

## Potenciais Da Biotecnologia Em Políticas Públicas

### Potentials Of Biotechnology In Public Policies

Ederson de Souza Costa <sup>1</sup>  
Robson Luiz Silva Souza <sup>2</sup>  
Rafael Pontes Lima <sup>3</sup>  
Robson Antonio Tavares Costa <sup>4</sup>

#### RESUMO

Diante dos desafios propostos pelo advento tecnológico, o estudo em pauta, visa abordar de maneira sucinta alguns conceitos e análises sobre os benefícios da biotecnologia, reconhecendo as transformações ocasionadas nos setores públicos, econômicos, sociais e culturais da atual conjuntura. Abordar-se-á as formas de proveito da biotecnologia para os diversos setores, ressaltando ainda que esse segmento exige investimentos em educação, ciência e tecnologia e capacitação profissional específica, dada sua importância e contribuição para a sociedade nos setores alimentícios, medicamentosos, agrícolas, bioenergéticos, bioinformáticas, indústrias químicas e eletrônicos, compreendendo que o estudo das técnicas e dos processos biológicos para a obtenção de produtos de interesse humano. In loco, a metodologia adotada para o desenvolvimento da pesquisa, foi de cunho bibliográfico, a fim de reunir um acervo teórico para o maior entendimento do assunto em tese, objetivando discorrer com propriedade acerca dos benefícios advindos da biotecnologia e a importância deste segmento no cotidiano comum e coletivo, visando a melhoria na qualidade de vida da população.

**Palavras-chaves:** Biotecnologia, benefícios, desenvolvimento.

#### ABSTRACT

Given the challenges posed by the advent of technology, this study aims to briefly address some concepts and analysis of the benefits of biotechnology, recognizing the transformations brought about in the public, economic, social and cultural sectors of the current conjuncture. The ways in which biotechnology will benefit the various sectors will be approached, emphasizing that this segment requires investments in education, science and technology and specific professional training, given its importance and contribution to society in the food, medicine, agriculture, bioenergetics, bioinformatics, chemical and electronic industries, understanding that the study of techniques and biological processes to obtain products of human interest. In loco, the methodology adopted for the development of the research was of bibliographic nature, in order to gather a theoretical collection for a better understanding of the subject in theory, aiming to discuss properly the benefits of biotechnology and the importance of this segment in daily life. common and collective, aiming at improving the population's quality of life.

---

<sup>1</sup>edersonsouzacosta@gmail.com-Discente PROFINIT/UNIFAP

<sup>2</sup>robsonfx@gmail.com-Discente PROFINIT/UNIFAP

<sup>3</sup>rafaponteslima@gmail.com-Docente PROFINIT/UNIFAP

<sup>4</sup>ratcosta@gmail.com-Docente PROFINIT/UNIFAP

Costa, E.S., Souza, R.L.S., Lima, R.P., Costa, R.A.T.C.; Potenciais Da Biotecnologia Em Políticas Públicas. Revista Portuguesa de Gestão Contemporânea, V.1, Nº2, p.65-76, Agos./Dez. 2020. Artigo recebido em 01/11/2020. Última versão recebida em 01/12/2020. Aprovado em 18/12/2020.

**Keywords:** Biotechnology, benefits, development.

## POTENCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA EN POLÍTICAS PÚBLICAS

### RESUMEN

Dados los desafíos que plantea el advenimiento de la tecnología, este estudio tiene como objetivo abordar brevemente algunos conceptos y análisis de los beneficios de la biotecnología, reconociendo las transformaciones provocadas en los sectores público, económico, social y cultural de la coyuntura actual. Se abordarán las formas en que la biotecnología beneficiará a los diversos sectores, enfatizando que este segmento requiere inversiones en educación, ciencia y tecnología y capacitación profesional específica, dada su importancia y contribución a la sociedad en la alimentación, la medicina, la agricultura, industrias bioenergéticas, bioinformáticas, químicas y electrónicas, entendiendo que el estudio de técnicas y procesos biológicos para obtener productos de interés humano. In loco, la metodología adoptada para el desarrollo de la investigación fue de naturaleza bibliográfica, con el fin de reunir una colección teórica para una mejor comprensión del tema en teoría, con el objetivo de debatir adecuadamente los beneficios de la biotecnología y la importancia de este segmento en la vida cotidiana. común y colectivo, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población.

**Palabras clave:** biotecnología, beneficios, desarrollo.

### 1 INTRODUÇÃO

De modo generalizado, a escolha do tema está ligada às angústias enfrentadas nas práxis sociais, dentre elas, existem algumas que suscitam investigá-las com maior discernimento, como as questões que estão diretamente relacionadas a utilização da Biotecnologia em produtos de uso comum, bem como, a criação de produtos e pesquisas que podem potencializar grandes descobertas nos setores medicamentosos e científicos.

Para tanto, através desse estudo, observou-se que questões norteadoras, assim como indagações sobre o universo biotecnológico vem sendo pauta de inúmeros questionamentos há décadas, em meio a tantos dilemas, buscou-se discorrer de forma suscita acerca do contexto histórico percorrido pela biotecnologia, políticas públicas voltadas ao assunto em pauta e os principais benefícios do advento tecnológico.

Embora seja reconhecida como área estratégica nas políticas de produção e inovação, informações acerca da biotecnologia no Brasil são escassas. Existem bons antecedentes que analisam o surgimento, no entanto, afirmar-se que não são suficientemente esclarecedoras, principalmente no que se refere a capacidade de pesquisa e sobre o regime de inovação em potencial.

Mediante isso, teve-se que considerar a conjuntura histórica, cultural, econômica, política e social desse segmento, a fim de identificar a trajetória e os desafios enfrentados na transição temporal, como também, identificar de que forma a Biotecnologia administra os limites e as responsabilidades em relação aos avanços, tais como, o tratamento de doenças como a AIDS, produção de antibióticos ou moléculas importantes como a insulina, e a engenharia de tratamentos genéticos através de manipulação genética.

## **2 METODOLOGIA**

Foi necessário realizar um arcabouço bibliográfico, que reuniu o pensamento histórico, científico, tecnológico e jurídico sobre a utilização de Biotecnologia no cotidiano usual e em outros campos de interesse coletivo, a Lei nº 13.123/2015 e o Decreto nº 8.772 de 2016 deram embasamento legal as teorias que nortearam essa produção.

O objetivo geral deste trabalho é discorrer com propriedade acerca dos benefícios advindos da biotecnologia e a importância deste segmento no cotidiano comum e coletivo, que visem a melhoria na qualidade de vida da população.

## **3 BIOTECNOLOGIA E SEU CONTEXTO HISTÓRICO**

A palavra Biotecnologia tem origem grega, uma vez que Bio, significa vida; técnico, técnica; e logia, conhecimento ou estudo. Ou seja, Biotecnologia conceitualmente é a tecnologia baseada na biologia ou ciências biológicas aplicadas, podendo esta ser: molecular, celular, morfofisiológico, ecológico, biodiversidade.

Trata-se portanto, de olhar as diferentes ciências biológicas visando a riqueza e produção econômica, tal qual definido pela Organização das Nações Unidas: “Biotecnologia significa qualquer tecnologia que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica” (Convenção sobre Diversidade Biológica, 1992, Art.2).

A primeira fase é intitulada como, biotecnologia clássica, baseia-se na utilização de alguns organismos conforme encontrados na natureza ou melhorados por genética estatística convencional. Ademais, na 1 fase, prioriza-se os conceitos mais maduros da microbiologia e genética, englobando um conjunto de atividades como a produção de alimentos fermentados, a exemplo disso, pão, vinho, iogurte, cerveja.

O uso da Biotecnologia teve o seu início com os processos fermentativos, cuja utilização transcende, em muito, o início da era cristã, confundindo-se com a própria história da humanidade. A

produção de bebidas alcoólicas pela fermentação de grãos de cereais já era conhecida pelos sumérios e babilônios antes do ano 6.000 a.C. Mais tarde, por volta do ano 2.000 a.C., os egípcios, que já utilizavam o fermento para fabricar cerveja, passaram a empregá-lo também na fabricação de pão. Outras aplicações, como a produção de vinagre, iogurte e queijos são, há muito tempo, utilizadas pelo ser humano (Villen, 2002, p. 1).

Na fase 2 da biotecnologia, cujo nomenclatura é biotecnologia moderna, faz uso intenso da genética molecular, DNA recombinante, bem como, biologia molecular. Estudos Recentemente, originaram a fase 3 da biotecnologia que também pode ser designada como biotecnologia moderna, onde a multidisciplinaridade e a diversidade em tecnologias e ciências biológicas atinge o seu ápice, nessa fase que ocorre a combinação dos conceitos biológicos da genética, biologia celular, zoologia, botânica, ecologia, evolução, engenharia, tecnologia da informação, robótica, bioética e o biodireito, entre outras.

Desse modo, a manipulação do material genético em microrganismos, que traz importantes contribuições para a criação de produtos farmacêuticos, hormônios, vacinas, alimentos, medicamentos, bem como propõe soluções para problemas ambientais (Secretaria de Estado da Educação, 2008, p.60).

A fase 3, busca sair da dependência da tecnologia do DNA recombinante a fim de gerar novas tecnologias baseadas em outros ramos da biologia, em virtude da amplitude da definição, admite-se um carácter de marketing e de algo amorfo, sem identidade, a biotecnologia, o que vem dificultando o seu pleno entendimento pela sociedade.

Já não se trata de promessas ou de perspectivas futuras; os produtos e processos biotecnológicos fazem parte de nosso dia a dia, trazendo oportunidades de emprego e investimentos. Trata-se de plantas resistentes a doenças, plásticos biodegradáveis, detergentes mais eficientes, biocombustíveis, e também processos industriais menos poluentes, menor necessidade de pesticidas, biorremediação de poluentes, centenas de testes de diagnóstico e de medicamentos novos (Malajovich, 2011, p.03)

Conceitualmente a biotecnologia é a fusão da história de ciências já desenvolvida, como biologia, química, bioquímica, microbiologia etc. A biotecnologia não está limitada a aplicações na área médica e de saúde, a agricultura claramente se encaixa na definição ampla de "usar um sistema biotecnológico para fazer produtos", de tal forma que o cultivo de plantas pode ser visto como o primeiro empreendimento de biotecnologia.

Esse é o ponto central dos ataques dos criacionistas à evolução, e/ou o tema que pode oferecer pistas ao mistério que cerca o modelo perfeito dos animais e a compreensão das possibilidades e limitações da natureza humana. (Futuyama, 1992)

Desde a Revolução Neolítica, as teorias reconhecem o papel da agricultura como forma dominante de produção de alimentos. Dito isto, acrescenta-se que a biotecnologia tem aplicações em grandes áreas industriais, incluindo saúde (médica), agrícola, industrial e ambiental, dentre outros. A classificação dos vários ramos da biotecnologia tem utilizado um código de cor relacionado muitas vezes ao tema abordado, como por exemplo:

- Biotecnologia vermelha: relacionada aos processos médicos e de saúde como o desenho de organismos capazes de produzir antibióticos ou moléculas importantes como a insulina, e a engenharia de tratamentos genéticos através de manipulação genética.
- Biotecnologia azul ou marinha: Busca e identificação de moléculas em algas marinhas para o tratamento de doenças como a AIDS.
- Biotecnologia verde ou agrícola: está relacionada aos processos agrícolas, plantas transgênicas (plantas geneticamente modificadas).
- Biotecnologia branca ou industrial: é a biotecnologia aplicada a processos industriais, ou seja, produto químico útil.
- Biotecnologia ouro ou bioinformática: é um campo interdisciplinar que aborda problemas biológicos usando técnicas computacionais, sendo atualmente um componente-chave no setor farmacêutico.
- Biotecnologia laranja ou educacional: tem como objetivo disseminar a biotecnologia e a formação nesta área. (exemplo: desenho de organismos produtores de antibióticos) para a sociedade como um todo, incluindo pessoas com deficiências (exemplo: visual e/ou auditiva). Ela ainda busca estimular, identificar e atrair pessoas com vocação científica e altas habilidades/superdotação para a área de biotecnologia. (DaSilva, 2004, p.54).

Isto exposto, ressalta-se a importância da biotecnologia em todos os ramos e os benefícios advindos dela, benefícios estes, indispensáveis ao desenvolvimento social e cultural de todos os envolvidos nesse processo evolutivo. Em meio a tantas vantagens decorrentes da biotecnologia, criam-se políticas públicas que regulam o acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado e a exploração econômica de produto ou material reprodutivo desenvolvido a partir do acesso.

#### **4 CONCEITOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS E POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS À BIOTECNOLOGIA.**

As políticas públicas são instrumentos essenciais dos governos, para conquista do exercício e preservação do poder político e também, estratégia para a intervenção social.

Segundo Matias-Pereira (2010, p. 12) é “(...) a soma das atividades dos governos, que agem diretamente ou através de delegação, e que influenciam a vida dos cidadãos”

Matias-Pereira (2010, p.14) esclarece ainda, que as políticas públicas se apresentam como “conjunto de disposições, medidas e procedimentos que espelham a orientação política do Estado e regulam atividades governamentais no que dizem respeito às tarefas de interesse público.”

As teorias voltadas às políticas públicas visam explicação nas inter-relações entre: Estado, política e sociedade. Nas palavras de Rua (2009) “as mesmas são um conjunto de procedimentos destinados à resolução pacífica dos conflitos em torno da alocação de bens e recursos públicos.”

Os conflitos devem ser mediados por instituições por se tratarem de resultantes da atividade política. Onde necessita-se analisar a interrelação entre as instituições políticas, o processo político e os conteúdos da política. Porém, a avaliação deve ser vista como um processo de apoio para o aprendizado na obtenção de melhores decisões e aperfeiçoamento da gestão.

Ainda que a análise de uma dada política pública possa atribuir a um determinado desenho institucional alguns resultados prováveis, somente a avaliação desta política poderá atribuir uma relação de causalidade entre um programa x e um resultado y (Arretche, 2009, p.31).

Ainda para Arretche (2009), somente intermédio da avaliação de programas efetivamente implementados, consegue-se estabelecer uma relação causal entre determinada política pública, que está diretamente ligada ao sucesso ou fracasso quando da realização de seus propósitos, como também, o resultado ou impacto sobre a situação social de sua implantação. “Os processos de avaliações das políticas públicas são realizados por meio de modelos e conceitos, que devem obrigatoriamente levar em consideração o contexto social, político e econômico” (p.34).

É necessário que o uso seja adequado entre instrumentos e análises de políticas públicas para que não seja confundido a fim de que não se misturam interesses pessoais com os resultados obtidos. O interesse pela temática sobre indicadores e suas aplicações nas atividades de gestão pública tem ganhado ênfase nas diferentes esferas do governo.

Por volta dos anos 2000, nota-se uma retomada das políticas públicas de desenvolvimento tecnológico e industrial. Nas diretrizes elaboradas a partir dessa data podem se perceber duas características que fazem diretamente ao assunto deste trabalho. Em primeiro

lugar a pretensão de articular as políticas produtivas e as políticas de ciência, tecnologia e inovação.

Essa é uma mudança de grandes proporções. Ainda que seja mais forte no plano retórico que no programático, supõe a assunção de um modelo de desenvolvimento que integra a incorporação de conhecimento na produção e mais a frente, na especialização internacional do país. Em segundo lugar, as políticas elaboradas no período considerado têm selecionado sempre setores ou áreas estratégicas.

Nas últimas décadas do século XX, observa-se que estas políticas tentam preencher as lacunas existentes no que concerne avanços tecnológicos. Entende-se que a retomada da política para áreas estratégicas, em conjunto com a hierarquização dos problemas de inovação, é uma mudança significativa na orientação das políticas.

Visando a construção de políticas públicas direcionadas ao estímulo de pesquisas e desenvolvimento de tecnologias que objetivam melhorias na qualidade de vida da população, constitui-se uma Lei que atribui acesso legal ao acesso a toda matéria prima necessária para práticas científicas e tecnológicas que resultem em benefícios alimentícios e medicamentosos, e em consonância a Lei nº 13.123, originou-se o Decreto nº 8.772/16 que ratifica e complementa a lei, a fim de maiores descobertas nesse campo biotecnológico.

#### **4.1 LEI Nº 13.123, DE 2015, E O DECRETO Nº 8.772, DE 2016**

Surge um novo marco legal da biodiversidade com a criação da Lei nº 13.123 (2015) e o Decreto nº 8.772, (2016). Por intermédios legais, fica estabelecido as regras e as condições para o acesso à amostra de patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado, para fins de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. “A Lei nº 13.123 entrou em vigor no dia 17 de novembro de 2015, e, nessa data, revogou a Medida Provisória nº 2.186-16, de 2001, a qual se encontrava em vigor desde 30 de junho de 2000”.

Essa lei tem escopo mais amplo, pois, abrange materiais biológicos, atividades e público-alvo antes não alcançados pela medida provisória. Contudo, a lei ganhou amplitude ao incluir o agricultor tradicional entre aqueles já mencionados pela medida provisória, quais sejam, as comunidades indígenas ou locais.

Em consonância com a Lei, exigiu-se “cadastro ou autorização para o acesso ao conhecimento tradicional, mesmo que obtido de fontes secundárias, tais como feiras, publicações, inventários, filmes, artigos científicos, outras formas de sistematização e registro desse conhecimento.”

Isto exposto, para o público-alvo é importante destacar que, enquanto a medida provisória era dirigida especificamente às instituições de pesquisa e desenvolvimento nas áreas biológicas, a Lei passou a ser aplicável tanto a essas instituições quanto aos fabricantes de produtos e aos produtores ou que exploraram, respectivamente, produto acabado ou material reprodutivo, desenvolvido a partir de patrimônio genético incluído no escopo dessa lei.

**Seção I** – Do escopo da legislação A Lei nº 13.123 (2015), e o Decreto nº 8.772 (2016), estabelecem as regras e as condições para o acesso ao conhecimento tradicional associado, bem como o acesso à amostra de patrimônio genético encontrado em condições in situ, inclusive as espécies domesticadas e populações espontâneas, bem como de patrimônio genético mantido em condições ex situ, desde que encontrado em condições in situ no território nacional, na plataforma continental, no mar territorial e na zona econômica exclusiva. (Lei n. 13.123, 2015)

De acordo com o art. 46 da Lei nº 13.123 (2015), todas as atividades realizadas sobre patrimônio genético ou sobre conhecimento tradicional associado que constarem em acordos internacionais aprovados pelo Congresso Nacional e promulgados, quando utilizadas para os fins dos referidos acordos internacionais, deverão ser efetuadas em conformidade com as condições neles definidas.

**art. 1º** e das diversas definições contidas no **art. 2º** da Lei nº 13.123 (2015), leva ao entendimento de que o conceito de patrimônio genético, cuja tutela legal é assegurada pela lei, inclui as (os):

- a) Espécies vegetais, animais ou de outra natureza, inclusive domesticadas, encontradas em condições in situ no território nacional, na plataforma continental, no mar territorial e na zona econômica exclusiva.
- b) Microrganismos isolados de substratos coletados no território nacional, no mar territorial, na zona econômica exclusiva ou na plataforma continental.
- c) Espécies vegetais, animais e microbianas ou de outra natureza mantidas em condições ex situ, desde que tenham sido coletadas em condições in situ no território nacional, na plataforma continental, no mar territorial e na zona econômica exclusiva.
- d) Populações espontâneas de espécies introduzidas, que tenham adquirido características distintivas no País.
- e) Variedades tradicionais locais ou crioulas.
- f) Raças localmente adaptadas ou crioulas.

Quando for comprovado pelo usuário responsável pelo acesso ou pela exploração econômica, o microrganismo não será alcançado.

Essa comprovação pode ocorrer mediante as seguintes comprovações:

- Que ele foi isolado a partir de substrato que não seja do território nacional, do mar territorial, da zona econômica exclusiva ou da plataforma continental.
- A regularidade de sua importação. 22 Importante destacar que, como regra, a Lei nº 13.123, não se aplica às espécies exóticas. Será, no entanto, aplicável, exclusivamente, às populações espontâneas de espécies introduzidas, que tenham adquirido características distintivas no País. (Lei n. 13.123, 2015)

Ademais, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, elaborará, publicará e revisará, frequentemente, listas contendo, as espécies utilizadas nas atividades agrícolas, aquelas que formam populações espontâneas e as variedades que adquiriram propriedades características distintivas no País.

Nesse caso, a regularização sujeitará o infrator às penalidades previstas no Decreto nº 8.772 (2016). O Decreto, dentre outros aspectos, restringiu a obrigatoriedade de obtenção de autorização para os casos de acesso ao patrimônio genético por:

- a) Pessoa jurídica nacional cujos acionistas controladores ou sócios sejam pessoas físicas ou jurídicas estrangeiras.
- b) Instituição nacional de pesquisa científica e tecnológica, pública ou privada, quando o acesso for feito em associação com a pessoa jurídica sediada no exterior.
- c) Pessoa física brasileira associada, financiada ou contratada por pessoa jurídica sediada no exterior. (Decreto n. 8.772, 2016)

Ressalta-se que os recursos monetários referentes à repartição de benefícios provenientes da exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso a conhecimento tradicional associado, serão integralmente revertidos em benefícios para os detentores de conhecimentos tradicionais associados.

Aqueles oriundos, em porcentagem ao acesso a patrimônio genético proveniente de coleções ex situ, serão parcialmente destinados em benefício dessas coleções, de acordo com o que vier a disciplinado pelo regulamento da lei.

Os acordos de repartição de benefícios celebrados pela União serão implementados, preferencialmente, por meio do instrumento a que se refere a alínea “a” do inciso II do art. 19, da Lei n. 13.123 (2015). Além disso, o Decreto nº 8.772 (2016), prevê a repartição de benefícios devida à União.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que no contexto das realizações sociais e tecnológicas, com o devido investimento, muito pode ser feito para melhorar os aspectos abrangentes pela biotecnologia,

desde que, a exploração para a extração de matéria-prima ocorra de maneira responsável e em conformidade com a Lei nº13.123 (2015) que tem de maneira clara, todas as precauções que devem ser adotadas para que esse segmento resultem apenas em benefícios à população.

O segredo está na união dos setores evolutivos que fazem parte desse processo e para o estabelecimento de uma nova maneira de desenvolvimento, ressaltando a importante e apreciação em todos os meios; como alimentos, remédios, agricultura, entre outros, pois assim compreende o estudo das técnicas e dos processos biológicos associados com a obtenção de produtos de interesse humano.

Dito isto, ratifica-se que atualmente, o DNA constitui um dos mais promissores ramos da biotecnologia. Também há, as perspectivas para a melhoria da qualidade de vida dos seres humanos e com temas polêmicos para a reflexão de todos como seres e alimentos transgênicos.

A pesquisa em vários momentos enveredou-se por caminhos que pareciam nos levar para fora do foco objetivado, entretanto constatou-se que todo os desvios foram válidos, pois conclui-se que o sucesso da biotecnologia está no investimento em ciência/biologia, tecnologia e políticas públicas que possibilitem a expansão dessa extraordinária ferramenta social. No entanto, tal argumento é somente uma proposta para um estudo futuro, demonstrando que ainda há muito a se fazer e a se descobrir no que tange a biotecnologia e suas respectivas desinências.

## REFERÊNCIAS

Arretche, Marta T. S. *Tendências no estudo sobre avaliação. IN: Avaliação de políticas sociais: uma questão em debate.* [Org. Elizabeth Melo Rico] 6 ed. São Paulo: Cortez: Instituto de Estudos Espaciais, 2009.

Bio. (2019, November 15). *Biotechnology Innovation Organization*. Recuperado em 15 de Novembro, 2019 de, <http://www.biotech-now.org>.

Biotechtown. (2019). *Descubra o que é biotecnologia e qual a sua importância.* Recuperado em 15 de Novembro, 2019, de: <https://biotechtown.com/blog-post/o-que-e-biotecnologia/>.

*Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002* (2002). Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei no 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 fev. 2002.

*Decreto nº 5.459, de 7 de junho de 2005* (2005). Regulamenta o art. 30 da Medida Provisória no 2.186-16, e 23 de agosto de 2001, disciplinando as sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 jun. 2005.

*Decreto nº 8.772, de 11 de maio de 2016* (2016). Regulamenta a Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 12 de maio de 2016.

*Decreto-Lei nº 1.598, de 22 de dezembro de 1978* (1978). Altera os limites do benefício fiscal de que tratam os Decretos-leis nºs 1.358, de 12 de novembro de 1974, 1.431, de 5 de dezembro de 1975 e 1.491, de 1º de dezembro de 1976, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 dez. 1978.

*Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003* (2003). Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 6 ago. 2003.

*Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008* (2008). Regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei nº 6.638, de 8 de maio de 1979; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 dez. 2008.

*Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015* (2015) Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1º, a alínea j do Artigo 8º, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto no 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória no 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 de maio de 2015.

DaSilva, E. J. (2004). The Colours of Biotechnology: Science, Development and Humankind. *Electron. J. Biotechnol.* v7. n3.

Futuyama, D. *Biologia Evolutiva*. 2ª ed. *Sociedade Brasileira de Genética/CNPq*: Ribeirão Preto-SP, 1992.

Malajovich m. A. *Biotecnologia 2011*. Rio de Janeiro, Edições da Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia ORT, 2012.

Matias-Pereira, José. *Curso de Administração Pública: foco nas instituições e ações governamentais*. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2010a.

Matias-Pereira, José. *Manual de Gestão Pública contemporânea*. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2010b

Secretaria de Estado da Educação (2008). *Diretrizes Curriculares da Educação Básica-Biologia*. Curitiba.

Wikipédia. (2019). Biotecnologia. Recuperado em 20 de Novembro, 2019, de <https://pt.wikipedia.org/wiki/Biotecnologia>.

Potenciais Da Biotecnologia Em Políticas Públicas.

Villen,R.F. *Biotecnologia-Histórico e Tendências*. Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia. ANO V No. 10 Jul-Dez 2002. Recuperado em 20 de Novembro, 2019, de <http://www.hottopos.com/regeq10/rafael.htm>.