2021

Aceito em: 20/03/2022