

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

ALIMENTOS TRANSGÊNICOS: IMPLICAÇÕES NA BIODIVERSIDADE E CULTURA ALIMENTAR¹

TRANSGENIC FOODS: IMPLICATIONS FOR BIODIVERSITY AND FOOD CULTURE

Juliana Felix Gomes Araújo Montenegro², Luiza Motta Klöckner³, Sandra Beatriz Vicenci Fernandes⁴, Raíssa Castro Schorn⁵

¹ Trabalho desenvolvido na disciplina de Desenvolvimento e Meio Ambiente do Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Desenvolvimento Regional

² Aluna do Curso de Mestrado em Desenvolvimento Regional da UNIJUI, bolsista UNIJUI, juliana.montenegro@sou.unijui.edu.br;

³ Aluna do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional da UNIJUI, bolsista UNIJUI, luiza.klockner@sou.unijui.edu.br

⁴ Professora Doutora do Departamento de Estudos Agrários e do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional da UNIJUI

⁵ Aluna do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional da UNIJUI, bolsista CAPES, Raissa.schorn@sou.unijui.edu.br

Resumo

Com o advento da revolução verde, muitas tecnologias agrícolas ganharam força, e modificações genéticas vem acontecendo excessivamente desde então. Porém, em um país como o Brasil, com uma biodiversidade vasta e um consumo de agrotóxicos exorbitante, faz-se importante estudar sobre assuntos de cunho ambiental como a manutenção de espécies e preservação do meio ambiente. Para tanto, este trabalho, objetivou-se em investigar alguns aspectos da modificação genética e do uso de agrotóxicos e seus possíveis impactos na biodiversidade e cultura alimentar. Tal investigação foi desenvolvida através de análise bibliográfica e teve como resultado termos como transgênicos, cisgeneses, intragenia e biologia sintética ou novas biologias e ações da ONU para o desenvolvimento sustentável no país. Percebeu-se, ainda, a importância de mais estudos acerca dos impactos das modificações gênicas no meio ambiente e na manutenção de culturas.

Palavras-chave: Transgênicos. Agrotóxicos. Cultura alimentar.

Abstract

With the advent of the green revolution, many agricultural technologies have gained strength, and genetic modifications have been going on excessively since then. However, in a country like Brazil, with a vast biodiversity and an exorbitant consumption of pesticides, it is important to study about environmental issues such as the maintenance of species and preservation of the environment. To this end, this work aimed to investigate some aspects of genetic modification and the use of pesticides and their possible impacts on biodiversity and food culture. Such research was developed through bibliographic analysis and resulted in terms such as transgenic, cisgenesis, intragenic and synthetic biology or new biologies and UN actions for sustainable development in the country. It was also noticed the importance of further studies on the impacts of gene modifications on the environment and on the maintenance of cultures.

Keywords: Transgenic. Pesticides. Food culture.

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento hegemônico que se consolidou em meados do século XIX desencadeou também inúmeros problemas sociais entre os quais a pobreza e a fome. Em busca de possibilitar a diminuição da fome ou pelo menos a oferta satisfatória de alimentos, a tecnologia agrícola teve um desenvolvimento importante.

Em decorrência, desequilíbrios sistêmicos foram desencadeados, e com eles o surgimento ou fortalecimento de alguns fatores como a manipulação genética das sementes, o risco de perda de biodiversidades e implicações em algumas culturas, sejam elas agrícolas ou alimentares. Este trabalho propõe-se, de maneira breve, bibliograficamente os impactos do uso de alimentos transgênicos e de agrotóxicos na biodiversidade e na cultura alimentar, uma vez que se questiona se com a diminuição ou modificação da oferta de alguns cultivares, os hábitos alimentares poderiam também ser modificados de alguma forma.

Sementes, tecnologia e agrotóxicos

Com o argumento de aumentar a capacidade produtiva para conseguir alimentar a crescente quantidade de pessoas que havia no mundo, a revolução verde disseminou uma onda de pesquisas por tecnologias das mais variadas na esfera agrícola. A argumentação a favor de um processo revolucionário da agricultura tornou-se praticamente inquestionável.

Desde a revolução industrial e o crescimento galopante da urbanização, o homem moderno distanciou-se tanto do campo que já não faz ideia de como funciona a agricultura. Assim, romantiza que seria possível viver do que a terra dá, com pequenas produções familiares, esquecendo que não há família que chegue para trabalhar a terra de maneira a alimentar 8 bilhões de pessoas. E a terra já não dá nada que não tenha sido manipulado, selecionado, e modificado geneticamente (PASTERNAK, 2018).

A tecnologia não ultrapassou apenas os maquinários e implementos, atingiu ainda as sementes, as culturas agrícolas e, de certa forma, a cultura alimentar. Pasternak (2018) comenta que consumimos até hoje cenouras laranjas em homenagem à coroa holandesa, pois em determinada época alguém as preferiu em detrimento das amarelas e roxas e selecionou esse cultivar, perpetuando assim esse nosso hábito de consumir cenouras laranjas. Isso demonstra que a manipulação genética não acontece apenas com o auxílio da biotecnologia avançada que possuímos hoje, mas já acontecia antigamente através de seleção natural.

Atualmente não existem apenas os transgênicos a exemplo de emprego de tecnologia nas sementes, mas a evolução das técnicas de manipulação do DNA que não utiliza-se apenas de fragmentos do gene de uma espécie em outra, mas também realiza a edição de genes e vem dando origem a um novo conjunto de aplicações, como gene drives, cisgêneres, biologia sintética entre outras novas biotecnologias (FERNANDES 2019).

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

O que deve ser levado ainda em consideração é que a modernidade destas tecnologias ainda deixa brechas na legislação que ao contrário dos transgênicos, que têm seu uso de certa forma regulamentada, por legislações de biossegurança, essas biotecnologias recentes encontram lacunas nas legislações, o que pode gerar uma espécie de insegurança a quem consome e também, pelo fato de ser desconhecido, pesquisadores mal intencionados podem fazerem uso perigoso à saúde humana, pois segundo Vasconcelos; Carneiro; Figueiredo (2019 p.9). “Modificações genéticas via transgenia têm o potencial de alterar a segurança das plantas, do meio ambiente e a segurança alimentar.”.

A Lei 11.105, lei de Biossegurança, de 24/03/2005, no art 3º conceitua como: "organismo geneticamente modificado - OGM: organismo cujo material genético - ADN/RNA tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética". (BRASIL, 2005). Com base no exposto, para melhor compreensão dos termos, a tabela 1 apresenta algumas destas modificações gênicas:

Tabela 1: Conceituação de tipos de modificações gênicas.

Tipo de modificação gênica	Conceito	Referência
Transgênicos (transgenia)	É a transferência de material genético entre espécies que não hibridizam naturalmente. Esta metodologia de melhoramento de plantas foi possível em razão do desenvolvimento da biologia molecular, que permitiu um grande avanço na identificação, caracterização, isolamento e transferência de genes entre espécies diferentes.	Vasconcelos; Carneiro; Figueiredo, 2019
Cisgêneses (cisgenia)	Técnica que se assemelha à transgenia, mas que utiliza sequências de DNA obtidas da mesma espécie que está sendo modificada – ou de espécies biologicamente próximas – no lugar de usar genes exóticos ou sintéticos obtidos de organismos não relacionados, como no caso dos transgênicos já comercializados.	Fernandes (2019)
Cisgêneses (cisgenia)	É a transferência de material genético apenas entre espécies sexualmente compatíveis .	Hunter (2014 apud Vasconcelos; Carneiro; Figueiredo, 2019)
Cisgêneses (cisgenia)	Este processo de transferência gênica é feito utilizando as mesmas técnicas usadas na produção de uma planta transgênica, entretanto, diferentemente da transgenia, são transferidos apenas cisgenes (cis = doador e receptor dos genes são espécies sexualmente compatíveis) e nunca transgenes (trans = doador e receptor podem ser espécies não compatíveis sexualmente)	Jochensen; Schouten (2000 apud Vasconcelos; Carneiro; Figueiredo, 2019)
Intragenia	A intragenia pode ser definida como a utilização de elementos genéticos específicos de uma planta, recombinação desses elementos in vitro e inserção dos cassetes de expressão resultantes em uma planta pertencente ao mesmo grupo de compatibilidade sexual	Rommens et al. (2004 apud Vasconcelos; Carneiro; Figueiredo, 2019)
Gene Drives	É uma aplicação da engenharia genética que altera os mecanismos de herança genética de forma que a geração descendente apresente mais de 50% das características de um dos progenitores. Em poucas gerações, toda uma população pode expressar ou extinguir determinadas características.	Fernandes (2019)
Biologias sintéticas e novas biologias	São técnicas que se combinam para gerar as atuais aplicações da engenharia genética e que se caracterizam por alterar seqüências específicas dos genomas sem a incorporação necessária de genes exógenos que confirmam as características desejadas aos novos organismos.	Fernandes (2019)

Fonte: Elaborada pela autora

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

Essa inovadora frente tecnológica, costuma ter maior desenvolvimento no interior das empresas proponentes e tem como foco geralmente, culturas do mercado de commodities, como o milho, a soja, e o algodão. Algumas dessas culturas teve um crescimento bem expressivo como demonstra Fernandes (2019) que expõe que no período de 56 anos (até 2017) houve um aumento de aproximadamente 3,7 ton./ha na produtividade do milho e do trigo, no mesmo período, de 2,4 ton./ha.

Para aumentar a produtividade e possibilitar o uso do maquinário que a revolução verde propunha, o adequado passou a ser a monocultura e o cultivo em grandes latifúndios, e para que isso fosse possível e exequível, o desequilíbrio ambiental ocasionado solicitou, além da manipulação genética das sementes, o uso de agrotóxicos para controle das pragas que surgiram.

Sobre a relação do uso de agrotóxicos e o aumento da produtividade, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA manifestou-se através de nota técnica divulgada em dossiê da ABRASCO:

Estudo realizado no Brasil entre os anos de 2000 a 2012 demonstram a inexistência de correlação entre o consumo de agrotóxico e o aumento da produtividade em três das mais expressivas commodities agrícolas do país, ou seja: algodão, milho e soja. Expoente do agronegócio, a soja é de longe a maior consumidora de agrotóxicos do país - sozinha consome em média 45% de todo agrotóxico comercializado no Brasil. No entanto, sua produtividade cresceu apenas 9,5% em 13 anos, enquanto que o consumo de agrotóxicos por unidade de área foi de 124% no mesmo período. (FRIEDRICH et al., 2018 p.231)

Uma das ações da Organização das Nações Unidas (ONU) para discutir e planejar alternativas a fim de racionalizar o desenvolvimento de uma maneira sustentável e com menos impactos danosos ao meio ambiente foi propor os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS

Entre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela ONU vários poderiam ser elencados como colaboradores nas questões que foram abordados neste trabalho como contribuintes para a sustentabilidade, porém dentre eles, os que mais destacam-se são: o ODS 2 - Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável - e o ODS 12 - Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

Algumas metas estabelecidas nestes objetivos também tem importante contribuição para o estudo, no objetivo 2 uma meta de bastante valor no combate à fome é a 2.5 que reitera que:

Até 2020, manter a diversidade genética de sementes, plantas cultivadas, animais de criação e domesticados e suas respectivas espécies selvagens, inclusive por meio de bancos de sementes e plantas diversificados e bem geridos em nível nacional, regional e internacional, e garantir o acesso e a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, como acordado internacionalmente. (ONU, 2015)

Já no ODS 12, vale salientar a meta 12.4:

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente. (ONU, 2015)

Cultura alimentar e biodiversidade em risco

Ao discorrer sobre comida como cultura, Montanari (2008), diferencia o homem dos outros animais da natureza, pois escolhem o que vão comer, cultivam a própria comida e não apenas consomem o que encontram à disposição. Entre outras, esta atitude o põe como um ser que desenvolve uma cultura alimentar com preferências específicas, e essas preferências estão diretamente ligadas ao território em que se encontram.

Montanari (2008) ainda corrobora com esse argumento quando afirma que: “Hoje o território constitui um valor de referência absoluto nas escolhas alimentares. Não há restaurante da moda que não ostente, como elemento de qualidade, a proposta de uma cozinha vinculada ao território e aos alimentos frescos do mercado.” e “O mesmo vale para os “pratos”, ou seja, para as especialidades locais. Assim como os produtos, os pratos também se mostram, talvez desde sempre, vinculados ao território, aos recursos, às tradições.”.

Os alimentos disponíveis para uma população estão de maneira direta ligados ao território que habitam e à biodiversidade que o rodeia. A globalização diminuiu as dificuldades de acesso e conhecimento aos insumos disponíveis no mundo como um todo, porém, isso não significa que eles façam parte da sua cultura original. Essa mistura faz com que nesse caminho muito se perca e o produto dessa miscigenação não represente de fato nenhuma das culturas envolvidas.

O risco da perda de espécies e de sementes originais de determinado alimento representa um fato muito expressivo para a gastronomia brasileira, pois à medida que perde-se um alimento, um sabor, uma técnica, uma preparação e junto dele toda uma história e uma tradição envolvida.

Considerações Finais

Apesar do grande investimento em pesquisas e tecnologias, a fome, que seria o principal problema em questão, continua a existir e a revolução verde, juntamente com o advento dos alimentos transgênicos, que deveriam combatê-la, apenas aumentaram a insegurança na qualidade do alimento que é cultivado e consumido, além de provocar um desequilíbrio ambiental muito grande.

O desequilíbrio observado deve-se a uma série de fatores, como o modelo de cultivo mais praticado - monocultura e latifúndios- regado a muito agrotóxico e sementes cada vez mais geneticamente modificadas, que põe em risco a biodiversidade brasileira, possibilitando que cultivares inteiras sejam abolidas por falta de resistência ao modelo atual de cultivo ou, que devido às modificações genéticas de algumas espécies, venham a serem extintas e com isso a cultura alimentar de um

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

território seja atingida ou modificada por falta daquele alimento específico.

Além disso, as lacunas encontradas nas legislações atuais sobre biossegurança permitem a execução de pesquisas por parte de grandes empresas, por vezes não isentas de interesses e de ética questionáveis o que pode pôr a população e a biodiversidade em risco, tendo em vista sua carência na área de pesquisa e de apoio para promoção de políticas públicas aplicáveis para defesa deste setor.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **DECRETO No 11.105, DE 24 DE MARÇO DE 2005**. Brasília, DF, mar 2005. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm >. Acesso em: 20 jun. 2020.

CARNEIRO, F. F. et al. (EDS.). **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio; Expressão Popular, 2015. Disponível em: <https://www.abrasco.org.br/dossieagrototoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbraso_2015_web.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2020.

FERNANDES, G. B. **Novas biotecnologias, velhos agrotóxicos: um modelo insustentável que avança e pede alternativas urgentes**. Rio de Janeiro. Fundação Heinrich Böll Brasil, 2019. Disponível em: <https://br.boell.org/sites/default/files/2019-11/Boll_Novas%20Biotecnologias%20Velhos%20Agrototoxicos_Site.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2020.

FRIEDRICH, K. et al., **Dossiê ABRASCO ABA contra o PL do veneno e a favor da política nacional de redução de agrotóxicos**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.abrasco.org.br/site/wp-content/uploads/2018/08/DOSSIE_NOVO_26_JULHO_Final-compressed2.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2020.

MONTANARI, M. **Comida Como Cultura**. São Paulo: editora SENAC São Paulo, 2008.

PASTERNAK, N. **Como sabemos que transgênicos são seguros? Questão de Ciência**, 2018. Disponível em: <<https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/index.php/questionador-questionado/2018/1/1/13/como-sabemos-que-transgenicos-sao-seguros>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

VASCONCELOS, M. CARNEIRO, A. FIGUEIREDO, J. **Transgenia, cisgenia e intragenia: diferenças e implicações para a biossegurança**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2019.

Parecer CEUA: 640.285