

Melhoramento genético, biodireito e o agronegócio: uma análise ético-normativa

Genetic improvement, biodirection and agribusiness: an ethio-normative analysis

Rildo Mourão Ferreira¹

Caroline Leite de Camargo²

Universidade de Rio Verde

Sumário: 1. Introdução. 2. Manipulações genéticas. 2.1. Agronegócio e transgênicos. 3. Lei 11.105/05 – Lei de biossegurança. 4. Manipulações genéticas e o meio ambiente. 5. Conclusão. Referências.

Resumo: A engenharia genética e produtos a partir de intervenções humanas na natureza já são uma realidade há algumas décadas e o ser humano está cada dia mais apto para desenvolver mecanismos capazes de alterar a formação de plantas e animais, visando trazer melhorias das mais diversas, indo desde aumento na produção até a cura de doenças. É indiscutível as melhorias que estão sendo colhidas pela humanidade a partir de pesquisas genéticas em organismos vivos e foi realizado uma análise a respeito da responsabilidade ética e normativa a partir do desenvolvimento e utilização de OGM no país quanto ao dever de garantir um meio ambiente equilibrado, para as presentes e futuras gerações. A pesquisa é de cunho bibliográfico e foi usado o método dedutivo. É fundamental que as pesquisas sejam desenvolvidas com responsabilidade, tendo em vista que um dano ambiental, a partir da inserção de espécies geneticamente modificadas pode ocasionar desequilíbrio, extinção de plantas e animais e gerar danos imensuráveis.

Palavras-chave: Biotecnologia. Desafios do século XXI. Responsabilidade.

Abstract: Genetic engineering and products made by human intervention in nature have been already a reality by some decades and humankind is each day more capable of changing plant and animal growth, aiming miscellaneous improvements, from increasing production to healing diseases. The improvements that human race is achieving through genetic research in living organisms are undeniable and it was made an analysis about ethical and normative responsibility coming out of use and development of genetically modified organisms in the country as well as the duty of assuring an harmonious environment for present and future generation. The present paper is a bibliographic research and it was used a deductive method.

¹ Pós-Doutor em Desenvolvimento Sustentável pela UnB. Doutor em Ciências Sociais pela PUC / SP. Mestre em Direito Empresarial na Universidade de Franca. Pós-graduado pelo Direito das Relações do Trabalho pela Universidade Mogi das Cruzes. Professor Titular da Faculdade de Direito da UniRV. Professor do Mestrado em Direito do Agronegócio e Desenvolvimento da UniRV. Corretora do Programa Bolsa Pesquisador da UniRV. Membro do Grupo de Pesquisa - Direito, Agronegócio e Sustentabilidade - UniRV, certificado pelo CNPq. E-mail: rildo.mourao@unirv.edu.br.

² Mestre em Direito pela Univem. Bacharel em Direito pela UFMS. I Professor Associado da Faculdade de Administração da Universidade Rio Verde-Goiás. UniRV. ID Orcid <https://orcid.org/0000-0002-0158-981X>. e-mail: caroline.camargo@unirv.edu.br.

Moreover, any research must be developed under liability, in view that an environmental damage, as introduction of genetically modified species may cause imbalance, plant and animal extinctions and immeasurable harm.

Keywords: Responsibility. Biotechnology. Challenges of the twenty-first century.

1. Introdução

As possibilidades trazidas por ciências como a engenharia genética e a biotecnologia nunca estiveram tão próximas do cotidiano de pessoas comuns, seja através de alimentos ou ainda produtos como vacinas e medicamentos.

Dessa forma, é fundamental se analisar o papel no direito no que diz respeito a imposição de regras e limites, sejam éticos ou normativos para que seja possível o desenvolvimento de pesquisas, mas sem que o equilíbrio ambiental esteja em risco.

Os problemas ambientais têm sido discutidos nos últimos anos com maior frequência, já que as consequências da escassez hídrica são sentidas cada vez mais em nosso dia-a-dia.

Preservar o meio ambiente é um dever imposto tanto ao Poder Público como para a sociedade de forma geral, posto que a qualidade de vida deve ser garantida para as presentes e futuras gerações. No entanto, a intervenção humana através de manipulações genéticas pode colocar facilmente em risco o equilíbrio ambiental, prejudicando ou mesmo impossibilitando espécies de plantas e animais de continuarem a existir.

O melhoramento genético tem alcançado grandes feitos nas últimas décadas, mas a preservação ambiental não pode ser colocada em cheque em nome de um desenvolvimento sem o cumprimento de leis e outros instrumentos normativos.

As atividades agrícolas possuem relação estrita com a natureza. Por essa razão, a Política Agrícola há que se preocupar com a produtividade rural, há que se olvidar que a Terra é um bem de todos e deve ser preservada para as presentes e futuras gerações.

A expansão do agronegócio avançou e transformou as relações socioambientais, de modo que a efetividade da legislação florestal é fundamental para garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Apesar de o meio ambiente apresentar um ecossistema abundante, a sustentabilidade continua sendo difícil de ser alcançada, uma vez que a grande maioria da população não reconhece a importância dos recursos naturais para o agronegócio.

Nessa seara, a presente pesquisa analisou a respeito do melhoramento genético no país, legislações pertinentes e a respeito da responsabilidade civil inerente ao causador de danos ambientais a partir de pesquisas com engenharia genética e biotecnologia.

A pesquisa teve como principal objetivo analisar a respeito do desenvolvimento de OGMs³ no Brasil, as legislações pertinentes e os limites que devem ser seguidos, especificamente no campo da preservação ambiental e do desenvolvimento do agronegócio.

2. Manipulações genéticas

O ser humano, a partir do momento que começou a desenvolver técnica de plantio e produção de alimentos, há cerca de dez mil anos trouxe a possibilidade de fixar sua residência e se desenvolver com mais facilidade. O que essas

³ OGMs – Organismos geneticamente modificados.

peças demoraram para perceber é que diversas adaptações e manipulações nas plantas que eram usadas para o plantio foram ocorrendo ao longo dos tempos, a fim de tornar a produção mais eficiente e visando atender as necessidades da comunidade.

Desde o momento que a seleção de sementes e plantas começa a ser mais consciente, o ser humano desenvolve de fato a domesticação de vegetais, passando a escolher o que plantar a partir da cor, sabor, aroma e outras características, que tornavam algumas espécies mais atraente que outras. Para se ter uma ideia, os índios americanos já realizavam procedimentos de melhoramento do milho, antes mesmo da chegada de europeus no continente, o que possibilitou o aumento das espigas e melhorias na qualidade do alimento⁴.

Nesse sentido, é possível entender que adaptações de plantas e animais ocorrem de forma natural, contudo, o ser humano, em algum momento de sua história, percebeu que poderia acelerar essas mudanças e melhorar a qualidade dos bens que produzia. Esse melhoramento pode ser transmitido aos descendentes, o que faz com que espécies mais aceitas na alimentação e para suprir necessidades humanas prevaleçam, em detrimento de outras,

Mendel, elaborou as leis da segregação na qual algumas características são determinadas por um par de fatores. Estes fatores estão nos parentais, em locais chamados de gametas, onde apenas um fator de cada parental e de forma aleatória, são transmitidos para a descendência. A lei da segregação independente estabelece que fatores dos parentais combinam independentemente na descendência. Mendel contestou a teoria da Seleção Natural de Darwin porque uma consequência direta de sua lei foi que a variação genética poderia ser preservada através do tempo⁵.

O genótipo traz as características externas do indivíduo, sendo que tais fatores ocasionam a descendência, sendo transmitidos. Por sua vez o fenótipo são as características externas, ou seja, para que seja possível distinguir características externas, é essencial a contribuição da carga genética do indivíduo. Naturalmente há adaptações a partir do ambiente, assim, milho plantado em um local com terra fraca tende a ser diferente daquele plantado em local rico em matéria orgânica⁶.

A engenharia genética é uma realidade, contudo, diversas questões são levantadas em áreas como direito, economia, ética, saúde pública, entre outras, a fim de se tentar definir padrões para que o avanço da ciência não coloque em cheque outros quesitos, como a preservação ambiental e a própria existência humana.

Por engenharia genética temos a possibilidade de se transferir genes de uma espécie para outra, alterando, assim, a estrutura genética da espécie objeto do procedimento. O médico americano Oswald Theodore Avery descobriu em 1944 o ADN/DNA, possibilitando que pesquisadores que o sucederam fizessem

⁴ TOLEDO MACHADO, A. "Construção histórica do melhoramento genético de plantas: do convencional ao participativo", *Rev. Bras. de Agroecologia*, v.9, 2014, pp. 35-50. Disponível em: http://orgprints.org/26614/1/Machado_Constru%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso: 19 ago. 2019.

⁵ TOLEDO MACHADO, A. "Construção histórica do melhoramento genético de plantas: do convencional ao participativo", *Rev. Bras. de Agroecologia*, v.9, 2014, p. 35-50, p.37. Disponível em: http://orgprints.org/26614/1/Machado_Constru%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso: 19 ago. 2019.

⁶ TOLEDO MACHADO, A. "Construção histórica do melhoramento genético de plantas: do convencional ao participativo". *Rev. Bras. de Agroecologia*, v.9, 2014, pp. 35-50. Disponível em: http://orgprints.org/26614/1/Machado_Constru%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso: 19 ago. 2019.

mapeamento do genoma das espécies e, assim, fosse possível desenvolver a manipulação de genes⁷.

O desenvolvimento de tais técnicas foi decisivo para diminuir o problema da fome, que assolava diversos países a partir do fim da II Guerra Mundial⁸, melhorando as condições de plantio e trazendo maiores garantias aos produtores.

A biotecnologia é uma ciência recente, e, aplicada à biologia, é capaz de produzir e alterar organismos vivos, visando melhorias na produção e comercialização de produtos, nesse sentido, acerca da biotecnologia, é possível entender que o processo tecnológico que permite a utilização de material biológico de plantas e animais visando fins industriais é a biotecnologia, que possibilita a utilização e alteração de organismos vivos ou suas partes como células, moléculas e outros a fim de se gerar produtos, processos e serviços especializados com aplicação em diversas áreas como saúde, agropecuária e meio ambiente⁹.

Uma das grandes preocupações na atualidade é o fato de que nem sempre a normatização tem conseguido acompanhar a evolução científica e tecnológica da atualidade, deixando muitas vezes para o bem senso questões como os limites para essas questões.

Boa parte dos grãos, como por exemplo o feijão, são alguns dos itens que sofrem melhoramento genético visando aperfeiçoar a qualidade do grão, bem como aumentar a oferta, barateando o bem, que é um dos alimentos mais consumidos no país. Além disso, desde 2017 é comercializado no Canadá o salmão transgênico, enquanto em Bangladesh, há uma variedade de berinjela resistente a insetos¹⁰.

O melhoramento genético pode ocorrer de diversas formas diferentes:

Os melhoristas fazem o uso da introdução de plantas, seleção massal, genealógico, descendente de uma única semente, sendo esse amplamente utilizado, seleção recorrente, retrocruzamentos e hibridação. Variando o uso de cada um desses de acordo com o objetivo do melhoramento¹¹.

Alguns dos resultados do melhoramento genético pode ser tolerância maior a insetos, seca, fácil adaptação a diversos tipos de solo e clima, entre outras, facilitando o plantio de grãos nas mais diferentes regiões do país e do mundo e, assim, aumentando a oferta de alimentos e bens para a comunidade. Além

⁷ SALLES ULTCHAK, A. A. M. "Organismos geneticamente modificados: a legalização no Brasil e o desenvolvimento sustentável". *R. Inter. Interdisc. INTERthesis*, Florianópolis, v.15, n.2, maio/ago. 2018, pp.125-142. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/download/1807-1384.2018v15n2p125/36772>. Acesso: 09 set. 2019.

⁸ COUTO REIS, A. C. *O registro de patentes de organismos geneticamente modificados*. Dissertação [Mestrado em Direito]. Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Internacional, Econômico e Tributário, Brasília, 2011, 90p. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/123456789/266/1/Amanda%20Coelho%20Couto%20Reis.pdf>. Acesso: 08 set. 2019.

⁹ DABUS MALUF, A. C. do R. F. *Curso de bioética e biodireito*. São Paulo: Atlas, 2010. p. 28.

¹⁰ CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. *Transgênicos: tudo o que você precisa saber*. Disponível em: <https://cib.org.br/transgenicos/>. Acesso: 19 ago. 2019.

¹¹ YUJI TSUTSUMI, C.; GUILHERME BULEGON, L.; TIAGO PIANO, J. "Melhoramento genético do feijoeiro: avanços, perspectivas e Novos estudos, no âmbito nacional". *Nativa*, Sinop, v. 03, n.03, 2015, pp.217-223, p.218. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/282350097_Melhoramento_Genetico_do_Feijoeiro_Avancos_Perspectivas_e_Novos_Estudos_no_Ambito_Nacional. Acesso: 03 set. 2019.

disso, o melhoramento pode gerar maiores ganhos ao produtor e maior certeza de que terá sucesso com o plantio, independentemente de ser um grande produtor ou se desenvolve agricultura de subsistência.

Para se realizar um melhoramento genético é comum que várias formas sejam usadas, garantindo, assim maior sucesso do procedimento.

Nem sempre é necessário laboratório para se realizar manipulações genéticas em grãos, uma vez que o próprio produtor tende a escolher os itens que apresentam maior adaptação à sua realidade, fazendo com que características desejáveis sejam selecionadas, perpetrando no cultivo. Essa seleção natural realizada pelos produtores, a partir da planta que se adapta melhor à sua realidade pode ocasionar extinção da variabilidade genética, fazendo com que se cultive apenas uma única cultivar, ou proveniente de alguns progenitores¹².

Nesses termos, um dos principais produtos transgênicos disponíveis é a soja RR, que possui maior quantidade de hormônio e/ou menor quantidade de isoflavona, sendo que até o momento nenhum dano à saúde humana ou meio ambiente foi relacionado ao consumo do produto¹³.

Contudo, é indispensável que antes de realizar seleções e melhoramentos seja analisado o meio ambiente em que está sendo utilizado, a fim de se verificar se realmente haverá adaptação sem grandes danos ambientais.

2.1 Agronegócio e transgênicos

O mercado de agronegócio brasileiro responde por cerca de 20% do produto interno bruto (PIB) nacional, mais do que qualquer outro setor individual, de acordo com dados da Confederação Brasileira de Agricultura e Pecuária. O país também está vendo surgir um número cada vez maior de AgTechs, startups dedicadas ao agronegócio. Existem mais de 1.000 empresas de tecnologia no setor e 90% delas estão concentradas no sul e sudeste¹⁴.

A análise da expansão da cultura da soja no Brasil nas últimas décadas deixa evidente o progresso de avanço na cultura no agronegócio. Nesse período, ocorreram mudanças significativas na exploração da cultura, na qual os avanços tecnológicos possibilitaram o cultivo comercial¹⁵.

O crescimento do agronegócio em Goiás se dá principalmente por conta da soja, que é a principal oleaginosa produzida e consumida no mundo. O complexo soja é, sem dúvidas, o setor mais relevante na economia de Goiás, sendo que hoje ocupa o terceiro lugar na produção brasileira de soja, e o Centro-Oeste é a região que mais cresce no país. O Brasil por sua vez, está páreo a páreo no ranking de maiores exportadores com os Estados Unidos ocupando o segundo

¹² YUJI TSUTSUMI, C.; GUILHERME BULEGON, L.; TIAGO PIANO, J. "Melhoramento genético do feijoeiro: avanços, perspectivas e Novos estudos, no âmbito nacional". *Nativa*, Sinop, v. 03, n.03, 2015, pp.217-223. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/282350097_Melhoramento_Geneticico_do_Feijoeiro_Avancos_Perspectivas_e_Novos_Estudos_no_Ambito_Nacional. Acesso: 03 set. 2019.

¹³ COUTO REIS, A. C. *O registro de patentes de organismos geneticamente modificados*. Dissertação [Mestrado em Direito]. Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Internacional, Econômico e Tributário, Brasília, 2011, 90p, p.22. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/123456789/266/1/Amanda%20Coelho%20Couto%20Reis.pdf>. Acesso: 08 set. 2019.

¹⁴ REVISTA CAFEICULTURA. *Agronegócio brasileiro busca novas tecnologias*. Rio Paranaíba: MG, 06 setembro 2019. Disponível em: <https://revistacafeicultura.com.br/?mat=68270>. Acesso: 15 out. 2019.

¹⁵ MARTINS DE FREITAS, M.C. "A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola". *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 7, n. 12, 2011.

lugar na produção mundial de soja, o que o torna a soja o principal produto do agronegócio brasileiro¹⁶.

Os transgênicos são cada dia mais usados, como em lavouras, melhorando as chances de que esta seja produtiva e gere lucro ao setor. Alimentos como abóbora, alfafa, berinjela, cana-de-açúcar, feijão, milho e soja são apenas alguns exemplos de plantios em que já são comuns a utilização de transgênicos. Sendo que no caso da soja, milho e algodão, 99% do que é plantado no mundo é transgênico.

Pontifica-se que, já existem bactérias, fungos e leveduras transgênicas que são usadas em procedimentos de fermentação, preservação e formação de sabores de bebidas e comidas, como no caso de queijos, pães e cerveja. Há ainda uma larga escala de utilização em vacinas, medicamentos, terapias e outros procedimentos envolvendo a saúde humana, animal e vegetal, como por exemplo a insulina, usada no tratamento de diabetes em seres humanos, sendo desenvolvida a partir de microrganismos transgênicos. Microrganismos são usados também pelas indústrias químicas, como na produção de detergentes e sabão em pó ou ainda para a produção de tecidos, a fim de estes resistam às diversas condições de lavagem¹⁷.

A criação de OGMs – Organismos Geneticamente Modificados - teve início com cientistas americanos, que ainda na década de 70 começaram a focar pesquisas a partir do DNA, sendo que, depois de conseguirem transferir genes de uma espécie para outra, a tendência foi a criação de medicamentos, hormônios, plantas e outros geneticamente modificados¹⁸.

A insulina foi o primeiro produto desenvolvido a partir de um organismo transgênico, e chegou ao mercado em 1982, sendo que as primeiras plantas transgênicas começaram a ser comercializadas na China, nos anos 90 e visavam auxiliar no controle de pragas. Posteriormente, nos Estados Unidos, iniciou a comercialização de tomates geneticamente modificados permitindo que madurassem mais tarde, contudo, o grande divisor de águas entre as culturas comuns e as geneticamente modificadas foi a soja, a partir de 1995¹⁹.

No Brasil, a soja geneticamente modificada começou a ser plantada em 1998, após aprovação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), concedida à empresa Monsanto²⁰.

Ressalte-se, no entanto, que o desenvolvimento de OGM precisam cada dia de mais respaldo jurídico, tendo em vista que o assunto possui contornos cada vez mais complexos, em especial no que diz respeito aos direitos de propriedade intelectual²¹.

Insta salientar, contudo, que nem todo OGM é um transgênico, posto que no caso deste último, obrigatoriamente há a inserção de genes externos em seu DNA, que seriam incompatíveis naturalmente. Um OGM, por sua vez, ocorre quando há manipulações a partir de sua própria carga genética, ou ainda através do cisgênico, que é a inserção de gene de uma espécie que poderia ocorrer um

¹⁶ SEIXAS, W. "Soja incrementa agronegócio em Goiás". *Diário da Manhã*, 7 abril 2015. Disponível em: <https://www.dm.com.br/opiniao/2015/04/soja-incrementa-agronegocio-em-goias.html>. Acesso: 12 out. 2019.

¹⁷ CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. *Transgênicos: tudo o que você precisa saber*. Disponível em: <https://cib.org.br/transgenicos/>. Acesso: 19 ago. 2019.

¹⁸ DABUS MALUF, A. C. R. F. *Curso de bioética e biodireito*. São Paulo: Atlas, 2010.

¹⁹ CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. *Transgênicos: tudo o que você precisa saber*. Disponível em: <https://cib.org.br/transgenicos/>. Acesso: 19 ago. 2019.

²⁰ SALLES ULTCHAK, A. A. M. "Organismos geneticamente modificados: a legalização no Brasil e o desenvolvimento sustentável", *R. Inter. Interdisc. INTERthesis*, Florianópolis, v.15, n.2, maio/ago. 2018, pp.125-142. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/download/1807-1384.2018v15n2p125/36772>. Acesso: 09 set. 2019.

²¹ DABUS MALUF, A. C. R. F. *Curso de bioética e biodireito*. São Paulo: Atlas, 2010.

cruzamento, ressaltando que cruzamentos naturais são realizados há milhares de anos, com ou sem a intervenção humana, sendo que o milho é um dos principais exemplos, posto que, a partir de um grão ancestral e a intervenção humana gerou espigas maiores e com mais grãos²².

Com as possibilidades trazidas pela engenharia genética, o melhoramento genético pode ocorrer de forma muito mais rápida e eficiente nos dias atuais, podendo trazer diversos benefícios como a cura de doenças, aumento da produtividade no campo, diminuição de perdas, entre outros, ressaltando que são considerados OGM alimentos *in natura* como também os derivados de alimentos que tiveram sua carga genética alterada.

Nesse sentido, é bem provável que quase a totalidade de alimento consumidos pela humanidade atualmente possua ao menos um ingrediente que tenha passado por algum procedimento de melhoramento, como produtos derivados de soja ou milho.

O consumidor, em regra, não consegue diferenciar bens transgênicos dos comuns, contudo, no Brasil, há o Decreto 4.680 de 2003 que traz a obrigatoriedade de se identificar produtos que contenham mais de 1% de ingrediente transgênico em sua composição, sendo que o rótulo deve conter o símbolo de transgênico, bem como informações a respeito de qual ingrediente é transgênico, como por exemplo: "produto produzido a partir de soja transgênica" ou "contém soja transgênica"; ou ainda nome da espécie doadora do gene junto à identificação dos ingredientes ou sigla OGM (Organismo Geneticamente Modificado)²³.

Contudo, desde 2016, o TRF 1 determinou que produtos transgênicos devem ser identificados, independentemente da quantidade usada, como uma forma de se efetivar o direito à informação.

Uma das maiores discussões que ainda existe a respeito dos transgênicos diz respeito a riscos alimentares, uma vez que alterações na estrutura genética do alimento pode ocasionar o aumento de alergias e intolerâncias nos consumidores, além disso, há ainda a preocupação quanto aos riscos que os OGMs podem ocasionar ao meio ambiente, como a poluição genética, surgimento de superpragas e os danos às espécies circundantes, que podem ser irreversíveis e colocar em risco o desenvolvimento sustentável²⁴.

O cultivo de OGMs no Brasil deve atender às normas, sendo proibido o cultivo de produtos que não tenham sido devidamente autorizados pelo CTNBio, órgão responsável pela fiscalização.

Insta salientar que o Brasil é um dos países que mais planta transgênicos no mundo, sendo que as principais são: soja, milho, algodão e cana-de-açúcar, sendo que feijão e eucalipto já receberam as devidas autorizações para que se inicie o cultivo transgênico de forma comercial. A soja é o item com maior incidência de transgenia, chegando perto do 100% no país, sendo que o produto foi o primeiro a receber autorização da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), em 1998²⁵.

Com os transgênicos, o produto pode se tornar mais resistente a insetos e outras pragas, fazendo com que seja necessário menos agrotóxico. Além disso, o produtor tem maior certeza nos lucros e se torna menos propenso ao acaso. Se

²² CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. *Transgênicos: tudo o que você precisa saber*. Disponível em: <https://cib.org.br/transgenicos/>. Acesso: 19 ago. 2019.

²³ CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. *Transgênicos: tudo o que você precisa saber*. Disponível em: <https://cib.org.br/transgenicos/>. Acesso: 19 ago. 2019.

²⁴ SALLES ULTCHAK, A. A. M. "Organismos geneticamente modificados: a legalização no Brasil e o desenvolvimento sustentável", *R. Inter. Interdisc. INTERthesis*, Florianópolis, v.15, n.2, maio/ago. 2018, pp.125-142. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/download/1807-1384.2018v15n2p125/36772>. Acesso: 09 set. 2019.

²⁵ CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. *Transgênicos: tudo o que você precisa saber*. Disponível em: <https://cib.org.br/transgenicos/>. Acesso: 19 ago. 2019.

uma safra se perde, é comum que o item se torne mais caro e, conseqüentemente menos acessível a uma parcela considerável da comunidade.

Além disso, há a Lei 9.279/96²⁶, que traz proteção aos direitos de propriedade, incluindo o desenvolvimento de patentes, sendo que a Lei 9.456/97²⁷ traz a proteção de cultivares, sendo garantido direito de propriedade aos obtentores, sendo que a proteção do cultivar recairá sobre o material de reprodução ou de multiplicação vegetativa da planta inteira, conforme dispõe a lei.

3. Lei 11.105/05 – Lei de biossegurança

A bioética traz o dever de responsabilidade ética no desenvolvimento de pesquisas científicas, revelando preocupação com o bem-estar humano e a vida como um todo diante do desenvolvimento científico. O tema é polêmico e divergente e necessita ser analisado, estudado e discutido, posto se tratar de uma realidade atualmente²⁸.

A ética que se defende atualmente está muito distinta da ética defendida pelos antepassados, já que antigamente se falava de uma ética antropocêntrica, que, contudo, ganhou novos contornos e se tornou muito mais abrangente na atualidade. Hoje se sabe o quanto a natureza é vulnerável ao ser humano e suas intervenções, sendo necessário que se busque o bem não apenas humano, mas de do que é extra-humano também, como forma de garantir a qualidade e o equilíbrio para todos os seres²⁹.

A irreversibilidade de manipulações em genes e a imprevisibilidade de impactos, tanto para o meio ambiente como para a saúde humana, animal e vegetal são algumas das preocupações que norteiam a temática e tem gerado a aprovação de leis e regulamentos envolvendo a pesquisa com melhoramento genético no país.

A partir disso, o biodireito é uma ferramenta indispensável a fim de que seja possível se garantir a biossegurança de procedimentos de melhoramento genético, criação de OGM e transgênicos.

Conhecida como lei de biossegurança, a Lei 11.105/05³⁰ traz algumas regras para a realização de manipulações genéticas no país. Tal legislação visa impor limites aos pesquisadores, a fim de que pesquisas com melhoramento genético não sejam desenvolvidas sem respaldo legal e ético, posto que podem trazer muitas conseqüências, incluindo prejuízos ambientais e à saúde humana de difícil reparação.

No entanto, embora haja alguns dispositivos legais no país prevendo o desenvolvimento científico como um direito fundamental, como o artigo 5º, IX,

²⁶ BRASIL. Lei 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. *Presidência da República, Brasília*, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm. Acesso: 09 set. 2019.

²⁷ BRASIL. Lei 9.456, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. *Presidência da República, Brasília*, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9456.htm. Acesso: 08 set. 2019.

²⁸ SALLES ULTCHAK, A. A. M. "Organismos geneticamente modificados: a legalização no Brasil e o desenvolvimento sustentável", *R. Inter. Interdisc. INTERthesis*, Florianópolis, v.15, n.2, maio/ago. 2018, pp.125-142. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/download/1807-1384.2018v15n2p125/36772>. Acesso: 09 set. 2019.

²⁹ JONAS, Hans. *O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica*. Trad. Marijane Lisboa; Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006.

³⁰ BRASIL. Lei 11.105, de 24 de março de 2005. Política Nacional de Biossegurança. *Presidência da República, Brasília*, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm. Acesso: 06 set. 2019.

da Constituição Federal, tais direitos não são absolutos, tendo em vista que existem outros valores e bens jurídicos que precisam ser tutelados, como a vida e a integridade física³¹.

Importante lembrar que é de suma importância que a legislação atinente seja respeitada, uma vez que questões éticas e morais devem nortear o desenvolvimento das ciências, sob pena de se colocar em risco seus objetivos principais, quais sejam melhorar a qualidade de vida no planeta.

Nesse sentido, comenta Neta Mello³² que desde épocas antigas a ética e a moral são valorizadas, como ocorria na Grécia, onde se acreditava que a política e a ética não poderiam ser separadas e que para que um indivíduo pudesse desenvolver a sua felicidade deveria atuar dentro da polis conforme suas convicções, sempre respeitando o interesse de todos.

As possibilidades trazidas com as manipulações genéticas devem ser realizadas com responsabilidade, sob pena de se colocar em risco espécies e até mesmo a vida no planeta, tendo em vista que as alterações genéticas são transmitidas aos descendentes da espécie modificada³³.

Dessa forma, as conquistas da ciência são traduzidas pela tecnologia, sendo que o conhecimento técnico depende essencialmente da ciência, "[...] sendo a tecnociência: intervencionista, não pura e longe de ser imparcial, fugindo totalmente da pureza e inocência da ciência teórica"³⁴.

A ciência não poderá suprir todos os males da humanidade, se não houver ética em seu aprimoramento, sendo mais provável que ganancia e individualismo diminuam consideravelmente as possibilidades de vida no planeta, dentre elas a humana.

O ser humano não está preparado para as possibilidades científicas que dispõe, posto que ainda não desenvolveu técnicas eficientes para resolver os problemas oriundos da socialização e convivência entre seus pares.

A Lei 11.105/05 trata de questões envolvendo a biossegurança no país, a partir da criação, desenvolvimento, transporte, disponibilização no meio ambiente entre outros de Organismos Geneticamente Modificados (OGM).

Dispõe seu artigo 1º:

[...] § 1º Para os fins desta Lei, considera-se atividade de pesquisa a realizada em laboratório, regime de contenção ou campo, como parte do processo de obtenção de OGM e seus derivados ou de avaliação da biossegurança de OGM e seus derivados, o que engloba, no âmbito experimental, a construção, o cultivo, a manipulação, o transporte, a

³¹ DINIZ, Maria Helena. *O estado atual do biodireito*. 9 ed. rev. aum. e atual. de acordo com o Código de ética médica. São Paulo: Saraiva, 2014.

³² NETA MELLO, C. P. F. S. *Implicações jurídicas na utilização de organismos geneticamente modificados: os alimentos transgênicos*. Dissertação [Mestrado em Direito]. Pontifícia Universidade Católica do Estado de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Direito, Relações Internacionais e Desenvolvimento, Goiânia, 2016, 110p. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/bitstream/tede/3441/2/CECY%20PEREIRA%20FIGUEIRA%20DA%20SILVA%20NETA%20MELLO.pdf>. Acesso: 03 set. 2019.

³³ NETA MELLO, C. P. F. S. *Implicações jurídicas na utilização de organismos geneticamente modificados: os alimentos transgênicos*. Dissertação [Mestrado em Direito]. Pontifícia Universidade Católica do Estado de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Direito, Relações Internacionais e Desenvolvimento, Goiânia, 2016, 110p. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/bitstream/tede/3441/2/CECY%20PEREIRA%20FIGUEIRA%20DA%20SILVA%20NETA%20MELLO.pdf>. Acesso: 03 set. 2019.

³⁴ NETA MELLO, C. P. F. S. *Implicações jurídicas na utilização de organismos geneticamente modificados: os alimentos transgênicos*. Dissertação [Mestrado em Direito]. Pontifícia Universidade Católica do Estado de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Direito, Relações Internacionais e Desenvolvimento, Goiânia, 2016, p.22. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/bitstream/tede/3441/2/CECY%20PEREIRA%20FIGUEIRA%20DA%20SILVA%20NETA%20MELLO.pdf>. Acesso: 03 set. 2019.

transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a liberação no meio ambiente e o descarte de OGM e seus derivados.

§ 2º Para os fins desta Lei, considera-se atividade de uso comercial de OGM e seus derivados a que não se enquadra como atividade de pesquisa, e que trata do cultivo, da produção, da manipulação, do transporte, da transferência, da comercialização, da importação, da exportação, do armazenamento, do consumo, da liberação e do descarte de OGM e seus derivados para fins comerciais³⁵.

Sendo de total responsabilidade das instituições que desenvolvem tais pesquisas cumprir as determinações legais, bem como são responsáveis por quaisquer prejuízos que as intervenções possam vir a causar, sendo obrigatória a investigação de acidentes ocorridos durante as pesquisas, bem como comunicação aos órgãos competentes (CTNBio – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança).

Insta salientar que a atuação em desacordo com o que é estabelecido pela lei pode ocasionar a aplicação de penalidades, conforme traz a Lei 11.105/05:

Art. 27. Liberar ou descartar OGM no meio ambiente, em desacordo com as normas estabelecidas pela CTNBio e pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização:

Pena – reclusão, de 1 (um) a 4 (quatro) anos, e multa.

§ 2º Agrava-se a pena:

I – de 1/6 (um sexto) a 1/3 (um terço), se resultar dano à propriedade alheia;

II – de 1/3 (um terço) até a metade, se resultar dano ao meio ambiente;

III – da metade até 2/3 (dois terços), se resultar lesão corporal de natureza grave em outrem;

IV – de 2/3 (dois terços) até o dobro, se resultar a morte de outrem³⁶.

Dessa forma, deve haver grande responsabilidade envolvendo o desenvolvimento de OGM ou mesmo transgênicos, posto que tais intervenções podem trazer danos, tanto para o organismo alterado como para o meio ambiente como um todo, prejudicando a qualidade ou mesmo a existência de vida na localidade.

O crescimento da utilização de culturas de transgênicos no Brasil tem possibilitado que se aumente a quantidade produzida sem aumentar a área ocupada, possibilitando, dessa forma que áreas de conservação sejam mantidas, embora haja aumento na demanda³⁷.

³⁵ BRASIL. Lei 11.105, de 24 de março de 2005. Política Nacional de Biossegurança. *Presidência da República*, Brasília, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm. Acesso: 06 set. 2019.

³⁶ BRASIL. Lei 11.105, de 24 de março de 2005. Política Nacional de Biossegurança. *Presidência da República*, Brasília, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm. Acesso: 06 set. 2019.

³⁷ SALLES ULTCHAK, A. A. M. "Organismos geneticamente modificados: a legalização no Brasil e o desenvolvimento sustentável". *R. Inter. Interdisc. INTERthesis*, Florianópolis, v.15, n.2, maio/ago. 2018, pp.125-142. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/download/1807-1384.2018v15n2p125/36772>. Acesso: 09 set. 2019.

O uso de transgênicos no Brasil é uma realidade que se consolida a cada ano, embora estejam acontecendo cortes de verbas destinadas às pesquisas nos últimos anos, em especial em instituições públicas, o que pode colocar em risco o desenvolvimento de novas técnicas, incluindo mais sustentáveis do que as atuais desenvolvidas.

4. Manipulações genéticas e o meio ambiente

O desenvolvimento das ciências precisa ser pautado em limites. Dessa forma, desde os anos 70 se questiona um desenvolvimento que seja capaz de garantir a qualidade de vida e salvar o planeta do caos. Sendo que inicialmente esse era o sentido do termo "bioética", que posteriormente foi ampliado³⁸.

Nesse sentido, a bioética atualmente, além de discutir temas relacionados a atuação entre médico e paciente e os contornos trazidos pelas ciências, como possibilidade de manipulações genéticas, clonagem, eutanásia e liberdades relacionadas ao próprio corpo, "a reflexão bioética exige que o estudioso assuma um compromisso também com a defesa do meio ambiente"³⁹.

A agricultura é considerada, sem dúvidas, uma das atividades mais antigas realizadas pelo homem, pois é dela que este retira alimento para o seu sustento, sendo que é a base para a consolidação de suas atividades.

Ao longo do tempo, os indivíduos realizaram a exploração demasiada dos recursos naturais, que acabou resultando em marcas ao meio ambiente, de modo que as matas deixaram de ser totalmente naturais e passaram a ser campo para o desenvolvimento do agronegócio.

A manipulação genética trouxe uma infinidade de possibilidades para o cotidiano atual, no entanto, é preciso analisar os riscos, em especial quando a pesquisa é desenvolvida sem o devido respaldo legal e fiscalização de órgãos competentes.

Dentre os danos que podem ser ocasionados, estão a possibilidade de se eliminar animais e microrganismos do meio ambiente, criação de espécies híbridas, criação de novos vírus e bactérias, desenvolvimento de bactérias resistentes a antibióticos e outras drogas, geração de doenças, tanto para espécies animais, seres humanos e plantas, dentre outros. Por outro lado, foi realizada uma experiência na cidade de Piracicaba, interior de São Paulo, em que mosquitos *Aedes aegypti* foram modificados, e liberados na natureza, a fim de inviabilizar descendentes, que morrem ainda no estado larval, possibilitando o controle de transmissores de doenças como a Zika, dengue e outros na região⁴⁰.

Além disso, uma grande preocupação também existe no que cabe ao domínio de técnicas de OGMs que grandes empresas dominam o mercado e acabam por tornar nações inteiras dependentes. Há ainda o problema de que nem sempre os consumidores são devidamente informados a respeito da tecnologia usada no desenvolvimento do produto que estão fazendo uso, ocorrendo violação ao direito à informação previsto no Código de Defesa do Consumidor. Se por um lado grandes empresas podem tornar pequenos produtores e nações inteiras reféns de suas patentes na área da biotecnologia, a

³⁸ DINIZ, Maria Helena. *O estado atual do biodireito*. 9 ed. rev. aum. e atual. de acordo com o Código de ética médica. São Paulo: Saraiva, 2014.

³⁹ DINIZ, Maria Helena. *O estado atual do biodireito*. 9 ed. rev. aum. e atual. de acordo com o Código de ética médica. São Paulo: Saraiva, 2014, p. 37.

⁴⁰ SALLES ULTCHAK, A. A. M. "Organismos geneticamente modificados: a legalização no Brasil e o desenvolvimento sustentável". *R. Inter. Interdisc. INTERthesis*, Florianópolis, v.15, n.2, maio/ago. 2018, pp.125-142. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/download/1807-1384.2018v15n2p125/36772>. Acesso: 09 set. 2019.

não utilização das novas tecnologias pode colocar em risco a competitividade global e o livre mercado⁴¹.

Antes de se realizar experiências como a citada, é fundamental analisar todos os possíveis impactos ambientais, econômicos e sociais do procedimento, a fim de constatar a viabilidade da intervenção.

Nesse sentido, bioética e biodireito estão inter-relacionados com o meio ambiente, que é essencial para a sadia qualidade de vida, cabendo ao Poder Público e toda a sociedade preservar e defender o meio ambiente, visando atingir o equilíbrio ecológico e, assim, uma vida saudável, tendo em vista as presentes e futuras gerações⁴².

Nesses termos, várias ciências se unem a fim de juntas tentar garantir o avanço científico e tecnológico, sem colocar em risco a manutenção do meio ambiente devidamente equilibrado, ressaltando que muitos dos danos ocasionados pela intervenção humana ao longo dos séculos já possuem a característica de serem de difícil reparação e quanto mais próximo se estiver da degradação maior será o risco de se comprometer a existência da vida no planeta.

Quanto ao biodireito, visa impor limites ao desenvolvimento científico, de forma que possa garantir a ética e a preservação da vida em todas as suas formas durante procedimentos de intervenções humanas na natureza⁴³.

É preciso impor limites, inclusive através de sanções, direcionamentos e recomendações, visando evitar excessos que possam comprometer o equilíbrio ambiental.

O meio ambiente equilibrado, capaz de garantir qualidade de vida a todos os seres vivos é um direito humano fundamental, devidamente previsto no Texto Maior, em seu artigo 225, cabendo a todos a responsabilidade para com o meio que se vive.

Não se sabe com exatidão quais serão os reflexos de melhoramentos genéticos, posto que não há como prever todas as consequências da intervenção humana, assim, é fundamental que as ciências definam limites éticos e legais para essa atuação, sempre tendo como principal meta o desenvolvimento sustentável, com riscos cada dia mais calculados, visando sempre a preservação do meio ambiente de forma metaindividual.

Os riscos devem ser devidamente analisados e se é viável o desenvolvimento do experimento, uma vez que nenhuma intervenção ocorrerá sem gerar dano algum, a questão é se vale a pena correr o risco pelo procedimento de melhoramento genético ou não.

5. Conclusão

O desenvolvimento de pesquisas fazendo uso de organismos geneticamente modificados tem representado um grande avanço, posto que

⁴¹ COUTO REIS, A. C. *O registro de patentes de organismos geneticamente modificados*. Dissertação [Mestrado em Direito]. Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Internacional, Econômico e Tributário, Brasília, 2011, 90p. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/123456789/266/1/Amanda%20Coelho%20Couto%20Reis.pdf>. Acesso: 08 set. 2019.

⁴² DINIZ, Maria Helena. *O estado atual do biodireito*. 9 ed. rev. aum. e atual. de acordo com o Código de ética médica. São Paulo: Saraiva, 2014.

⁴³ SALLES ULTCHAK, A. A. M. "Organismos geneticamente modificados: a legalização no Brasil e o desenvolvimento sustentável". *R. Inter. Interdisc. INTERthesis*, Florianópolis, v.15, n.2, maio/ago. 2018, pp.125-142. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/download/1807-1384.2018v15n2p125/36772>. Acesso: 09 set. 2019.

possibilita maiores ganhos ao produtor, que não está tão vulnerável às adversidades, como clima e pragas.

Contudo, realizar pesquisas com organismos vivos pode trazer uma série de consequências, como a transmissão das alterações genéticas aos descendentes, podendo, inclusive, contribuir para a extinção de espécies e criação de outras novas e, caso esse fato não seja devidamente acompanhado, pode gerar desequilíbrio ambiental, prejudicando espécies de plantas e animais nativos da localidade.

Por outro lado, quando realizadas com responsabilidade, pesquisas envolvendo OGM podem trazer excelentes resultados, como o tratamento ou cura de doenças, amenização de sintomas, vacinas, além de aumentar a produtividade de alimentos e outros bens, tornando-os mais baratos e acessíveis a um número cada vez maior de pessoas.

Portanto, é fundamental que ocorram pesquisas na área de biotecnologia e engenharia genética, inserindo a na discussão os produtores rurais posto que já representam o setor produtivo de grãos, porém é fundamental que a legislação e o direito de forma geral sejam capazes de acompanhar tais avanços, impondo limites éticos e legais para tais situações.

Boa parte da desconfiança que há em torno dos OGMs se deve ao fato que as pessoas ainda possuem muitas dúvidas a respeito do procedimento, análise de riscos e da seriedade das pesquisas, sendo dever dos laboratórios, empresas e produtores o esclarecimento.

É essencial que áreas do direito como o biodireito, direito agrário, direito ambiental, dentre outras estejam aptas a resolverem questões envolvendo os novos ramos da ciência, sendo imprescindível que o estudante das ciências jurídicas seja devidamente preparado para os desafios que estão sendo trazidos pelo novo século.

O desenvolvimento sustentável é um mecanismo que deve ser implementado, mas para isso são necessárias mudanças efetivas, começando por uma legislação mais rígida e eficaz. o agronegócio é um dos ramos que mais se utiliza o meio ambiente e precisa ser conscientizado de que os recursos naturais são finitos.

Conclui-se que há ainda as políticas governamentais que visam conter essa acelerada devastação, através de projetos de desenvolvimento econômico sustentável além de ter o reforço das leis existentes para a preservação do meio ambiente.

Referências

- BRASIL. Lei 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. *Presidência da República*, Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm. Acesso: 09 set. 2019.
- BRASIL. Lei 9.456, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. *Presidência da República*, Brasília, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9456.htm. Acesso: 08 set. 2019.
- BRASIL. Lei 11.105, de 24 de março de 2005. Política Nacional de Biossegurança. *Presidência da República*, Brasília, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm. Acesso: 06 set. 2019.
- BRASIL. “[Constituição (1988)]”. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm. Acesso em: 04 jan. 2020.
- BRASIL. “Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998”. *Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio*

- ambiente, e dá outras providências*. Brasília, 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 20 ago. 2020.
- CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. *Transgênicos: tudo o que você precisa saber*. Disponível em: <https://cib.org.br/transgenicos/>. Acesso: 19 ago. 2019.
- COUTO REIS, A. C. O registro de patentes de organismos geneticamente modificados. Dissertação [Mestrado em Direito]. Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Internacional, Econômico e Tributário, Brasília, 2011, 90p. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/123456789/266/1/Amanda%20Coelho%20Couto%20Reis.pdf>. Acesso: 08 set. 2019.
- MOREIRA, B. O. S. "Modelo Constitucional de Proteção do Meio Ambiente e os Instrumentos de Conservação e Uso Sustentável do Cerrado". In: LARA MARTINS, R.; COELHO, S. P. (coord). *Direito e Sustentabilidade nos 30 Anos da Constituição: Experiências e Desafios no Âmbito do Direito Ambiental, Urbanístico, Mineral e Agrário*. Florianópolis: Editora Tirant Lo Blanch. v. 05, p. 161-191, 2018. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/949/o/volume_5.pdf. Acesso em: 29 jul. 2020.
- AMADO, F. *Direito Ambiental*. 11ª ed. Salvador: Juspodivm, 2020. 1056 p.
- ANTUNES, P. B. *Direito Ambiental*. 20ª ed. São Paulo: Atlas, 2019. 1079 p.
- BURANELLO, R. *Manual de Direito do Agronegócio*. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2018, 344 p.
- DABUS MALUF, A. C. R. F. *Curso de bioética e biodireito*. São Paulo: Atlas, 2010.
- DINIZ, Maria Helena. *O estado atual do biodireito*. 9 ed. rev. aum. e atual. de acordo com o Código de ética médica. São Paulo: Saraiva, 2014, 884p.
- FERREIRA, R. M. Et al. "Desenvolvimento Sustentável e Perspectivas sobre o Agronegócio no Estado de Goiás". In: SILVERIO JR., J.P; FERREIRA, R. M; LINO, E.N.S. (org.). *Direito do Agronegócio: Sustentabilidade, Regulação e Desenvolvimento*. Goiânia: Kelps, 2019. p. 119-159.
- JONAS, Hans. *O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica*. Trad. Marijane Lisboa; Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006.
- MARTINS DE FREITAS, M.C. "A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola". *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 7, n. 12, 2011.
- MILARÉ, E. *Direito do Ambiente*. 11ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2018, 1824 p.
- NETA MELLO, C. P. F. S. *Implicações jurídicas na utilização de organismos geneticamente modificados: os alimentos transgênicos*. Dissertação [Mestrado em Direito]. Pontifícia Universidade Católica do Estado de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Direito, Relações Internacionais e Desenvolvimento, Goiânia, 2016, 110p. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/bitstream/tede/3441/2/CECY%20PEREIRA%20FIGUEIRA%20DA%20SILVA%20NETA%20MELLO.pdf>. Acesso: 03 set. 2019.
- OLIVEIRA, B. S. Et al. "Política Agrícola e Meio Ambiente: O Caso do Sudoeste Goiano." In: SILVERIO JR., J. P; FERREIRA, R. M; LINO, E.N.S. (org.). *Direito do Agronegócio: Sustentabilidade, Regulação e Desenvolvimento*. Goiânia: Kelps, 2019. p. 249-276.
- REVISTA CAFEICULTURA. *Agronegócio brasileiro busca novas tecnologias*. Rio Paranaíba: MG, 6 setembro 2019. Disponível em: <https://revistacafeicultura.com.br/?mat=68270>. Acesso: 15 out. 2019.

- SALLES ULTCHAK, A. A. M. "Organismos geneticamente modificados: a legalização no Brasil e o desenvolvimento sustentável". *R. Inter. Interdisc. INTERthesis*, Florianópolis, v.15, n.2, maio/ago. 2018, pp.125-142. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/download/1807-1384.2018v15n2p125/36772>. Acesso: 09 set. 2019.
- SEIXAS, W. "Soja incrementa agronegócio em Goiás". *Diário da Manhã*, 7 abril 2015. Disponível em: <https://www.dm.com.br/opiniaio/2015/04/soja-incrementa-agronegocio-em-goias.html>. Acesso: 12 out. 2019.
- TOLEDO MACHADO, A. "Construção histórica do melhoramento genético de plantas: do convencional ao participativo". *Rev. Bras. de Agroecologia*, v.9, n.1, 2014, pp.35-50. Disponível em: http://orgprints.org/26614/1/Machado_Constru%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso: 19 ago. 2019.
- YUJI TSUTSUMI, C.; GUILHERME BULEGON, L.; TIAGO PIANO, J. "Melhoramento genético do feijoeiro: avanços, perspectivas e Novos estudos, no âmbito nacional". *Nativa*, Sinop, v. 03, n. 03, 2015, pp.217-223. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/282350097_Melhoramento_Genetico_do_Feijoeiro_Avancos_Perspectivas_e_Novos_Estudos_no_Ambito_Nacional. Acesso: 03 set. 2019