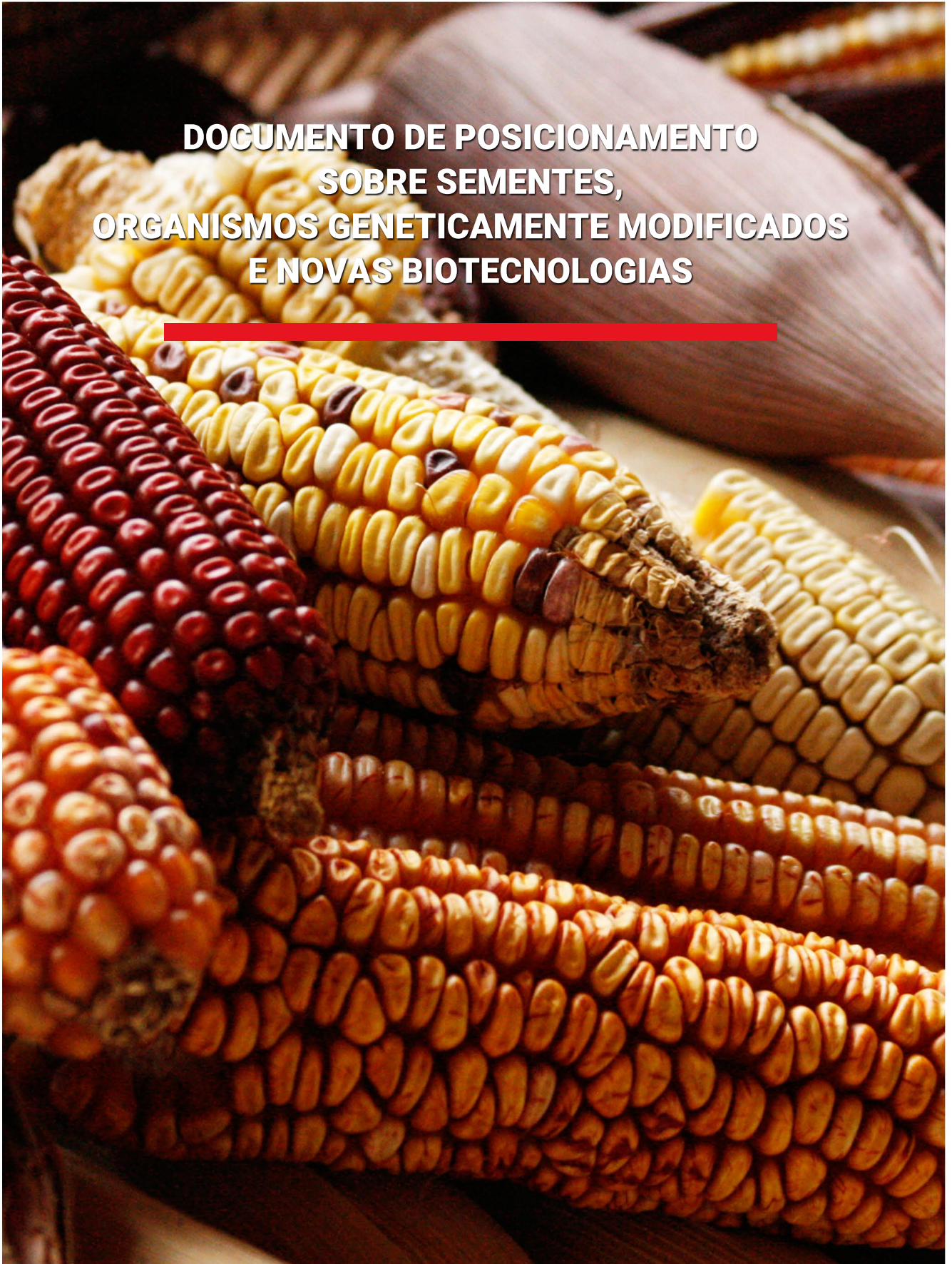




Slow Food® Brasil

**DOCUMENTO DE POSICIONAMENTO
SOBRE SEMENTES,
ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS
E NOVAS BIOTECNOLOGIAS**



DOCUMENTO DE POSICIONAMENTO DO SLOW FOOD BRASIL SOBRE SEMENTES, ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E NOVAS BIOTECNOLOGIAS

Este documento se baseia em [Las Semillas Según Slow Food](#), de autoria de Marta Messa e Francesco Sottile, no [Documento de Posicionamento do Slow Food sobre Organismos Geneticamente Modificados](#), do Slow Food Internacional, e no [New Techniques of Genetic Engineering](#), posicionamento conjunto sobre novas biotecnologias de diversas organizações europeias. Foto de capa de Glenn Makuta, com milhos das comunidade integrantes do Slow Food Sementes Crioulas do Sul de Minas. O Documento de Posicionamento do Slow Food Brasil sobre Sementes, Organismos Geneticamente Modificados e Novas Biotecnologias foi traduzido, atualizado e adaptado para a realidade brasileira por Glenn Makuta e revisado por Ana Mosquera, Fernando Rangel e Ligia Meneguello, no âmbito do projeto *Tecendo Redes pelo Alimento Bom, Limpo e Justo para Todos*, uma iniciativa da Associação Slow Food do Brasil, com apoio da Fundação Heinrich Boll.

Revisado em outubro de 2020

Para citar este documento:

Makuta G (2020) Documento de Posicionamento do Slow Food Brasil sobre Sementes, Organismos Geneticamente Modificados e Novas Biotecnologias.

Falar sobre sementes é um assunto bastante complexo, envolvendo muito do que nos define enquanto espécie, das nossas culturas, territórios e identidades, da nossa relação com a terra e com os ciclos naturais. Ao mesmo tempo se relaciona também com o mercado internacional, a geopolítica global, e a mercantilização e a financeirização dos bens comuns da humanidade. O tema das sementes é possivelmente onde mais fica escancarada a perversidade do sistema capitalista na agricultura e na alimentação, pelos tantos mecanismos de empresas transnacionais e de políticas públicas subjugadas aos interesses econômicos para se apropriar de sementes camponesas, processo que afeta diretamente a soberania e a segurança alimentar e nutricional de toda a humanidade.

A agricultura define a humanidade

Ao longo da nossa história evolutiva, a conexão com a terra e o território é tão significativa, tão presente nas culturas dos povos ao redor do planeta, que a concepção filosófica e científica (eurocêntrica) recorreu a ela para nos nomear enquanto espécie: **humano** deriva de *humus*, que significa **terra** em grego.

Durante grande parte desta história, nossa espécie teve o hábito nômade, percorrendo grandes distâncias para sobreviver nos mais diversos ambientes em que ocupamos. Dispersávamos as sementes de alimentos obtidas nas coletas, realizadas sistematicamente por mulheres e, ocasionalmente, por homens em seus percursos de caça. Então em algum momento, há cerca de 10 mil anos, as **mulheres começaram a semear** os alimentos em locais mais próximos de seus assentamentos, criando – conforme essa prática se difundia – condições para o estabelecimento dos agrupamentos humanos em territórios mais fixos.

Essa prática emergiu independentemente em diferentes localidades do planeta, em tempos distintos. O centro de origem da agricultura mais antigo de que se tem conhecimento é o Crescente Fértil, no Oriente Médio – que desencadeou o que ficou conhecido como Revolução Agrícola ou Neolítica. Apesar do nome sugerir uma transformação em curto período de tempo, levou séculos para que as sociedades nômades completassem a transição entre um modelo e outro de vida, e passassem a obter alimentos predominantemente pela agricultura. Ela surgiu também em outros locais bem distantes dali, como no Leste Asiático e em nosso continente, na Mesoamérica (região em que atualmente se encontra parte do México e o norte da América Central) e ao norte da América do Sul (nas regiões amazônica e andina). Dos alimentos domesticados com centro de **origem ou diversificação** por aqui, temos alguns que têm presença até os dias de hoje, tais como batatas-doce, abóboras, araruta, ararutão, algumas favas, taiobas, ariás, inhames, pimentas, cruás¹, batatas, milhos, mandiocas, feijões, dentre tantas outras.

As sementes camponesas

Desde o início da atividade agrícola, as próprias comunidades rurais de todo o mundo se encarregaram de fazer a seleção, conservação e multiplicação, de acordo com os **complexos saberes agronômicos** adquiridos e aprimorados com a prática e transmitidos a cada geração, pela tradição. Por tentativa e erro, foram domesticadas milhares de espécies e desenvolvidas centenas de milhares de variedades. As sementes das plantas melhor adaptadas aos territórios (mais rústicas e adequadas a climas, práticas e manejos) e às

¹ Piperno DR (2006) The Origins of Plant Cultivation and Domestication in the Neotropics: A Behavioral Ecological Perspective in Behavioral Ecology and the Transition to Agriculture.

utilidades locais – alimentares, espirituais, medicinais, sociais, para fibras, utensílios e artesanato – eram guardadas para serem semeadas na próxima oportunidade, e assim era feito o **melhoramento genético** das sementes. A conservação da biodiversidade era e ainda é mantida por guardiões que salvaguardam espécies e variedades importantes. A diversificação dessas sementes se dá também pela circulação (geralmente por distribuição ou troca, baseando-se na cooperação e na reciprocidade) dentro de e entre comunidades, o que permite a incorporação de diferentes materiais genéticos e sua permanente evolução e adaptação aos territórios e a condições ambientais e climáticas.

As sementes são para os agricultores muito mais do que uma ferramenta de produção: assim como uma língua, um conjunto de ritos ou uma tradição alimentar, elas são a expressão de uma cultura que se estruturou ao longo do tempo, e de um **conhecimento profundamente enraizado no território**.

Elas são também a base da **soberania alimentar** e uma garantia de **segurança alimentar e nutricional**, disponibilizando ao longo do tempo comida de verdade, que *reconhece a memória, a estética, os saberes, os sabores, os fazeres e os falares, a identidade, os ritos envolvidos, as tecnologias autóctones e suas inovações*². Agricultores **devem ter assegurados o direito** de selecionar, produzir, conservar e trocar, compartilhar ou vender **livremente** suas próprias sementes. A diversidade genética das culturas permite maior resiliência frente às mudanças ambientais e climáticas cada vez mais intensas, e uma das estratégias essenciais é a conservação das sementes no próprio campo de cultivo³, pois assim as adaptações às adversidades vão sendo incorporadas, criando melhores condições para enfrentar os efeitos imprevisíveis da crise climática, garantindo assim maior estabilidade da produção e da conservação do ambiente natural.

É também pelo fato de as sementes terem tantos significados e profunda conexão com as culturas que os alimentos detêm **sacralidade** e são elementos de **identidade** de um povo. Cada território apresenta agroecossistemas únicos, com alimentos totalmente adaptados às condições ambientais e climáticas locais, que definem também as paisagens locais.

As trocas de sementes (e outros elementos culturais) têm grande importância na conservação da agrobiodiversidade, uma vez que permitem o fluxo, a adaptação contínua e a criação de novas combinações de material genético, tornando o território ainda mais resiliente, tanto pelo aspecto genético como também social e ambiental.

Cuidar para garantir variabilidade

A qualidade de um alimento começa pela semente. As variedades locais são o resultado de uma seleção (natural ou feita pelo homem) em uma área geográfica limitada. Elas têm uma profunda ligação com o território no qual se desenvolveram. Cada variedade coevoluiu com seu território e, portanto, sempre se adapta ao clima, ao solo e às culturas locais.

Historicamente, as sementes sempre fizeram longas viagens: quando são movimentadas, elas se adaptam gradualmente a novos territórios, se integram com a diversidade genética local, desenvolvem novas características e dão vida a novas variedades.

² trecho do [manifesto da 5ª Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional](#)

³ conservação *on farm*

A ligação genética com as condições de determinado território (clima, ar, solo, etc.)⁴ é um aspecto fundamental da abordagem do Slow Food. As sementes reproduzidas fora do território de origem, a médio ou longo prazo, tendem a perder variabilidade genética, pois a diversidade presente na amostragem obtida nem sempre é adequada, promovendo a perda de genes⁵, que com o tempo leva o material genético à falência e consequente perda da resistência às adversidades.

Essa, infelizmente, é uma realidade recorrente mesmo em bancos, feiras e festas de sementes e decorre da enorme erosão cultural que sofremos no campo, onde perdemos também os conhecimentos sobre conservação de sementes. O **melhoramento participativo** é uma das estratégias possíveis para revitalizar e resgatar a variabilidade de sementes⁶.

A ligação entre a semente e o território tem forte relevância cultural e econômica. E é crucial para os produtos locais, que representam a identidade cultural de uma comunidade e podem se tornar fontes de renda para os agricultores. A valorização das produções locais e específicas de um determinado território é também uma estratégia de enfrentamento ao modelo padronizante da produção industrial.

A Legislação

A legislação brasileira relacionada a sementes trata como regra a atividade industrial, tratando a agricultura camponesa (quando menciona) como exceção. Como as sementes tradicionais (locais, crioulas, da paixão, da vida, dentre tantos outros nomes possíveis) são sementes em constante transformação e adaptação ao ambiente em que se encontram, as regras de inovação, uniformidade, estabilidade e distinção (conforme veremos adiante) não se aplicam.

Relacionamos abaixo as principais delas⁷:

- Lei 9.279/1996: Lei de Propriedade Industrial (Lei de Patentes);
- Lei 9.456/1997: Lei de Proteção de Cultivares, que institui um direito aos pesquisadores;
- Decreto Nº 3.109/1999, que trata da adesão à Convenção da União de Proteção das Obtenções Vegetais-UPOV de 1978;
- Lei 10.711/2003: cria o Sistema Nacional de Sementes e Mudas. A lei que estabelece o marco para produção e comercialização de sementes comerciais no Brasil havia definido legalmente as sementes crioulas⁸, excluindo-as da obrigatoriedade do Registro Nacional de Cultivares – RNC e isentando seus produtores de inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudas – Renasem⁹
- Lei 11.105/2005: cria a Política Nacional de Biossegurança, que indiretamente liberou o cultivo e as pesquisas com transgênicos que já estavam presentes no país, trazidos ilegalmente e amplamente cultivados na região Sul antes de a lei ser promulgada.

⁴ Georges RAT (2009) Vegetable Seed Production

⁵ Esse tipo de perda ocorre por **deriva genética**

⁶ Machado AT (2014) [Construção histórica do melhoramento genético de plantas: do convencional ao participativo](#)

⁷ Adaptada de [Nossos conhecimentos sobre a sociobiodiversidade: salvaguardando uma herança ancestral](#) (2020)

⁸ “Cultivar local, tradicional ou crioula: variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do Mapa, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizem como substancialmente semelhantes às cultivares comerciais”.

⁹ Fernandes GB (2017) [Sementes crioulas, varietais e orgânicas para a agricultura familiar: Da exceção Legal à Política Pública](#)

- Lei Federal 13.123/2015: Marco Legal da Biodiversidade, conhecida pelos movimentos sociais como a 'Lei da Biopirataria'. Esta lei apresenta uma série de problemáticas, uma vez que cria uma classificação de conhecimento tradicional 'de origem não identificável', em que se encontram as sementes crioulas. Essa terminologia permite que as empresas interessadas em explorar recursos genéticos possam se apropriar dessa biodiversidade, sem cumprir as exigências legais necessárias caso pertencesse à categoria de 'origem identificável'.

Internacionalmente se desenvolveu um arcabouço legal entre convenções, protocolos e tratados, com um olhar mais preocupado com a questão da biodiversidade e da sociobiodiversidade, do acesso ao conhecimento tradicional a ela associado e da repartição de benefícios e dos protocolos de consentimento prévio, livre e informado por parte das comunidades guardiãs desse patrimônio. Há também um importante protocolo sobre biossegurança, mencionado a seguir. Tais documentos entram em vigor a partir da adesão da 50ª nação. Sua grande limitação é que a assinatura não obriga seus signatários a adotarem essas medidas, ficando a critério de cada país regulamentar em suas legislações como isso se aplica nos territórios nacionais. O Brasil tem muitos desses documentos ratificados mas a real efetividade deles é muito baixa devido a diversos interesses econômicos e políticos por trás desses assuntos. Podemos destacar quatro desses documentos:

- **Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB)**, sobre proteção e uso da biodiversidade. O documento multilateral foi elaborado na Rio-92 e entrou em vigor em 1993. O Brasil o ratificou pelo Decreto Nº 2.519 em 1998.
- **Protocolo de Cartagena**, sobre Biossegurança. Inclui o **Princípio da Precaução** como uma das orientações em relação à biossegurança, critério que não é seguido pelo Brasil, que apesar de ser signatário e de tê-lo promulgado pelo Decreto 5.705 de 2006, segue desrespeitando sistematicamente tal princípio.
- **Protocolo de Nagoia (2010)** é um suplemento à CDB, sobre Acesso a Recursos Genéticos e a Repartição Justa e Equitativa dos Benefícios em vigor desde 2014 e, apesar do Brasil ser signatário do documento, ficou um longo período sem ratificá-lo por pressão do agronegócio, entrando em vigor pelo Decreto Legislativo 136/2020.
- **Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura (TIRFAA)**, trata da manutenção dos recursos genéticos utilizados em agricultura e alimentação, e inclui os **Direitos dos Agricultores**. Infelizmente pouco ou nada avançou desde sua implementação¹⁰. O documento elaborado em 2001 começou a vigorar em 2004 e o Brasil o incorporou à sua legislação pelo Decreto nº 6.476, de 2006.

A apropriação corporativa

Os camponeses têm uma célebre frase de que 'quem controla as sementes, controla o alimento. E quem controla o alimento, controla a vida', remetendo à centralidade da semente na soberania (não apenas) alimentar e sobre seus modos de vida. No entanto, essa lógica passa a ser disputada por grandes corporações, ganhando espaço principalmente a partir da segunda metade do século XX, quando se implementa a

¹⁰ [Consulta do TIRFAA/FAO aponta que pouco tem sido feito para garantir os direitos dos agricultores na América Latina e Caribe](#)

Revolução Verde¹¹, com a qual "a indústria passa a vender os bens de produção destinados à agricultura, como rações, adubos, motores, máquinas e ferramentas, e os agricultores tornam-se produtores de matérias-primas agrícolas"¹². A indústria vai se **apropriando** das tecnologias e **substituindo** produtos agrícolas por industriais. Além disso, esse processo ainda se especializa em atividades intelectuais do campo, **excluindo os agricultores** de práticas tão antigas quanto a agricultura, como as atividades de concepção e desenvolvimento dos novos bens de produção agrícola, que passam a ser

*assumidas por técnicos e pesquisadores de instituições públicas e privadas. As atividades de seleção, cruzamento e melhoramento de plantas e animais desenvolvidas pelos agricultores passaram a ser desvalorizadas pela modernização agrícola e a ser vistas como práticas tecnicamente inadequadas.*¹²

O modelo industrial não apenas escanteou os agricultores como massificou o modo produtivo recém-criado, forçando os diversos ecossistemas a se adequarem ao seu funcionamento, mudando a lógica vigente até então – de aproveitar as particularidades locais nas quais se desenvolviam os cultivos mais adequados. A produção agrícola foi então progressivamente orientada para um número cada vez mais restrito de espécies e variedades cultivadas, criando dependência de insumos agrícolas industriais (sementes, agrotóxicos e fertilizantes) e respondendo ao insaciável mercado global. Sem dificuldades, transforma e simplifica, por meios artificiais, os ambientes de diferentes territórios e climas, mantendo alta capacidade produtiva por meio do manejo químico e mecânico intensivos. A agricultura industrial é dependente de uniformidade e exploração dos ambientes até seu esgotamento para se manter.

Assim, inicia-se um processo sistemático e vicioso de achatamento das práticas e da biodiversidade, que causam simultaneamente três tipos de erosão: do solo, genética e cultural.

A consolidação progressiva da agricultura industrial, com sua necessidade de **uniformidade e padronização**, e o foco no conceito de "rendimento", levou a uma concentração de espécies cultivadas, culminando em uma drástica redução das variedades agrícolas: das cerca de 30 mil espécies com potencial alimentício¹³, mais de 6.000 são cultivadas para alimentação e menos de 200 têm relevância econômica (global, regional ou nacionalmente). 20 espécies contribuem com 90% da alimentação mundial¹⁴, sendo que apenas 9 contribuem com 66% da produção agrícola total¹⁵, e três cereais (trigo, arroz e milho) provêm quase 60% das calorias humanas¹⁶.

O empobrecimento da agrobiodiversidade corresponde, inevitavelmente, a um empobrecimento alimentar que resulta em um sistema alimentar altamente concentrado e pouco resiliente, afetando não apenas a qualidade da alimentação das pessoas como também comprometendo a própria viabilidade do modelo agronegocial no médio prazo. As sementes são expressão dessa história agrícola e cultural, e merecem sua valorização e

¹¹ Assim como **todas** as tecnologias subsequentes adotadas pelo agronegócio, a Revolução Verde se dizia com o propósito de acabar com a fome do mundo, o mesmo ocorreria com os OGM. Para uma discussão um pouco mais aprofundada leia o [Posicionamento sobre Agroecologia do Slow Food Brasil](#)

¹² Santilli J (2009) [Agrobiodiversidade e Direitos dos Agricultores](#)

¹³ Wilson EO (1994) Diversidade da Vida

¹⁴ Kinupp V, Lorenzi H (2014) Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil

¹⁵ FAO (2019) [State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture](#)

¹⁶ Ray DK, Ramankutty N, Mueller ND, West PC, Foley JA (2012) [Recent Patterns of Crop Yield Growth and Stagnation](#)

salvaguarda, de forma que os camponeses possam continuar exercendo suas práticas e modos de vida.

Nas mãos de gigantes

A partir de meados do século XX, no entanto, essas práticas foram progressivamente sufocadas pelo modelo industrial de agricultura. Os EUA criaram um sistema de **direitos de propriedade intelectual (patentes)** sobre sementes, dando o primeiro passo para o desenvolvimento da agricultura industrial e abrindo caminho para a Revolução Verde, entregando o controle da agricultura para poucas corporações^{5,17} e (apesar de não haver dados gerais estabelecidos globalmente para a análise da erosão genética¹⁸) resultando na eliminação de 75% da biodiversidade agrícola, desenvolvida ao longo de 10 mil anos, durante o século XX¹⁹. Outras estimativas indicam um cenário ainda mais grave, em que agricultores perderam entre 90% e 95% de suas variedades agrícolas, com taxa de perda de diversidade genética vegetal anual de 2%²⁰. O mercado de sementes (e agrotóxicos) é dominado por cada vez menos empresas²¹ e, em 2019, as quatro maiores corporações (**Bayer** [agora proprietária da **Monsanto**], **Corteva Agrisciences** [divisão de agricultura da **DowDuPont**], **Syngenta Group** [que incorpora as estatais chinesas **ChemChina** e **SinoChem**, além da israelita **Adama**] e **BASF**) – conhecidas como *Big Four* (quatro grandes, em tradução livre) – dominavam 63% do mercado de sementes e mais de 70% do mercado de agrotóxicos²².

Os direitos de propriedade intelectual sobre sementes são o meio pelo qual um bem comum, que circulou livremente durante milhares de anos, passou a ser monopolizado e controlado por uma pessoa ou empresa²³. Em 1961, a França – por meio da **Convenção da UPOV**²⁴ – dá um passo além e cria um sistema internacional de **proteção de cultivares**, que se fundamenta na ideia de que os “melhoristas” devem ser estimulados a criar sementes comerciais que atendem prevalentemente a critérios de **novidade**, através de fatores de **distinção**, **uniformidade** e **estabilidade** e que, para tanto, precisam ser **recompensados** por suas criações¹². Além disso, esse sistema reconhece apenas os centros de pesquisa como capazes de criar inovação agrícola, atraindo técnicos, pesquisadores e investimentos financeiros, excluindo camponeses – em decorrência da variabilidade natural que caracteriza suas sementes não preencher os requisitos UPOV previstos para o registro oficial, **tornando-as exceções** – e capturando essa capacidade para si por meios políticos e legais.

Ao contrário das patentes, que sempre exigem que as derivações criadas a partir do original remetam à versão anterior, a proteção de cultivares garante o ‘direito do obtentor’ ou o ‘direito do melhorista’ de obter a propriedade sobre a inovação, desde que distinta da versão original. Portanto, a proteção é referente apenas ao resultado, enquanto o processo pelo qual se obtém deve ser livre e universal. Esses mecanismos servem para garantir o ‘**controle legal**’ sobre sementes desenvolvidas pelas empresas, impedindo que os

¹⁷ Acción por la Biodiversidade e Grain ¡Semillas en Resistencia!

¹⁸ FAO (2010) [The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture](#)

¹⁹ FAO (2005) [Building on Gender, Agrobiodiversity and Local Knowledge](#)

²⁰ Coupe S, Lewins R (2007) Negotiating the Seed Treaty

²¹ Veja o gráfico da concentração da indústria de sementes elaborada por Phillip Howard em seu site: [Global Seed Industry Changes Since 2013](#)

²² ETC Group (2019) [La insostenible Agricultura 4.0 – Digitalización y poder corporativo en la cadena alimentaria](#)

²³ Acción por la Biodiversidad (2020) [Atlas del Agronegocio Transgênicos en el Cono Sur](#)

²⁴ sigla em francês para União Internacional para a Proteção de Obtenções Vegetais

agricultores possam continuar a guardar e replantar as sementes de variedades, **subjugando a agricultura às leis de produção industrial**, mercantilizando um bem comum da humanidade e garantindo o controle do mercado pelas empresas. As convenções UPOV tiveram algumas revisões posteriores restringindo cada vez mais os direitos dos agricultores. O Estado Brasileiro adotou a Convenção de 1978 da UPOV, por meio do Decreto Nº 3.109/1999.

Além do **controle legal** existe também o controle “biológico” ou “natural”²⁵, representado pelas **sementes híbridas**, segundo o qual as corporações detêm tal controle sobre o material genético, mantendo o segredo industrial sobre as matrizes que produzem descendentes híbridos com alta produtividade (vigor híbrido), não sendo possível repetir esse vigor pela reprodução dessas sementes, garantindo à empresa desenvolvedora a dependência do agricultor em adquirir novas sementes a cada safra. A hibridização não funciona para muitas plantas de valor comercial com autopolinização, como trigo, arroz, soja, algodão e algumas hortaliças, ou com propagação vegetativa, mas funciona muito bem para outras de polinização cruzada, como o **milho**, o que permitiu que prosperassem diversas empresas que hoje foram adquiridas pelo oligopólio das sementes.

A lógica da concentração do sistema alimentar nas mãos de poucas empresas gigantescas não ocorre somente no setor das sementes e dos agrotóxicos. É possível mencionar que o **padrão** é seguido por pelo menos os seguintes setores: **fertilizantes, linhagens comerciais de genética animal, farmacêutico, maquinário, distribuidoras de grãos, empresas de alimentos e bebidas e redes varejistas**²⁶.

Milho: modelo emblemático da agricultura industrial²⁷

A partir dos avanços científicos do início do século XX, o milho foi a planta ideal a partir do qual a indústria se apropriou da agricultura. Sua hibridização possibilitou a estabilidade e a uniformidade de sementes em **escala** industrial, possibilitando a **mecanização** e criando a dependência de agricultores a sempre recorrer às empresas que criam o híbrido para a safra seguinte. Observou-se que alguns desses novos híbridos se desenvolviam melhor com o uso de fertilizantes, criando um novo mercado de sementes associado a essas substâncias. Conforme outros híbridos foram desenvolvidos, que resultavam em arquitetura (morfologia) cada vez mais voltada para a produção de grãos em detrimento de outros aspectos (menor porte e folhas menores, por exemplo), acabaram selecionando linhagens que apresentavam deficiências metabólicas, ficando mais suscetíveis a doenças e predadores (‘pragas’), que por sua vez exigia, dentro desse modelo, a aplicação de agrotóxicos. Somente considerando as plantas cultivadas isoladas do meio ambiente é que foi possível chegar a esse modelo de agricultura.

Ainda assim, o pacote tecnológico da Revolução Verde (sementes industriais uniformes + fertilizantes sintéticos + agrotóxicos químicos + mecanização intensiva) ainda permitia uma certa flexibilidade, pois os insumos químicos eram recomendações que nem sempre os agricultores seguiam à risca, o que na perspectiva da indústria significa uma perda de receita potencial.

²⁵ esses são meios de controle do material genético, não confundir com técnicas de ‘manejo de pragas’.

²⁶ ETC Group (2017) [Too Big to Feed: The Short Report](#)

²⁷ Essa seção se baseia em informações diversas passadas por Altair Machado na apresentação [“Frota genética, agrobiodiversidade e melhoramento participativo”](#) ocorrida em 24 de julho de 2020, dentro do Ciclo de Debates “Agrobiodiversidade, direito à alimentação e apropriação das sementes: diálogos sobre a América do Sul” organizado pelo grupo Sementes e Soberania Alimentar do PPGDA-UFG.

Para resolver essa 'lacuna', surgem os transgênicos tolerantes a herbicida (TH), em que o agrotóxico passa a ser um elemento fundamental para o funcionamento normal da planta, que entra em colapso na ausência de veneno. Como mais uma resposta mirabolante da indústria, essa é também uma solução que afronta toda a história camponesa, ameaçando gravemente a soberania alimentar.

A seguir vamos tentar aprofundar um pouco mais as problemáticas dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e do conjunto de técnicas onde se insere a transgenia, e que comumente é tratado pelo público geral como sinônimo.

Solução inovadora potencializadora de problemas

As biotecnologias são difundidas há décadas no mundo, tendo uma infinidade de aplicações. Aqui nos restringiremos a seu uso na agricultura industrial, na qual foram amplamente adotadas pelo oligopólio de sementes e agrotóxicos na forma de organismos geneticamente modificados (OGM), principalmente por **transgenia**. O transgênico,²⁸ especificamente, existe desde 1983,²⁹ mas foi comercialmente liberado somente a partir dos anos 1990, quando a *Food and Drug Administration* (FDA – agência reguladora de alimentos e medicamentos dos EUA) liberou o tomate Flvr Svr³⁰, fundamentada na falácia do **princípio da equivalência substancial**, segundo o qual o produto transgênico é equiparado a seu análogo obtido mediante cruzamentos tradicionais.

Antes de seguirmos, uma noção básica de biologia é necessária. Cada espécie tem uma sequência de genes característica (genoma), que expressam as mesmas funções com pequenas variações e combinações diferentes entre indivíduos da mesma espécie. Quando tratamos de espécies diferentes, observamos outras sequências expressando outras funções.

A transgenia é basicamente a inserção de partes do material genético de uma espécie em outra, rompendo as barreiras naturais entre elas. Existem diversas técnicas possíveis para realizar tal procedimento, mas basicamente se alteram partes da fita de DNA (ácido desoxirribonucleico), onde estão codificadas (em genes) todas as possibilidades de respostas do funcionamento das células de um organismo (selecionadas e consolidadas ao longo de milhões de anos de evolução das espécies), onde apenas uma parte será expressa ao longo da vida de um indivíduo, variando de acordo com os estímulos ambientais (externos).

Podemos dizer, em linhas gerais, que o que está codificado no DNA resulta em proteínas (que modulam praticamente todo o funcionamento de um organismo) por meio do

²⁸ Os OGM podem ser genericamente classificados em duas categorias: 1) de uso **laboratorial**, cujo o produto principal de interesse é resultante do metabolismo desses organismos, como no caso da insulina produzida por bactérias geneticamente modificadas para produzir o hormônio, obtidas em ambiente fechado e controlado cujo produto é destinado a populações específicas que optam por adquiri-lo, mediado por acompanhamento caso a caso, sob protocolos laboratoriais claros que dão alguma segurança mínima. Ainda que seu uso seja controverso, não nos aprofundaremos nesse tipo pois nosso foco é de outra categoria; 2) de plantas transgênicas de fins agrícolas e alimentares, que são testadas em campos experimentais e posteriormente liberadas no meio ambiente, sem os devidos protocolos de avaliação respeitados e podendo ser parcial ou totalmente incorporados na cadeia alimentar, com diversas evidências de impactos na saúde e no ambiente, alguns dos quais irreversíveis.

²⁹ Foi nesse ano que Chaleff apresentou uma planta de tabaco na qual haviam introduzido genes do *Bacillus thuringiensis* que proporcionavam resistência aos insetos (Bt).

³⁰ O primeiro produto a entrar em comércio foi o tomate Flavr Savr em 1994, com um gene que atrasava a maturação aumentando seu tempo de prateleira e permitindo viajar distâncias maiores. Foi retirado do mercado por seu fracasso comercial; posteriormente, em 1996, foi autorizada a comercialização de plantas resistentes a insetos e tolerantes a herbicidas, ambas obtidas com genes bacterianos.

RNAm (ácido ribonucleico mensageiro), que leva consigo a ‘receita’ da sequência de aminoácidos que formam as proteínas. Os organismos transgênicos foram desenvolvidos com base em **premissas exageradamente simplificadas**³¹, da biologia molecular e da genética. Segundo estas, um gene codifica para determinada proteína que desempenhará determinada função. Isso e mais nada. Nesse sentido, acreditava-se que bastaria simplesmente transferir um gene – com função interessante – desde um organismo (doador) até outro (receptor), para que este último se visse obrigado a expressar a função desejada.³²

Os problemas decorrentes de uma técnica que altera esse código é que não é possível prever **o que, como, se, quando** ou **quanto** uma determinada informação genética se expressará ao ser inserida dentro de uma outra sequência, podendo adicionar, alterar ou até inativar determinada expressão que pode ou não ser o objetivo da modificação, podendo ainda ser uma expressão pontual ou duradoura. A **imprecisão** é ainda mais grave do que apenas essa mencionada acima, pois até surgirem as novas biotecnologias de edição genética (tratadas mais adiante), não era possível se obter precisamente o trecho de DNA de interesse, o que significa que o resultado no organismo receptor poderia nem ser o que se desejava, ou que seriam manifestados possíveis efeitos colaterais não previstos. Esta é então uma técnica também com resultados **imprevisíveis**, sempre diferente daquele esperado³³.

A inserção em algumas técnicas se dá nos trechos mais facilmente alteráveis, ou seja, em trechos mais suscetíveis a alterações, sendo as partes mais **instáveis** do genoma. Com essas alterações todas, uma vez que um OGM é liberado no meio ambiente, ele pode transmitir essa modificação para outros organismos principalmente pela reprodução, o que significa que passa a ser um mecanismo **incontrolável e irreversível**.

Dentro do recorte de transgênicos, trataremos a seguir questões relacionadas especificamente àqueles com fins agrícolas e alimentares, com foco nas **plantas transgênicas alimentares** (que serão a partir deste trecho denominadas apenas por transgênicos), por compreender que é o mais amplamente difundido e o mais relevante no debate do posicionamento do Slow Food Brasil sobre o tema.

Os transgênicos são de diversos tipos e afetam a saúde dos consumidores, pois são ingeridos diretamente³⁴. Não sabemos se a colocação/recolocação de genes pode exercer uma influência a longo prazo sobre a alimentação humana, motivo pelo qual é importante garantir seu **direito de escolha** por meio da **rotulagem adequada**. A legislação brasileira obriga a rotulagem – com um T preto, inserido num triângulo amarelo – de alimentos com **qualquer quantidade de ingredientes transgênicos**³⁵, sendo exemplo para outros países sul americanos, como o Uruguai³⁶. Há ainda os alimentos oriundos de animais alimentados com transgênicos que, segundo a legislação³⁷, também deveriam ser rotulados, mas essa

³¹ Rubens Nodari detalha melhor o **Dogma Central da Genética** em *Ciência precaucionária como alternativa ao reducionismo científico aplicado à biologia molecular*, capítulo de [“Transgênicos para quem?”](#)

³² Ferment G et al. (2015) [Lavouras Transgênicas](#)

³³ Buiatti M 2011. Le piante geneticamente modificate: questione di scienza o sociale ed economica?, in [Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati](#)

³⁴ Outra aplicação possível e totalmente distinta da transgenia é para fins medicinais, na qual proteínas (como a insulina) são obtidas por leveduras modificadas geneticamente. Nesse caso as bactérias são produzidas em laboratório, em ambiente fechado e controlado, no qual o subproduto do metabolismo desse OGM é purificado.

³⁵ Originalmente a obrigatoriedade era para alimentos com mais de 1% de OGM, mas desde 2016, o STF garantiu a vigência da regra ser válida para qualquer quantidade. O [Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor \(IDEC\)](#) é um dos protagonistas nesta luta.

³⁶ REDES – Amigos de la Tierra Uruguay (2017) [20 Años de Cultivos Transgênicos en Uruguay](#)

³⁷ [Decreto 4.680/2003](#)

regra nunca foi aplicada no país, sendo apenas possível com um sistema eficiente de rastreabilidade e com maior pressão por parte dos consumidores.

Essa tecnologia também tem o agravante de ser cultivada em espaços abertos (no campo), em ambientes não-controlados, ou – quando controlados – não hermeticamente isolados, trazendo riscos associados à disseminação de transgenes no meio ambiente, com potenciais impactos socioambientais.

A transgenia surge em nível comercial repetindo a mesma narrativa da Revolução Verde, de melhorar a produtividade e acabar com a fome do mundo, mesmo quando a fome comprovadamente não é uma limitação produtiva, mas de caráter sociopolítico³⁸.

Para melhor entender essa visão, é suficiente analisar os dados da FAO segundo os quais **atualmente são produzidos alimentos para mais de 12 bilhões de pessoas, mais do que suficiente para saciar a população mundial**. Mesmo assim, em 2019, cerca de 2 dos 7 bilhões de habitantes do planeta ainda sofriam de insegurança alimentar moderada ou severa³⁹. Estes dados ajudam a compreender como a solução não está no aumento de terras cultivadas ou do rendimento por hectare e sim **num sistema completamente diferente: de produção, armazenamento, distribuição e acesso ao alimento**. Aumentar a produção de *commodities* atende apenas a finalidade de fomentar lógicas de mercado que não deveriam encontrar espaço na dinâmica de abastecimento alimentar da população. As causas reais da fome e da desnutrição são complexas, envolvendo condições econômicas agravadas por crises; produção dependente da exportação de commodities sujeita às instabilidades dos mercados; grande pobreza e desigualdade junto à falta de políticas sociais efetivas; desigualdades estruturais; eventos climáticos extremos decorrentes do colapso climático; fragilidades institucionais, violência e desalojamentos; a dificuldade de acesso aos alimentos e, em medida cada vez maior, de acesso à terra para plantar^{40,41}; o desperdício de alimentos⁴²; e ainda os conflitos que comprometem sistematicamente a agricultura e a produção de alimentos. Faz-se evidente que os **OGMs não representam a solução do problema**, mas uma consequência que o potencializa ainda mais.

Os OGMs não trazem benefícios ao meio ambiente

Os defensores dos OGMs dizem que a tecnologia é benéfica ao meio ambiente e para os agricultores, garantindo uma produção mais elevada no mesmo terreno e, simultaneamente, reduzindo o uso de agrotóxicos, e, de forma geral, beneficiam o meio ambiente.

³⁸ Holt-Giménez E, Shattuck A, Altieri M, Herren H, Gliessman S (2012) - [We Already Grow Enough Food for 10 Billion People ... and Still Can't End Hunger](#)

³⁹ FAO, FIDA, Unicef, PMA, OMS (2020) [The State of Food Security and Nutrition in the World 2020](#)

⁴⁰ Ziegler J., 2002. [Economic, social and cultural rights: The right to food](#)

⁴¹ Holt-Giménez E, Patel R (2009) [Food Rebellions: Crisis and the Hunger for Justice](#)

⁴² Segundo a FAO ([Global food losses and food waste](#)) Todos os anos, desperdiçam-se mais de 1,3 bilhões de toneladas de alimentos comestíveis, equivalentes a aproximadamente um terço dos alimentos produzidos mundialmente. Se apenas um quarto dos alimentos desperdiçados ou eliminados fosse preservado, seria suficiente para saciar mais de 800 milhões de pessoas. Desde 2019 ([The State of Food and Agriculture](#)) a FAO está sistematizando os dados, ainda incompletos.

A narrativa é bem falha pois, dentre os OGMs com potenciais alimentares⁴³ disponíveis comercialmente, a grande maioria foi modificada com o intuito de aumentar produtividade ou ser ‘sustentável,’ porém tolerante a herbicidas (TH), tóxica para insetos (Bt⁴⁴), ou a combinação de ambas características⁴⁵. O grande número de eventos de tolerância a herbicida (que é de longe o tipo mais amplamente adotado) explicita a quem interessa essa tecnologia e sua narrativa.

Não há dúvida sobre os riscos e os danos ambientais ligados ao cultivo de OGMs:

- *Os cultivos geneticamente modificados empobrecem a biodiversidade vegetal e animal, silvestre ou cultivada.*

Os OGMs são a ponta do iceberg e o agravamento de um modelo agroindustrial que representa uma das causas principais da contínua erosão da biodiversidade. Os OGMs são cultivados em monocultivos de larga escala e fazem parte de sistemas de agricultura intensiva que, ao substituir os policultivos tradicionais, determinam a grave perda da biodiversidade de interesse agrícola⁴⁶. Sob esse aspecto, os cultivos transgênicos desenvolvidos até agora não se comparam com outros sistemas agrícolas – como a agricultura orgânica de pequena escala⁴⁷ e a agroecologia –, pois estes visam expressamente conservar e, se possível, enriquecer a biodiversidade e a fertilidade dos solos; existem inclusive evidências de como os transgênicos são nocivos para os cultivos convencionais⁴⁸.

- *Desde a introdução comercial dos OGMs, ao contrário do que se alegava, o uso de agrotóxicos aumentou, como demonstra o pico de vendas do Roundup®⁴⁹ (nome comercial do herbicida glifosato produzida pela Monsanto – atualmente pertencente à Bayer).*

Como já dito, uma das duas características obtidas mediante modificação genética é a tolerância a herbicida. Essa molécula utilizada também para a capina química por muitos produtores, contaminou as águas superficiais e freáticas⁵⁰, além de ter sido detectada em cultivos nos entornos de campos onde foi utilizada. O impacto dessa substância sobre a biodiversidade silvestre e sobre a biologia dos solos é enorme, assim como é elevado o risco para a saúde de quem a utiliza^{51,52}. Ainda assim, o uso do glifosato segue aumentando

⁴³ Dizemos ‘potenciais’ pois apesar da narrativa predominante reforçar essa ideia, estes cultivos essencialmente servem para ração e biocombustíveis. E quando entra na alimentação é como ingrediente de produtos ultraprocessados ou ingredientes industrializados (nsuspeitos geralmente à base de milho) tais como glucose, xarope de glucose, ácido ascórbico, ácido cítrico, malte, maltodextrina, dextrina, frutose cristalizada, amido modificado, sorbitol, lecitina, levedura em pó, dextrose, lisina, ácido láctico, maltose, sacarose, caramelo, goma xantana, açúcar invertido, monoglicerídeos, glutamato monossódico, com funções industriais de espessante, colante, adoçante, fermento; melhora a acidez de molhos e torna o pão mais dourado.

⁴⁴ sigla adquirida por conta do *Bacillus thuringiensis*, que produz uma enzima inseticida.

⁴⁵ Há ainda 2 eventos de soja tolerante a seca e 1 para óleos modificados; 1 evento de milho para controle de polinização; 1 de feijão para resistência a vírus; 1 de eucalipto para aumento volumétrico de madeira, segundo informativo da [Céleres](#).

⁴⁶ Modonesi C e Oldani M (2011) *Agricoltura industriale, colture transgeniche e biodiversità*, em [Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati](#)

⁴⁷ Migliorini P (2015) [Eco e bio: agricoltura sostenibile o insostenibile?](#)

⁴⁸ Burke M (2005)

⁴⁹ Roundup é o nome comercial do glifosato, conhecido popularmente como mata-mato. É também o agrotóxico mais comercializado no Brasil e no mundo.

⁵⁰ Scribner et al. (2007) [Concentrations of Glyphosate, Its Degradation Product, Aminomethylphosphonic Acid, and Glufosinate in Ground-and Surface-Water, Rainfall, and Soil Samples Collected in the United States, 2001-06](#)

⁵¹ De Maria N et al. (1996) [New insights on glyphosate mode of action in nodular metabolism: Role of shikimate accumulation](#)

⁵² Di Cagno R et al. (2011) [Duodenal and faecal microbiota of celiac children: Molecular, phenotype and metabolome characterization](#)

proporcionalmente ao aumento de cultivos TH, especialmente no caso da soja⁵³. O uso de agrotóxicos tende sempre a crescer na lógica de cultivos dependentes de agrotóxicos, pois as espécies espontâneas tendem naturalmente a selecionar linhagens com resistência à substância, requerendo o uso de quantidades cada vez maiores e a constante introdução no ambiente de princípios ativos cada vez mais agressivos.

Antes desta tecnologia, a aplicação de agrotóxicos era realizada minuciosamente para que não atingisse e comprometesse as plantas de interesse comercial. Com o advento dos transgênicos TH, boa parte dos cuidados do manejo da aplicação de agrotóxicos é dispensada, induzindo aplicação de muito mais venenos. No Brasil, essa foi a principal causa de termos o triste título de **maior consumidor de agrotóxicos do mundo** desde 2009⁵⁴. Os grandes monocultivos realizam pulverizações por aviões e generalizam ainda mais as contaminações, atingindo cidades, escolas, hospitais e comunidades rurais inteiras, e o solo, as águas (superficiais, subterrâneas e dos ciclos de chuva) e toda diversidade de vidas (não só vertebrados, como mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes, mas também os invertebrados e microorganismos).

- A toxina Bt, expressa em algumas plantas GM, não levou a uma redução significativa dos inseticidas na agricultura. Além disso, prejudica também os insetos benéficos à atividade agrícola, enquanto os insetos-alvo selecionam rapidamente linhagens resistentes a essa toxina.

A tecnologia Bt também não produz benefícios ambientais e não implica na eliminação dos inseticidas na agricultura, apenas um uso diferente. Em vez de serem pulverizados sobre a planta, com a tecnologia Bt, os inseticidas são desenvolvidos pela própria planta, independentemente da real necessidade, com sérias consequências ambientais. Por exemplo, num estudo conduzido pela Universidade de Nova Iorque, os cientistas demonstraram que as raízes do milho Bt eram capazes de fazer exudar (eliminar o excedente não metabolizado) a toxina inseticida Bt para o solo, onde, protegida da degradação microbiana por minerais presentes na argila, permanecia ativa por um tempo variável entre 180 a 234 dias, sugerindo possíveis efeitos de longo prazo sobre organismos não-alvo ou sobre a seleção de insetos-alvo resistentes à toxina^{55,56}.

As toxinas Bt expressas em cultivos GM não matam apenas os insetos-alvo, mas também os insetos polinizadores benéficos, como abelhas e borboletas^{57,58,59,60}. A planta Bt é sempre tóxica para os insetos, enquanto na planta convencional a toxicidade se restringe a apenas enquanto o inseticida aplicado estiver ativo. Isto significa que o organismo GM age permanentemente, selecionando linhagens resistentes de insetos predadores.

⁵³ Benbrook C (2012) [Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the US – The first sixteen years](#)

⁵⁴ Esse fato inspirou a criação da [Campanha Permanente contra os Agrotóxicos e pela Vida](#)

⁵⁵ Saxena D, Flores S, Stotzky G (1999) [Insecticidal toxin in root exudates from Bt corn](#)

⁵⁶ Saxena D, Flores S, Stotzky G (2002), [Bt toxin is released in root exudates from 12](#)

⁵⁷ Hilbeck A, Baumgartner M, Fried PM (1998) [Effects of transgenic Bt corn-fed prey on immature development of Chrysoperla carnea \(Neuroptera: Chrysopidae\)](#)

⁵⁸ Ramirez-Romero Rm Desneux N, Decourtye A, Chaffiol A, Pham-Delègue MG (2008) [Does Cry1Ab protein affect learning performances of the honey bee Apis mellifera L. \(Hymenoptera, Apidae\)?](#)

⁵⁹ Han P, Niu CY, Lei CL, Cui JJ, Desneux N (2010) [Quantification of toxins in a Cry1Ac+CpTI cotton cultivar and its potential effects on the honey bee Apis mellifera L.](#)

⁶⁰ Aqoob A, Shahid AA, Samiullah TR, Rao AQ, Khan MAU, Tahir S, Mirza SA e Husnain T (2016) [Risk assessment of Bt crops on the non-target plant-associated insects and soil organisms](#)

- *É impossível a coexistência entre cultivos GM com outros tipos de cultivos.*

Há contaminação transgênica de variedades naturais⁶¹ e daquelas tradicionalmente cultivadas pelos agricultores familiares, devido ao transporte de pólen pelo vento ou pelos insetos polinizadores para outras variedades de cultivos ou para plantas silvestres aparentadas⁶². Essa contaminação terá certamente efeitos ao longo dos anos, após a autofecundação de sementes das variedades tradicionais. As multinacionais não possuem somente patentes dos OGMs, mas do transgene, o que significa que detêm propriedade também de suas descendências: se uma planta geneticamente modificada fecundar uma planta (normal) num campo de cultivo próximo, o vizinho terá que lidar com o risco de um processo por violação de direito de propriedade (em 2012, foram levados a julgamento pela Monsanto mais de 450 agricultores: 142 processos e 70 deles fizeram ganhar à multinacional 23 milhões de dólares). A patente torna-se assim uma fonte de duplo lucro: com a venda e com os processos⁶³.

- *Os OGMs são menos eficientes que os cultivos tradicionais em enfrentar a crise climática.*

A promessa de que os OGMs seriam uma solução à crise climática ainda não foi cumprida, e dado o elevado uso de insumos químicos (em sua grande maioria à base de petróleo) e pela consequente emissão de gases do efeito estufa, não será. Mais uma vez, os cultivos não-OGMs são potencialmente mais eficazes em relação aos transgênicos no enfrentamento da crise climática. Na Índia, por exemplo, a presença de mais de 2000 variedades de arroz autóctones com características diferentes permitiu uma melhor adaptação da produção, capaz de resistir às flutuações climáticas, desenvolvendo formas de resistência contra pragas e doenças⁶⁴.

Enquanto a diversidade de espécies e variedades de um local se adapta permanentemente às condições estabelecidas, uma semente de arroz geneticamente modificada precisa ser geneticamente igual (por ser um produto patenteado) no mundo inteiro, independente de temperatura, clima, tipo de terreno, altitude e safra. Cultivar a biodiversidade e melhorá-la constantemente é uma das formas mais eficazes para se gerar resiliência para o enfrentamento à crise climática. Em conclusão, com as sementes OGMs, falta a ação do homem que seleciona a cada safra as plantas, os frutos e as espigas das quais são obtidas as sementes para a safra seguinte, operando dessa forma uma adaptação constante da espécie à pressão ambiental climática que está em evolução contínua. Essa prática é conhecida como conservação *on farm*.

Nenhuma certeza sobre a saúde humana e animal

Ainda que continuem garantindo que os OGMs são seguros para a saúde humana e animal, não existe consenso científico a respeito: não há estudos clínicos rigorosos nem pesquisas científicas públicas e independentes de longa duração que possam comprovar sua efetiva segurança. O consumo de OGMs continua despertando dúvidas e preocupações que não foram sanadas por metodologias rigorosamente científicas de avaliação de risco ou de segurança alimentar dos OGMs.

⁶¹ Migliorini P (2008) L'impatto Ecologico degli OGM, em [Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati](#).

⁶² Pollack A (2004) [The travels of a bioengineered gene](#)

⁶³ Bové J e Luneau G (2015) L'alimentacion en otage

⁶⁴ Commodity online (2007) [GM and India's rice fields](#)

Dois princípios são evocados no debate deste aspecto.

Nos Estados Unidos, afirmou-se o **princípio da equivalência substancial**, elaborado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 1991 e reelaborado, em 1996, pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Segundo tal princípio, deveria ser possível determinar se os alimentos geneticamente modificados podem ser comparados, por características e composição estrutural - percentual de proteínas, lipídios, vitaminas e hidratos de carbono – aos análogos convencionais. Todavia, a equivalência substancial em si não representa um critério de avaliação da segurança dos alimentos e várias vezes foi criticada por sua pseudocientificidade^{65,66}.

Na União Europeia, por outro lado, a partir de 2003, utiliza-se do **princípio da avaliação comparativa de segurança**, elaborado pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA). Esse princípio foi promovido como critério único para a avaliação tanto do risco ambiental ligado aos cultivos transgênicos, como dos riscos decorrentes de alimentos e rações contendo OGMs, e também da confiabilidade de estudos revisados por pares⁶⁷ sobre segurança comparativa de cultivos, alimentos e rações GM. O seu maior problema é que ela é frequentemente considerada como única avaliação da segurança para aprovação, ao invés de ser considerada como a primeira de uma série de etapas do processo de avaliação^{68,69}.

Assim mesmo permanecem as dúvidas sobre a segurança dos OGMs para a saúde humana e animal, principalmente pelo fato de a expressão de novas proteínas transgenes ter **potencial alergênico**, alterar cascatas metabólicas com formação de intermediários tóxicos, determinar danos ao DNA hospedeiro em correspondência do local de inserção ou de outros segmentos do genoma. Além disso, alguns OGMs veiculam genes para a **resistência aos antibióticos**, podendo concorrer à difusão do fenômeno da resistência a antibióticos.⁷⁰

As multinacionais, por outro lado, insistem na segurança dos OGMs e ainda alegam benefícios e propriedades saudáveis. O caso mais conhecido é provavelmente o do *Golden Rice* ('arroz dourado'), o qual teria a suposta capacidade de suprir a carência de vitamina A, comum nas populações dos países do Sul Global. Na verdade, não foi introduzido no mercado devido a graves defeitos – a primeira variedade de Golden Rice, elaborada no início dos anos 2000, apresentava um conteúdo de betacaroteno tão baixo que, para responder às necessidades de vitamina A, teria sido necessário consumir, diariamente, pelo menos oito quilos⁷¹ do arroz. Além disso, ainda não foram realizados os testes toxicológicos exigidos. Cabe destacar que os estudos favoráveis ao Golden Rice, embora numerosos, são atribuídos a pouquíssimos grupos de pesquisa, o que levanta dúvidas sobre sua validade científica e sobre conflitos de interesses. Até o momento, essa solução mostrou-se

⁶⁵ Robin M (2008) O Mundo Segundo a Monsanto

⁶⁶ Pusztai A, Bardocz S, Ewen SWB (2003) [Genetically modified foods: Potential human health effects](#)

⁶⁷ a revisão por pares (peer-review) é uma das formas de garantir o rigor científico das publicações.

⁶⁸ Fagan J, Antoniou M e Robinson C (2014) [GMO Myths and Truths](#)

⁶⁹ Friends of the Earth Europe (2016) [The Risk to Nature of GM maize](#)

⁷⁰ Bizzarri M (2011) OGM: Implicazioni per la Salute Umana, em [Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati](#)

⁷¹ Ye X, Al-Babili S e Kloti A (2000) [Engineering the provitamin A \(beta-carotene\) biosynthetic pathway into \(carotenoid-free\) rice endosperm](#)

cara e ineficiente⁷² em suprir a referida carência de vitamina, que poderia ser solucionada de forma mais proveitosa se fossem implementados projetos de educação e conscientização da população local, para que sejam cultivados, adquiridos e consumidos alimentos naturalmente ricos em betacaroteno, como cenouras, diversos tipos de frutas (Enserink, 2008) e mostarda que, em alguns países, representa um ingrediente importantíssimo da alimentação local. A alimentação diversificada é uma das melhores e mais baratas soluções para suprir as necessidades vitamínicas das pessoas. A essa noção de reduzir a alimentação a meros nutrientes, destituindo-a de todas as outras camadas que a tornam complexa, é conhecida como **nutricionismo**⁷³, sendo uma narrativa muito utilizada pelos interesses da indústria de alimentos. Outro debate que se relaciona com esses aspectos é o da biofortificação⁷⁴, que apesar de não ser uma modificação genética, é um tipo de manipulação da reprodução que, assim como os temas tratados neste documento, visa a interesses de mercantilização do alimento.

O tipo de evento transgênico mais difundido no mundo e no Brasil é o de tolerância a herbicida, o que (conforme mencionado na seção anterior) permite a aplicação massiva de agrotóxicos, que por sua vez, comprovadamente, causam uma série de problemas de saúde tais como cânceres, mutações, má-formação fetal, problemas de desenvolvimento neurológico, disfunção endócrina, dentre vários outros problemas que são direta ou indiretamente relacionados a esses venenos. O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, sendo que 1/3⁷⁵ dos mais de 500 princípios ativos autorizados no país são proibidos na Europa, mas adentram o continente pelas importações dos alimentos e produtos agrícolas que aqui são produzidos.

Vale ressaltar que os efeitos dos agrotóxicos por si só são terríveis, mas uma das pesquisas mais emblemáticas sobre os efeitos da ingestão de transgênicos (da equipe do francês Séralini)⁷⁶, que avaliou os efeitos ao longo da vida⁷⁷ de ratos indicou (dentre vários outros aspectos preocupantes) que os efeitos da ingestão do milho NK603 da Monsanto, isoladamente e sem o tratamento do agrotóxico associado (glifosato), é mais nocivo do que um milho não-transgênico tratado com o mesmo agrotóxico.

O glifosato, apesar de manter o posto de agrotóxico mais amplamente utilizado no planeta, tem estado numa encruzilhada, causando grandes prejuízos⁷⁸ (se não financeiros, pelo menos institucionais) à Bayer, que adquiriu a Monsanto (criadora do herbicida), e tem sido banido em alguns países.

Pesos e medidas: rigor e consenso científico

Um dos mitos bem difundidos pela mídia e internet sobre os OGMs é a existência de consenso científico sobre seus benefícios. Segundo esta perspectiva, as vozes dissonantes

⁷² Wesseler J, Zilberman D (2016) [Golden Rice: no progress to be seen. Do we still need it?](#)

⁷³ Termo cunhada e profundamente debatida pelo pesquisador australiano Gyorgy Scrinis

⁷⁴ Para aprofundar sobre o assunto, recomendamos a leitura de [Biofortificação: As controvérsias e as ameaças à Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional](#), do Fórum Brasileiro de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (FBSSAN)

⁷⁵ Bombardi L (2017) [Atlas Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia](#)

⁷⁶ O artigo Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize, de 2012 foi originalmente publicado na [Food and Chemical Toxicity](#), foi despublicada sob alegação de conter falhas metodológicas graves e foi republicada na [Environmental Sciences Europe](#)

⁷⁷ Os ensaios científicos para avaliação dos riscos dos transgênicos feitos pelos próprios fabricantes das sementes geralmente são de até 4 meses de duração, coincidindo com o período a partir do qual os efeitos nocivos começam a aparecer. Um rato vive em média 2 anos.

⁷⁸ [Glifosato: Bayer ainda não assinou boa parte dos acordos para encerrar ações](#)

viriam apenas dos setores obcecados por ideologias “anti modernas” e “anti científicas”⁷⁹. Mas esta contraposição entre “especialistas favoráveis” e “opositores incompetentes” é totalmente falsa, e vem da necessidade de deslegitimar e desacreditar as argumentações daqueles que são críticos da agricultura transgênica⁸⁰. Dentro da comunidade científica, há inúmeras vozes contrárias aos OGMs e foram publicados estudos⁸⁰ que questionam, além da sustentabilidade ambiental desses cultivos, também sua segurança para o consumo humano e animal e a capacidade de responder ao problema da fome no mundo. Definir meramente como obscurantista a posição daqueles que (na sociedade civil, entre cidadãos e agricultores) se opõem aos OGMs equivale a dizer que as escolhas que tangem a todos devam ser de competência apenas de cientistas ou multinacionais, excluindo do debate uma ampla parte dos detentores de interesse, alguns dos quais diretamente envolvidos na produção agrícola: uma pretensão que vem de uma confusão inaceitável. Cabe à ciência, com seus métodos, avançar na pesquisa e na verificação das hipóteses e cabe à democracia a adoção de decisões que se referem às liberdades fundamentais, incluída a decisão de consumir os alimentos desejados, evitando tudo aquilo que não se deseja.

Quanto à pesquisa, queremos ressaltar a total falta de clareza e transparência da atual situação geral. A impossibilidade de acesso a dados produzidos pelas empresas produtoras de transgênicos (inclusive por parte dos membros das comissões avaliadoras de biossegurança) representa um grande problema para o **processo de regulamentação, de validação e de confiabilidade** dos estudos baseados nesses mesmos dados. Frequentemente, ao autorizar um determinado OGM, os dados relativos à segurança do produto são confidenciais, enquanto deveriam ser públicos e disponibilizados para que os cientistas independentes e a pesquisa científica possam avaliá-los.

Os estudos não publicados são incorporados na chamada *literatura cinzenta* e não podem ser considerados científicos, por não serem submetidos ao rigor utilizado pela comunidade científica: a publicação com revisão por pares. Embora precise ainda ser aprimorado, e apesar das críticas, esse continua sendo o melhor método para verificar a confiabilidade e a veracidade de um determinado estudo.

A regulação dos transgênicos no Brasil

A regulação dos OGM⁸¹ no Brasil é realizada pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) a qual deveria avaliar com rigor técnico e científico, sob o olhar de diversas áreas representadas por pesquisadores e cientistas de diversas disciplinas e órgãos do Estado, os novos eventos⁸² de modificação genética apresentados para serem liberados. No entanto, os estudos de avaliação de impacto são apresentados pelas próprias empresas desenvolvedoras (e que portanto são as principais interessadas economicamente nesta decisão) e não há até hoje **nenhum caso conhecido de rejeição** para liberação comercial⁸³, havendo denúncias de membros e ex-membros (individual^{84,85, 86} e

⁷⁹ Monastra G (2011) Introduzione, em [Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati](#)

⁸⁰ Ferment G *et al.* (2015) [Lavouras Transgênicas](#)

⁸¹ [Lei 11.105/2005 \(Lei de Biossegurança\)](#)

⁸² evento transgênico é o termo técnico para designar o conjunto gênico característico de determinado OGM

⁸³ Ferment G *et al.* (2015) [Lavouras Transgênicas](#)

⁸⁴ Lia Giraldo da Silva Augusto (2007) [A CTNBio vista de Dentro](#)

⁸⁵ Solange Teles da Silva (2011) [Carta aberta a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança \(CTNBio\) e a população brasileira](#)

⁸⁶ Antonio Andrioli (2017) [Carta de Antonio Andrioli sobre CTNBio](#)

coletivamente⁸⁷) e de entidades da sociedade civil organizada⁸⁸, e reportagens⁸⁹ sobre conflitos de interesses, falta de compromisso com os interesse públicos, má conduta de integrantes, desrespeito ao **princípio da precaução**⁹⁰, além de acusações de ser uma farsa apenas para legitimar os procedimentos burocráticos, comprometendo a credibilidade desta comissão e do próprio Estado Brasileiro.

Até 2018,⁹¹ outros 25 países também produziam transgênicos somando uma área global de 191,7 milhões de hectares⁹² (Mha), dos quais 91% estão concentrados nos 5 maiores produtores, em ordem decrescente: EUA (75 Mha), Brasil (51,3 Mha), Argentina (23,9 Mha), Canadá (12,7 Mha) e Índia (11,6 Mha). A produção de transgênicos naquele ano correspondeu a 50% de **soja** (95,9 Mha), 30,7% de milho (58,9 Mha), 13% de algodão (24,8 Mha), 5,3% de canola (10,1 Mha) e 1% de outras culturas (beterraba, batata, maçã, abóbora, mamão e berinjela, que somam 1,9 Mha).

Os dados não são precisos e o mesmo relatório detalha as áreas por cultivo no Brasil como sendo soja⁹³ (35,86 Mha), milho (15,38 Mha), algodão (1 Mha) e cana-de-açúcar (400 ha), somando 54,88 Mha. De toda forma, a área é próxima dos informativos do agronegócio brasileiro⁹⁴, que indicam o plantio de 53,1 Mha na safra de 2019/20, indicando que a adoção da tecnologia na produção do país é de 95,7% para soja, 88,9% para milho (sendo 90,7% para milho inverno e 84,8% para milho verão) e 89,8% para algodão.

*Os raros ensaios avaliando resistência a fungos, viroses, bactérias, produtividade e estresses abióticos (tolerância a seca e salinidade) avançam de forma tão lenta, e tão olímpicamente nula, em termos de resultados, que parecem mais associados a **campanhas de marketing** do que a eventos promissores. O Eucalipto GM e o Feijão GM não estão sendo comercializados, revelando espantoso desinteresse comercial, ou simples consciência do fracasso daqueles produtos, em que pese o alarde em seus anúncios há meia década. O insucesso dos Mosquitos GM também se evidencia.*⁹⁵

Um passo além do OGM convencional: mais inovação e mais veneno⁹⁶

Assim como a Revolução Verde serviu para consolidar um pacote tecnológico que beneficiou cada vez menos gente e empresas que cada vez mais engoliram outras, e como a transgenia apenas as fortaleceu, as novas biotecnologias – dentre as quais se destacam a

⁸⁷ Geraldo Deffune, Jose Maria Guzman Ferraz, Leonardo Melgarejo, Lia Giraldo, Marijane Vieira Lisboa, Pedro Ivan Christoffoli, Solange Teles da Silva e Suzi Cavalli (2016) [CTNBio atropela riscos de transgênicos para facilitar venda de milho dos EUA](#)

⁸⁸ [Nota de Repúdio à Manobra da CTNBio](#)

⁸⁹ Verena Glass (2009) [A ciência segundo a CTNBio](#)

⁹⁰ Princípio é legalmente definido no Brasil pela Lei de Biossegurança (2005) e internacionalmente pelo Protocolo de Cartagena (2000). Entrou no debate global pela Convenção da Diversidade Biológica: “Para proteger o meio ambiente, medidas de precaução devem ser amplamente aplicadas pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Em caso de risco de danos graves ou irreversíveis, a ausência de uma absoluta certeza científica não deve servir como pretexto para adiar a adoção de medidas efetivas visando prevenir a degradação ambiental.”, uma discussão aprofundada é feita na coletânea [Transgênicos Para Quem?](#)

⁹¹ ISAAA (2019) [Brief 54 - Executive Summary - Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2018: Biotech Crops Continue to Help Meet the Challenges of Increased Population and Climate Change](#)

⁹² 1 ha são 10.000 m², equivalendo a 1 campo de futebol. 1Mha (megahectare) equivale a um milhão de campos de futebol, que somam 100.000.000.000 m² (cem bilhões de metros quadrados)

⁹³ Estimativas indicam entre 70% e 80% da produção de soja para produção de ração. Além disso 80% da produção brasileira é destinada para o mercado chinês

⁹⁴ Céleres (2019) [IB19.01 - Informativo de Biotecnologia Céleres](#)

⁹⁵ Melgarejo L (2020) [OGMs: 15 anos no Brasil em época de coronavírus](#)

⁹⁶ Esta seção se baseia em informações do [Novas biotecnologias, velhos agrotóxicos: um modelo insustentável que avança e pede alternativas urgentes](#), de Gabriel Bianconi Fernandes

cisgenia, *gene drives* (ou impulsores genéticos)⁹⁷ e a biologia sintética – novamente beneficiam apenas as próprias empresas interessadas em seu uso comercial e que aproveitam um **vazio regulatório** no qual se esgueiram com manipulações da narrativa, para que cheguem ao mercado sem passar por avaliações técnicas necessárias a esse tipo de tecnologia, potencialmente mais danosa que a transgenia. Mais uma vez o **princípio da precaução, a ampla participação popular nos debates públicos e a democracia** deveriam ser os faróis a nos conduzir às melhores escolhas diante de tantas incertezas.

Mas do que se tratam essas novas biotecnologias? Apesar desse termo fazer alusão a coisas muito diferentes dos transgênicos e dos outros OGMs, são apenas aprofundamentos da mesma lógica, com melhorias técnicas para agravar os problemas que já enfrentamos atualmente com transgênicos e agrotóxicos. Constituem uma série de técnicas denominadas Técnicas Inovadoras de Melhoramento de Precisão (TIMP), que permite a edição de genes diretamente nos organismos (*in vivo*) e em seu nível mais elementar (nucleotídeos⁹⁸), seja retirando, adicionando ou substituindo-os em DNA ou RNA. A precisão dessas técnicas traz um contraponto importante para escancarar a imprecisão das técnicas de transgenia, mas não é garantia de segurança ou ausência de risco. Na verdade já se sabe que ela não é tão precisa quanto se alega, havendo já descrições de modificações em mais sequências do que deveria.

As técnicas utilizam enzimas artificiais que quebram nucleotídeos (nuclease) e atuam sobre sequências de genes específicas do DNA, que são cortadas e posteriormente reparadas naturalmente, enquanto tal nuclease é capaz de gerar organismos idênticos ou extremamente similares aos naturais. ZFNs (do inglês, *zinc finger nuclease*), TALENs (do inglês *transcription activator-like effector nucleases*) e CRISPR/Cas (do inglês, *clustered regularly interspaced short palindromic repeat*) estão entre os principais processos de edição do genoma utilizados.

A edição de genes por CRISPR/Cas9 é associada a impulsores genéticos que **alteram os mecanismos de herdabilidade de características na população inteira** de uma dada espécie, podendo intencionalmente tornar predominante um determinado gene numa população inteira⁹⁹, ao alterar a taxa em que essa modificação é passada adiante para a geração seguinte¹⁰⁰.

As aplicações dessa tecnologia visam a reprogramação de genomas para eliminação da malária, para reverter resistência a agrotóxicos ou mesmo para exterminar uma população local de espécie invasora¹⁰¹. No entanto, uma vez liberada no meio ambiente, os efeitos reais são totalmente imprevisíveis, já que pode se espalhar para muito além do planejado, além de potenciais mutações poderem se alastrar com mais facilidade, uma vez que entram no fluxo de genes de populações naturais e não-controladas, podendo causar impactos ambientais ainda mais severos do que aqueles mencionados para os transgênicos.

A regulamentação destas tecnologias deve ser prevista, uma vez que seu alcance e impacto são potencialmente gigantescos, havendo embasamento técnico e jurídico para que isso ocorra. O risco de extinção de características importantes da biodiversidade

⁹⁷ Assista ao vídeo do GT Biodiversidade/ANA [Os Gene Drives e as novas manipulações genéticas na agricultura](#)

⁹⁸ Os nucleotídeos são moléculas que compõe o DNA (Adenosina, Timina, Citosina, Guanina) e o RNA (A, T, C, Uracila), a que popularmente chamamos de código genético. Neste código estão contidas todas as instruções possíveis de funcionamento de um organismo.

⁹⁹ Agapito-Tenfen SZ (2016) [Biosafety aspects of genome-editing techniques](#)

¹⁰⁰ Ledford H (2015) [Caution urged over editing DNA in wildlife \(intentionally or not\)](#)

¹⁰¹ Oye et al. (2014) [Regulating gene drives](#)

agrícola (mas não somente), reduzindo a resiliência dos agroecossistemas em prol do interesse das corporações desenvolvedoras dessas tecnologias, é uma grave ameaça. Ainda assim, as empresas alegam que estas técnicas não são transgênicas e buscam caminhos para a desregulamentação, alegando que a legislação não se aplica — apesar de em muitos casos a edição de genes e os impulsores genéticos serem usados para transferir genes de uma espécie para outra, o que caracteriza transgenia.

Os cultivos resultantes da transgenia ou destas novas biotecnologias representam o agravamento de um sistema agrícola, econômico e político que está privando os agricultores de seus meios de produção e subsistência e que, paralelamente, está concentrando progressivamente o controle dos alimentos nas mãos das multinacionais. É importante que não se repita a história da regulamentação do transgênico com as novas biotecnologias – que entraram contrabandeadas no país e foram amplamente cultivadas ilegalmente, forçando uma manobra do governo para legalizar o plantio e o mercado. Nesse sentido, informação e consciência pública são necessárias para que possamos, por pressão popular, fazer a resistência.

Outro passo além no reducionismo: a desmaterialização da biodiversidade¹⁰²

As biotecnologias remetem também a uma outra questão: a desmaterialização dos recursos genéticos, que consiste na apropriação por parte de transnacionais – a partir da sistematização massiva de genomas dos seres vivos permitida pelas novas técnicas de sequenciamento – aos recursos genéticos físicos junto aos conhecimentos tradicionais camponeses, que estão sendo digitalizados e armazenados em bancos de dados gigantescos. Apesar do arcabouço legal internacional – Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), o Protocolo de Nagoia e o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura (TIRFAA) – obrigar a obtenção do **consentimento livre, prévio e informado de conhecimento associado à biodiversidade**, não há impedimento para que as empresas rematerializem, modifiquem geneticamente e patenteiem esse novo produto da biologia sintética. Ainda que seja totalmente baseada nos conhecimentos tradicionais, não há qualquer mecanismo para proteger e valorizar esses saberes que são indissociáveis da biodiversidade.

Centralidade do camponato com sementes da resistência

As sementes são importante alicerce da soberania alimentar. Cabe reconhecer aos agricultores o direito de selecionar livremente, produzir, resgatar, conservar, trocar, doar ou vender suas próprias sementes. A diversidade genética dos cultivares e sua natural variabilidade são indispensáveis para enfrentar as mudanças ambientais e climáticas imprevisíveis, para garantir a maior estabilidade da produção e para preservar o ambiente natural.

É muito importante criar condições para que os agricultores possam exercer o papel crucial de manter essa biodiversidade viva. Sem as guardiãs e os guardiões, corremos o risco de depender das corporações que pouco estão interessadas em qualquer coisa que não o lucro, e o poder político e econômico. Um grande exemplo do protagonismo dos movimentos camponeses em relação à produção de sementes¹⁰³ é a iniciativa do

¹⁰² Esta seção se baseia em [Desmaterialização das plantas e dos recursos genéticos: uma perspectiva camponesa](#), de Alimata Traoré.

¹⁰³ [MST e MCP produzem safra recorde de milho crioulo no sudeste do Goiás](#)

Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), o qual possui uma cooperativa especializada na reprodução e comercialização de sementes crioulas (Bionatur). O Movimento Camponês Popular (MCP) também tem grande destaque na produção dessas sementes.

Precisamos de conscientização da população sobre a importância do papel exercido pelos camponeses e as enormes ameaças que a agricultura industrial provoca.

As grandes corporações seguem freneticamente em seu modo operacional de se apropriar de conhecimentos da humanidade, de inovar com tecnologias (cada vez mais mirabolantes) que agravam as injustiças e de crescer como um câncer que toma todo o corpo em que se instala – que nesse caso é o próprio planeta Terra. Elas ainda adotam uma narrativa distópica de deter as soluções para o futuro, mesmo tendo causado elas mesmas grande parte dos problemas presentes. Uma das poucas coisas capazes de garantir o nosso futuro é a tecnologia de ponta das sementes desenvolvidas há milênios pelos camponeses do mundo todo, nas quais se insere a história e o futuro da humanidade, e que devem ter garantida sua transmissão para as gerações seguintes, para que elas tenham ainda a chance de construir outros futuros.

As sementes e o Slow Food Brasil

O trabalho do Slow Food Brasil sobre os temas deste documento é baseado em uma série de ações coordenadas e complementares, que prevêm a defesa, conscientização e projetos da rede no território.

Algumas das práticas que incentivamos na rede são:

- *Promova uma Festa Junina Livre de Transgênicos.* A campanha criada pelo Grupo de Trabalho Sementes Livres aproveita a ocasião da principal festa popular alimentar para valorizar as sementes tradicionais e denunciar os OGMs, com foco principal no milho. A campanha consiste em elementos que podem ser adotados isolados ou conjuntamente e conta com o receituário junino livre de transgênicos, as brincadeiras típicas (e adaptadas para o tema), milhos crioulos na decoração, troca de sementes, altar do milho, celebração, denúncias das ameaças dos OGMs e mobilização para pautas atuais, como a defesa da rotulagem obrigatória. [Para saber mais leia no site do Slow Food Brasil.](#)

- *Identifique e conecte guardiões.* Diversos agricultores de nossa rede são guardiões de sementes e é interessante identificar aqueles que atuam no entorno do território de ação da sua Comunidade Slow Food, colocando-os em contato.

- *Busque saber sobre a origem das sementes dos agricultores dos quais você adquire alimentos.* Converse com agricultores e conheça as dificuldades e os desafios locais sobre as sementes. Muitas vezes, os agricultores não têm acesso a sementes não-industriais, ficando dependentes desse sistema de sementes híbridas, dentro do qual necessita comprar novas sementes a cada safra.

- *Promova atividades educativas sobre sementes.*

- *Participe das hortas comunitárias agroecológicas e as promova.*

Slow Food

O Slow Food é um movimento de base, organizado em **rede**, de atuação local e articulação global, presente em mais de **160 países**, que conta com mais de **1600 núcleos** de ação local.

Para viabilizar o objetivo resumido no lema **alimento bom, limpo e justo para todos**, o movimento atua em 3 frentes amplas: valorização e salvaguarda da **biodiversidade e da cultura alimentar**, promoção da **educação alimentar e do gosto** e o estímulo à **incidência política**, realizadas por meio das diversas campanhas, programas, projetos, articulações e temas em que trabalha.

O lema do Slow Food **alimento bom, limpo e justo para todos** reflete diversos valores que definem o que entendemos por alimento.

BOM Alimento de boa qualidade, fresco, agradável, saboroso e saudável. É fruto da biodiversidade local, da cultura alimentar e do trabalho de agricultores, artesãos e cozinheiros. Não é bom se for ultraprocessado.

LIMPO Proveniente de uma produção que contribui para a **resiliência** (melhor resistência às adversidades e maior capacidade de regeneração) do sistema alimentar e por isso não utiliza métodos que ameacem os ecossistemas e a fertilidade dos solos, não exigindo da natureza mais do que ela pode oferecer. É da estação, local e regenerativo, sendo produzido com respeito à terra e ao território, por meio de práticas sustentáveis de agricultura, manejo animal, processamento, mercado, consumo e descarte. O alimento não promove a erosão cultural e genética, é livre de agrotóxicos, de engenharia genética e de patentes. É livre de antibióticos e hormônios.

JUSTO Agricultores e produtores artesanais merecem ter **condições dignas** e seu trabalho deve ser reconhecido por meio de justa **remuneração**. Ao mesmo tempo, o alimento justo é **acessível** para o coprodutor, que o adquire da forma mais **direta** possível. Faz parte da cultura, das tradições, dos saberes populares e da experiência de diversos povos e grupos. É livre de exploração humana, animal e ambiental, e portanto não gera concentração de poder político ou de recursos econômicos e naturais. Não provém de produção industrial massiva e padronizada, nem da monocultura extensiva pobre em biodiversidade. Para que o alimento justo exista é essencial a distribuição justa de **terras**, principalmente por meio da **reforma agrária**, garantindo o direito de todos de trabalhar pelo seu próprio sustento e promover a **soberania alimentar** — direito de decidir o que cultivar, produzir, o que guardar e o que comer.

PARA TODOS pois alimentação de qualidade é antes de tudo um direito humano do qual ninguém deveria ser privado, que não pode ser exclusivo de uma elite econômica e sim amplamente democratizado. É o resultado do esforço coletivo em superar os desafios de acesso e produção de uma comida adequada, saudável e sustentável.

Referências

- Acción por la Biodiversidad (2020) [Atlas del Agronegocio Transgênicos en el Cono Sur](#)
- Agapito-Tenfen SZ (2016) [Biosafety aspects of genome-editing techniques](#)
- Altieri M (2000) [The myths of agricultural biotechnology: some ethical questions](#)
- Altpeter F, Springer NM, Bartley LE et al. (2016) [Advancing Crop Transformation in the Era of Genome Editing](#)
- Andrioli A (2017) [Carta de Antonio Andrioli sobre CTNBio](#) - acessado em setembro/2020
- Articulação Nacional de Agroecologia (2008) [A Produção de Sementes Registradas na Nova Legislação Brasileira de Sementes e Mudas](#)
- Articulação Nacional de Agroecologia (2008) [Sementes Crioula é Legal - A Nova Legislação Brasileira de Sementes e Mudas](#)
- Articulação Nacional de Agroecologia - Grupo de Trabalho de Biodiversidade (2020) [Os Gene Drives e as novas manipulações genéticas na agricultura](#)
- Articulação Nacional de Agroecologia - Grupo de Trabalho de Biodiversidade (2020) [Como acessar a modalidade “Sementes” do Programa de Aquisição de Alimentos \(PAA\)?](#)
- Aqoob A, Shahid AA, Samiullah TR, Rao AQ, Khan MAU, Tahir S, Mirza SA e Husnain T (2016) [Risk assessment of Bt crops on the non-target plant-associated insects and soil organisms](#)
- Augusto LGS (2007) [A CTNBio vista de Dentro](#) - acessado em setembro/2020
- Belcher K, Nolan J, Phillips PWB (2005) [Genetically modified crops and agricultural landscapes: spatial patterns of contamination](#)
- Benbrook C (2012) [Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the US – The first sixteen years](#)
- Beyond Pesticide (2016) [Glyphosate](#)
- Bizzarri M (2011) OGM: Implicazioni per la Salute Umana”, em [Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati](#)
- Bøhn T, Cuhra M, Traavik T, Sanden M, Fagan J, Primicerio R (2013) [Compositional differences in soybeans on the market: Glyphosate accumulates in Roundup Ready GM soybeans](#)
- Bombardi L (2017) [Atlas Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia](#)
- Borlaug NE (2000) [Ending world hunger, the promise of biotechnology and the threat of antiscience zealotry](#)
- Bové J e Luneau G (2015) L'alimentacion en otage
- Bray GA, Nielsen SJ, Popkin BM (2004) [Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity](#)
- Buiatti M (2005) [Biologies, Agricultures, Biotechnologies, Tailoring Biotechnologies](#)
- Buiatti M 2011. Le piante geneticamente modificate: questione di scienza o sociale ed economica?, in [Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati](#)
- Burke M (2005) [Managing GM crops with herbicides: Effects on farmland wildlife.](#)
- Carrière Y, Fabrick JA, Tabashnik BE (2016) [Advances in Managing Pest Resistance to Bt Crops: Pyramids and Seed Mixtures](#)
- Céleres (2019) [IB19.01 - Informativo de Biotecnologia Céleres](#)
- Center for Food Safety (2014) [GE Food Labeling: States Take Action](#)
- Commodity online (2007) [GM and India's rice fields](#) - acessado em setembro/2020

- Consumer Reports National Research Center (2014) [Consumer Support for Standardization and Labeling of Genetically Engineered Food](#)
- CSIC (2015) [Cultivos transgênicos en Uruguay. Aportes para la comprensión de un tema complejo desde un abordaje multidisciplinario](#)
- CSIC (2016) [Cultivos transgênicos en Uruguay](#)
- De María N, Becerril JM, Garca-Plazaola JI, Hernandez AH, de Felipe MR, Fernández Pascual M, (1996) [New insights on glyphosate mode of action in nodular metabolism: Role of shikimate accumulation](#)
- De Schutter O (2014) [Report of the Special Rapporteur on the Right to Food – The Transformative Potential of the Right to Food, 2014](#)
- Deffune G, Ferraz JMG, Melgarejo L, Giraldo L, Lisboa MV, Christoffoli PI, Silva ST e Cavalli S (2016) [CTNBio atropela riscos de transgênicos para facilitar venda de milho dos EUA](#) - acessado em setembro/2020
- Delwaide A-C, Nalley LL, Dixon BL, et al. [Revisiting GMOs: Are There Differences in European Consumers' Acceptance and Valuation for Cisgenically vs Transgenically Bred Rice?](#)
- Di Cagno R, De Angelis M, De Pasquale I et al. (2011) [Duodenal and faecal microbiota of celiac children: Molecular, phenotype and metabolome characterization](#)
- EFSA (2015) [Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance glyphosate](#)
- Enserink M (2008) [Tough lessons from Golden Rice](#)
- ETC Group (2011) [Who Will Control the Green Economy](#)
- ETC Group (2015) [Seedy Characters](#)
- ETC Group (2017) [Too Big to Feed: The Short Report](#)
- ETC Group (2019) [La insostenible Agricultura 4.0 – Digitalización y poder corporativo en la cadena alimentaria](#)
- Fagan J, Antoniou M e Robinson C (2014) [GMO Myths and Truths](#)
- FAO (2009) [The State of Food and Agriculture](#)
- FAO (2010) [The Second Report on The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture](#)
- FAO (2011) [Global Food Losses and Waste](#)
- FAO (2014) Food Security and Climate Change.
- FAO (2019) [State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture](#)
- Ferment G, Melgarejo L, Fernandes GB, Ferraz JM [orgs.] (2015) [Lavouras Transgênicas](#)
- Fernandes GB (2017) [Sementes crioulas, variedades e orgânicas para a agricultura familiar: Da exceção Legal à Política Pública](#)
- Fernandes GB (2020) [Novas biotecnologias, velhos agrotóxicos: um modelo insustentável que avança e pede alternativas urgentes](#)
- Fórum Brasileiro de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional [FBSSAN] (2016) [Biofortificação: As controvérsias e as ameaças à Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional](#)
- Friends of the Earth Europe (2016) [The Risk to Nature of GM maize](#)
- George RAT (2009) Vegetable Seed Production
- Glass V (2009) [A ciência segundo a CTNBio](#)
- Glover D (2009) [Undying promise: agricultural biotechnology's pro-poor narrative. ten years on](#)

- GRAIN (2017) [Semillas, bien común o propiedad corporativa](#)
- GRAIN (2017) [Semente em resistência!](#)
- Han P, Niu CY, Lei CL, Cui JJ, Desneux N (2010) [Quantification of toxins in a Cry1Ac+CpTI cotton cultivar and its potential effects on the honey bee Apis mellifera L.](#)
- Hilbeck A, Baumgartner M, Fried PM (1998) [Effects of transgenic Bt corn-fed prey on immature development of Chrysoperla carnea \(Neuroptera: Chrysopidae\)](#)
- Holt-Giménez E, Patel R (2009) [Food Rebellions: Crisis and the Hunger for Justice](#)
- Holt-Giménez E, Shattuck A, Altieri M, Herren H, Gliessman S (2012) [We Already Grow Enough Food for 10 Billion People... and Still Can't End Hunger](#)
- Hou H, Atlihan N, Lu Z-X (2014) [New biotechnology enhances the application of cisgenesis in plant breeding](#)
- Howard PH (2018) [Global Seed Industry Changes Since 2013](#) - acessado em setembro/2020
- IARC (2015) [Some Organophosphate Insecticides and Herbicides](#)
- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC] (2014) [Working Group III: Mitigation. A Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change](#)
- International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development [IAASTD] (2009) [Agriculture at a crossroads: Synthesis report of the International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development: A Synthesis of the Global and Sub-Global IAASTD Reports](#)
- ISAAA (2019) [Brief 54 - Executive Summary - Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2018: Biotech Crops Continue to Help Meet the Challenges of Increased Population and Climate Change](#)
- Ledford H (2015) [Caution urged over editing DNA in wildlife \(intentionally or not\)](#)
- Machado AT (2014) [Construção histórica do melhoramento genético de plantas: do convencional ao participativo](#)
- Makuta G (2020) [Documento de Posicionamento do Slow Food Brasil sobre Agroecologia](#)
- Mammana I (2014), [Concentration of Market Power in the EU Seed Market](#)
- Melgarejo L (2020) [OGMs: 15 anos no Brasil em época de coronavírus](#) - acessado em setembro/2020
- Migliorini P (2015) [Eco e bio: agricoltura sostenibile o insostenibile?](#)
- Migliorini P (2008) L'impatto Ecologico degli OGM, em [Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati.](#)
- Modonesi C e Oldani M (2011) *Agricoltura industriale, colture transgeniche e biodiversità*, em [Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati](#)
- Monastra G (2011) Introduzione, em [Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati](#)
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2016) [Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects](#)
- National Research Council, Committee on the Impact of Biotechnology on Farm-Level Economics and Sustainability (2010) [The impact of genetically engineered crops on farm sustainability in the United States](#)
- Nguyen DB, Rose MT, Rose TJ, Morris SG, van Zwieten L (2016) [Impact of Glyphosate on Soil Microbial Biomass and Respiration: A Meta-Analysis](#)
- Oye et al. (2014) [Regulating gene drives](#)

- Piovano P – [El Costo Humano de los Agrotóxicos](#)
- Pollack A (2004) [The travels of a bioengineered gene](#) - acessado em setembro/2020
- Pollan M (2008) O Dilema do Onívoro
- Pollan M (2009). Em defesa da Comida
- Portier CJ, Armstrong CK, Baguley BC et al. (2016) [Differences in the carcinogenic evaluation of glyphosate between the International Agency for Research on Cancer \(IARC\) and the European Food Safety Authority \(EFSA\)](#)
- Pusztai A, Bardocz S, Ewen SWB (2003) [Genetically modified foods: Potential human health effects](#)
- Ramasundaram P, Vennila S, Ingle RK (2007) [Bt Cotton Performance and Constraints in Central India](#)
- Ramirez-Romero Rm Desneux N, Decourtye A, Chaffiol A, Pham-Delègue MG (2008) [Does Cry1Ab protein affect learning performances of the honey bee *Apis mellifera* L. \(Hymenoptera, Apidae\)?](#)
- Robin MM (2008) O Mundo Segundo a Monsanto - [Dublado](#) | [Legendado](#)
- Saxena D, Flores S, Stotzky G (1999) [Insecticidal toxin in root exudates from Bt corn](#)
- Saxena D, Flores S, Stotzky G (2002), [Bt toxin is released in root exudates from 12 transgenic corn hybrids representing three transformation events](#)
- Schimmelpfennig DE, Pray CE, Brennan MF (2004) [The impact of seed industry concentration on innovation: a study of US biotech market leaders](#)
- Scribner EA, Battaglin WA, Gilliom RJ, Meyer MT (2007) [Concentrations of Glyphosate, Its Degradation Product, Aminomethylphosphonic Acid, and Glufosinate in Ground- and Surface-Water, Rainfall, and Soil Samples Collected in the United States, 2001-06](#)
- Seralini GE, Clair E, Mesnage R, Gress S, Defarge N, Malatesta M, Hennequin D, Vendômois JS (2012) [Retracted: Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize](#)
- Seralini GE, Clair E, Mesnage R, Gress S, Defarge N, Malatesta M, Hennequin D, Vendômois JS (2014) [Republished: Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize](#)
- Silva ST (2011) [Carta aberta a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança \(CTNBio\) e a população brasileira](#) - acessado em setembro/2020
- Soto AM, Sonnenschein C (2010) “[Environmental causes of cancer: endocrine disruptors as carcinogens](#)”
- Stotzky G (2004) [Persistence and biological activity in soil of the insecticidal proteins from *Bacillus thuringiensis*, especially from transgenic plants](#)
- Tabashnik BE (2008) [Insect resistance to Bt crops: Evidence versus theory](#)
- Tabashnik BE, Brévault T, Carrière Y (2013) [Insect resistance to Bt crops: lessons from the first billion acres](#)
- Tank JL, Rosi-Marshall EJ, Royer TV, Whiles MR, Griffiths NA, Frauendorf TC, Treering DJ (2010) [Occurrence of maize detritus and a transgenic insecticidal protein \(Cry I Ab\) within the stream network of an agricultural landscape](#)
- Terra de Direitos (2010) [Nota de Repúdio à Manobra da CTNBio](#) - acessado em setembro/2020
- Traoré A (2018) [A Desmaterialização das Plantas e dos Recursos Genéticos: Uma Perspectiva Camponesa.](#)

- Van Eenennaam AL, Young AE (2014) [Prevalence and impacts of genetically engineered feedstuffs on livestock populations](#)
- Wang S, Just DR, Pistrup-Andersen P (2006) [Tarnishing Silver Bullets: Bt Technology Adoption, Bounded Rationality and the Outbreak of Secondary Pest infestations in China](#)
- Wang S (2008) [Bt Cotton and Secondary Pests](#)
- Wesseler J, Zilberman D (2016) [Golden Rice: no progress to be seen. Do we still need it?](#)
- Ye X, Al-Babili S e Kloti A (2000) [Engineering the provitamin A \(beta-carotene\) biosynthetic pathway into \(carotenoid-free\) rice endosperm](#)
- Wilson EO (1994) Diversidade da Vida
- WWF International (2014) [The Growth of Soy: Impacts and Solutions](#)
- Zanoni M, Ferment G [orgs.] (2011) [Transgênicos para Quem?](#)
- Ziegler J., 2002. [Economic, social and cultural rights: The right to food](#)

REALIZAÇÃO:



APOIO:

