convibra
www.convibra.org

A Legislação Da Biodiversidade E Seus Efeitos Sobre A Biotecnologia.

Ricardo Gomes Figueiroa[1], *Raissa De Luca Guimarães*[2], *Vasco Ariston de Carvalho Azevedo*[3].

Resumo

A Constituição da República de 1988 elegeu a proteção ao meio ambiente como direito fundamental da sociedade, um bem coletivo. O Brasil, como signatário da Convenção sobre a Biodiversidade, pretendendo aumentar o escopo da proteção ambiental e cumprir às obrigações assumidas junto à Convenção aprovou a lei 13123/2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, bem como a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. A biodiversidade é considerada um patrimônio de alto valor econômico. Um dos pilares para garantia de conservação e desenvolvimento da biodiversidade é a biotecnologia trazendo imbuída em seu conceito as inovações tecnológicas geradoras de vantagens competitivas. Incentivos e políticas públicas voltadas para esta temática impulsionam, sobremaneira, o crescimento e o desenvolvimento do país. Nesse sentido, o presente artigo tem como escopo analisar a legislação da biodiversidade e o impacta que causa ao desenvolvimento da inovação na biotecnológica. A metodologia utilizada é a pesquisa descritiva e exploratória, baseadas em fontes primárias, legislação, na literatura e em análise histórica. A construção equilibrada e

[1] Graduado em direito pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2004). Pós-graduado em Direito Público pela Newton Paiva (2007). Mestrando em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual. Procurador do Município de Ribeirão das Neves. Advogado. Membro da Comissão de Direito da Lei Geral de Proteção de Dados da OABMG. Contato e-mail: advfigueiroa@yahoo.com.br. Instituição de Ensino afiliado: Universidade Federal de Minas Gerais. Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, CEP 31270-901. Telefone: (31) 34092610, identificadores do ORCID: http://orcid.org/0000-0002-4491-765X, Link do Currículo Lattes http://lattes.cnpq.br/7129327213315268.

[2] Graduada em Direito pela Faculdade Milton Campos (2006) e graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (2003). Coordena o Setor de Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais, onde trabalha desde 2007. Mestre em Inovação Tecnológica e Biofarmacêutica pela UFMG. Atualmente é doutoranda do Doutorado em Inovação Tecnológica e Biofarmacêutica. Contato: raissadelucag@gmail.com. Instituição afiliada: Setor de Gestão de Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antônio Carlos, 6627, UA II, sala 2012, Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, CEP 31270-901. Telefone:(31)3409-3932. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9083-816X. Currículo lattes http://lattes.cnpq.br/0996386325284188.

[3] Professor titular e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Bioinformática da UFMG. Possui graduação em Medicina Veterinária pela Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia (1986), mestrado (1989) e doutorado (1993) em Genética de Microrganismos pelo Institut National Agronomique Paris Grignon. Pós-doutorado pelo Departamento de Microbiologia da Escola de Medicina da Universidade da Pensilvânia (EUA, 1994). Livre-Docente pelo Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (2004). Foi Presidente do comitê assessor da área de Ciências Biológicas e agrárias da Pró-reitoria de Pesquisa da UFMG, membro titular do Comitê de Internacionalização da UFMG de 2007-2010 e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Genética do Departamento de Biologia Geral do ICB/UFMG de outubro de 2006 até abril de 2010. Contato e-mail: vascoariston@gmail.com. Instituição de Ensino afiliado: Departamento de Genética, Ecologia e Evolução do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, CP 486, CEP 31270-901, Telefone: (31) 34092610, identificadores do ORCID: http://orcid.org/0000-0002-4775-2280, Link do Currículo Lattes http://lattes.cnpq.br/1020477751003832,googleacadêmico:scholar.google.com.br/citations?user=IadP2xIAAAAJ&hl=pt-BR.

paritária das políticas públicas, deve ser o foco principal dos atores envolvidos na efetivação deste marco legal da biodiversidade.

Palavras-chave: Biodiversidade; Biotecnologia; Inovação. Políticas públicas; lei da biodiversidade.

1. Introdução

O papel do direito para evolução de uma sociedade é de suma importância. Acompanhar o desenvolvimento e os anseios sociais é uma necessidade fundamental e está diretamente ligada ao crescimento do país.

A biodiversidade, segundo estudo realizado pela Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente, em seu relatório sobre a "Valorização Econômica da Biodiversidade[i]", é considerada um patrimônio de alto valor econômico capaz de movimentar diversos setores e sustentar a economia dos países que a tenham a disposição, não obstante a dificuldade de mensurar este ativo. (MMA, 2000)

É cediço que a biodiversidade tem impactos na economia, nas empresas, na geração de empregos e no bem-estar, ou seja, ela repercute diretamente em toda a sociedade, positiva ou negativamente, a depender de como o país utiliza e preserva sua condição, sendo certo que o desenvolvimento da sociedade deve se pautar no equilíbrio com a natureza de forma que sua evolução seja sustentável.

O Brasil ao se tornar signatário da Convenção Sobre Diversidade Biológica que é um tratado internacional multilateral que trata da proteção e do uso da diversidade biológica em cada país signatário, se comprometeu internacionalmente para com a proteção do meio ambiente.(CDB, 1992)

Esta convenção consignou três objetivos principais, quais sejam: a conservação da diversidade biológica (ou biodiversidade), o seu uso sustentável e a distribuição justa e equitativa dos benefícios advindos do uso econômico dos recursos genéticos, respeitada a soberania de cada nação sobre o patrimônio existente em seu território (CDB, 1992).

Importante asseverar que a Convenção sobre Diversidade Biológica marca a forma como a humanidade encara sua relação com a biodiversidade, fornecendo a estrutura legal global para ações sobre sua conservação, seu uso sustentável e a repartição justa pelo seu uso.

Nesse sentido, é preciso conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a utilização dos recursos da natureza. É fato público e notório que a indústria se interessa cada dia mais em ampliar investimentos relacionados ao uso da biodiversidade.

A implantação de um sistema de proteção à biodiversidade, com ampla discussão de todos os setores envolvidos, atrelado à construção de uma legislação que possa trazer segurança jurídica, proteção e o esperado desenvolvimento tecnológico é o que se espera dos países signatários deste tratado.

Nesta esteira, é importante destacar o papel da biotecnologia como aliada da biodiversidade, na medida que tem imbuído em seu conceito a utilização dos conhecimentos científicos para sua a preservação.

Segundo relatório "Políticas Publica e Biodiversidade no Brasil"[ii], as políticas públicas para o uso sustentável da biodiversidade são de fundamental importância neste processo e seu desenvolvimento perpassa pela efetividade das medidas de conservação e utilização sustentável da biodiversidade e alocação efetiva de recursos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). (MMA, 2002)

Negligenciar a pesquisa brasileira neste setor é abdicar deste ativo de alto potencial econômico e condenar suas instituições à obsolescência, não sendo uma opção ao país que almeja avançar social e economicamente.

Neste desiderato, a interação entre a universidade, o setor empresarial e o governo, também conhecida como modelo da tríplice hélice[iii], base da inovação e do empreendedorismo, são os principais atores deste contexto. (ETZKOWITZ, H.; ZHOU, 2017).

Nesse cenário, o presente artigo tenta demonstrar como a legislação da biodiversidade impacta no desenvolvimento tecnológico do país, notadamente no campo da biotecnologia, haja vista a excessiva carga burocrática, falhas conceituais e sanções severas que desestimulam o acesso ao conhecimento, à pesquisa e a parcerias comerciais.

A metodologia a ser utilizada é a pesquisa descritiva e exploratória, baseados na pesquisa das fontes primárias leis, decretos e demais atos normativos, e também fundado na literatura, em estudos de casos, através de pesquisas nos órgãos competentes.

As principais fontes de pesquisa foram o site do Planalto, Ministério do Meio Ambiente, CGen, Biominas, Embrapa, ABDI, Fapemig, Sebrae-MG e artigos sobre o tema, as palavras chaves foram Lei da biodiversidade, biotecnologia, inovação e empreendedorismo.

Imprescindível, portanto, que a discussão com todos os setores envolvidos avance para a construção equilibrada de uma legislação que possa dar maior efetividade à proteção da biodiversidade, segurança nas relações jurídicas, bem o país possa avançar tecnologicamente.

2. Biodiversidade

Segundo consta da Convenção sobre a biodiversidade, em seu artigo 2, uso e termos, o significado de diversidade biológica é assim definido:

> Diversidade biológica é a variabilidade entre organismos vivos de todas as fontes, incluindo, inter alia, ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; isso inclui diversidade dentro das espécies, entre espécies e ecossistemas.

A Convenção englobou todas as questões relacionadas à biodiversidade, funcionando como uma espécie de arcabouço legal e político para diversas outras convenções e acordos ambientais mais específicos e reforça que a conservação da diversidade biológica é uma preocupação

comum a toda a Humanidade, mas reconhece que os países têm direitos soberanos sobre seus próprios recursos biológicos, e que precisarão abordar as prioridades primordiais de desenvolvimento econômico e social e a erradicação da pobreza.

Reafirma-se, nesta oportunidade, os três principais objetivos da CDB: a conservação da diversidade biológica, o seu uso sustentável e a distribuição justa e equitativa dos benefícios advindos do uso econômico dos recursos genético, pontos de grandes debates até a hoje. (CDB,1992)

Em âmbito brasileiro, a nossa Constituição Federal de 1988, elegeu a proteção ao meio ambiente como parte integrante dos direitos fundamentais de toda sociedade, como um bem coletivo, dedicando capítulo específico dedicando ao patrimônio genético, oriundo da biodiversidade brasileira, tratamento jurídico constitucional, senão vejamos:

> CAPÍTULO VI
> DO MEIO AMBIENTE
>
> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
> § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
> I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;(Regulamento)
> **II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético; (Regulamento) (grifei)**
> (...)

Em nível infraconstitucional, o novo marco legal da biodiversidade, foi constituído pela Lei 13.123/2015, que tem a missão de promover o uso sustentável da biodiversidade brasileira e trazer segurança jurídica aos seus usuários.

Esta lei 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.

Assevera-se que os debates sobre os cuidados com os biomas brasileiros são de extrema importância atualmente e fundamentais para demonstrar que as maiores perdas do país ocorrem pela utilização ilegal dos recursos genéticos (biopirataria), recursos estes de importância ímpar para o desenvolvimento do país[iv]. (ABPI, 2019).

O planeta, como é notório, atravessa um período de degradação ambiental sem precedentes, sendo a humanidade, somente para sua subsistência, responsável pela utilização e redução de grande parte dos recursos naturais, não conseguindo, a natureza, se recuperar a tempo e modo desequacionando o sistema.(ABPI, 2019[v])

Importa ressaltar que a agressão ao meio ambiente, ainda que de forma localizada, é capaz de trazer consequências em todo o planeta, na medida que altera seu estado de equilíbrio.

Diante desse cenário, a única alternativa viável ao planeta é a utilização e o uso sustentável dos recursos, a conservação das espécies e preservação dos bens da natureza.

Como diretriz dessa garantia constitucional o princípio da precaução, oriundo da ECO-92 (CDB), se revela como um elemento de proteção do meio ambiente e da própria biodiversidade na medida que gerencia os riscos e impede que medidas, sem a devida comprovação científica (incerteza da ciência), possam causar riscos ambientais.

Nesse sentido, o Relatório da Conferência das Nações Unidas Meio Ambiente e desenvolvimento, estabelece o princípio da precaução como prioridade internacional.

> Princípio 15. A fim de proteger o meio ambiente, a abordagem de precaução deve ser amplamente aplicada pelos Estados de acordo com suas capacidades. Onde existem ameaças de danos graves ou irreversíveis, falta de total certeza científica não deve ser utilizada como razão para adiar medidas de baixo custo para prevenir a degradação ambiental.

A Convenção sobre a biodiversidade elenca cinco principais causas de perda de biodiversidade, quais sejam; perda e degradação de habitas naturais, poluição, mudanças climáticas, exploração desmesurada dos recursos naturais e invasão de espécies exóticas. (CDB, 1992).

A convenção sobre a biodiversidade foi somente a primeira de muitas a destacar a biodiversidade e, depois de muito debate, os países do mundo concluíram que o desenvolvimento sustentável depende das ações realizadas nas áreas econômica, social e ambiental (MALAJOVICH, 2016).

Neste desiderato, o investimento em conhecimento e em biotecnologia, como agentes capazes de agregar valor ao patrimônio genético e mitigar as perdas ambientais acima aludidas estabelecendo o uso sustentável da biodiversidade, é hoje considerado como o fundamento da bioeconomia, tendo a inovação tecnológica importante papel nos processos de utilização inteligente dos recursos naturais.

3. O processo de Inovação oriundo da Biodiversidade.

A inovação tecnológica assim definida como o procedimento para criação e ou desenvolvimento de produtos e serviços, de forma competitiva e sustentável, relacionadas com o fazer algo novo e com capacidade de mudanças na sociedade, na economia e no meio-ambiente. (CLEMENT, 2007)

A inovação é um dos conceitos mais debatidos atualmente pelos mais diversos setores, sendo que, em cada realidade, estes aspectos são discutidos e abordados de tal forma a fomentá-la ou mesmo mitigar as dificuldades deste processo.

Trata-se de uma construção complexa, com diferentes pontos de vistas, dimensões, aplicações e que, portanto, é compreendida sob diferentes abordagens teóricas e em vários campos do conhecimento.

O termo **inovação**, em apertada síntese, é o processo que visa a introdução de uma ideia nova e que deve ser explorada com sucesso **e pressupõe uma ruptura com a ideia tradicional ou visa o seu aprimoramento.** No mundo empresarial o processo de inovação está diretamente ligado à competitividade, a lucratividade, bem como visa um fim social. Inovação significa repensar o sistema.[vi]

Segundo Schumpeter (1982) em sua obra "Teoria do Desenvolvimento Econômico" a inovação rompe com o tradicional e se constrói a partir da disrupção que cria oportunidades.

O conceito de inovação, que leva ao desenvolvimento, envolve cinco casos (SCHUMPETER, 1982, p. 48):

> 1) Introdução de um novo bem – ou seja, um bem com que os consumidores ainda não estiverem familiarizados – ou de uma nova qualidade de um bem.
> 2) Introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não tenha sido testado pela experiência no ramo próprio da indústria de transformação, que de modo algum precisa ser baseada numa descoberta cientificamente nova, e pode consistir também em nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria.
> 3) Abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado, que esse mercado tenha existido antes ou não.
> 4) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada.
> 5) Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio (por exemplo, pela formação de trustes) ou a fragmentação de uma posição de monopólio.

Inovar é estar constantemente atento aos processos e práticas da empresa em busca de oportunidades de diversificação e desenvolvimento, sair da zona de conforto e sempre procurar buscar os melhores resultados.

De acordo com Rosemberg o processo de inovação tecnológica se constitui pelo aprendizado, bem como afirmar que as melhorias determinam o crescimento da produtividade. (ROSEMBRG, 2006)

Reconhece Rosemberg que as melhorias de um projeto está diretamente relacionada com a aquisição de conhecimento das leis da natureza e a pesquisa básica e se integra com o desenvolvimento, que consiste em apurar as condições ideias de um projeto, P&D, que estão diretamente ligados à geração de novas tecnologias, por conseguinte, gerando inovação.(ROSEMBERG, 2006).

A criatividade é parte essencial do processo de inovação, sendo um primeiro passo e talvez o mais importante para a sua conquista, sendo, contudo, a ideia uma mera abstração, mas na medida em que se desenvolve também se gera a possibilidade de gerar a inovação.

Essencialmente, a partir de problemas genéricos e ou específicos é que se obtém resposta criativas e, portanto, as soluções mais viáveis a esses problemas.

Conforme aduzido por Gadner "o criativo" é uma ocorrência inusitada, sendo que em sua definição "um indivíduo criativo resolve problemas, molda produtos ou levanta novas questões

dentro de um campo de uma forma considerada incomum, mas depois aceita em pelo menos um grupo cultural." (GADNER, 2009).

Por exemplo, o "insight" criativo seria, na verdade, um processo continuo de conhecimento, pesquisas, discussões e desenvolvimento, ou seja, esse momento de criatividade é, na verdade, a formalização de todo um conhecimento prévio adquirido pela experiência daquela pessoa que desenvolveu aquela resposta criativa a um dado problema cotidiano.(GADNER, 2006)

Nesse sentido, assevera-se que as inovações tecnológicas são geradoras de vantagens competitivas, sendo certo que incentivos específicos e políticas públicas voltadas para esta temática impulsionam, sobremaneira, o crescimento e o desenvolvimento do país. (MENDES; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2013)

Partindo do princípio de que a inovação é um aperfeiçoamento do conhecimento que transforma e melhora da qualidade de vida de toda sociedade, surgiu no Brasil e nos demais países do mundo a necessidade de um marco jurídico que concebesse uma verdadeira política de incentivo à inovação.

No começo dos anos 2000, o Brasil se viu obrigado a desenvolver a legislação brasileira iniciando a regulamentação do tema inovação, haja vista a crescente demanda por novas tecnologias, pelo que em 2 de dezembro de 2004 foi sancionada a lei 10.973.

A lei 10.973/2004 que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, senão vejamos:

> Art. 1º (...)
>
> **IV – inovação: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho; (Redação pela Lei nº 13.243, de 2016)**

A estrutura da inovação tecnológica, em prol do desenvolvimento da ciência e da pesquisa, conforme acima aludido, foi reconhecido no artigo 16 da Convenção sobre a Biodiversidade elencando a biotecnologia como fundamental à escorreita implementação dos objetivos da convenção, senão vejamos:

> Artigo 16 - Acesso à Tecnologia e Transferência de Tecnologia
>
> 1. Cada Parte Contratante, reconhecendo que a tecnologia inclui biotecnologia, e que tanto o acesso à tecnologia quanto sua transferência entre Partes Contratantes são elementos essenciais para a realização dos objetivos desta Convenção, compromete-se, sujeito ao disposto neste artigo, a permitir e/ou facilitar a outras Partes Contratantes acesso a tecnologias que sejam pertinentes à conservação e utilização sustentável da diversidade biológica ou que utilizem recursos genéticos e não causem dano sensível ao meio ambiente, assim como a transferência dessas tecnologias. (CDB, 1992)

A P&D tem um papel grandioso na lucratividade das empresas e, são os produtos mais inovadores os responsáveis por impulsionar os novos mercados e gerar lucros. Assim, inovar

constitui o principal fator de sobrevivência para as empresas de base tecnológica que operam no mercado. (ABDI, 2017)

O Estado peca no incentivo a inovação nas empresas e em parcerias público-privada. A interação entre os principais atores do Sistema de Inovação é muito fraca, aliada a Políticas públicas mal articuladas e mecanismos de financiamento à inovação inoperantes (apenas 1,7% do PIB é destinada à pesquisa e inovação) empurram para baixo o país no que diz respeito ao seu desenvolvimento tecnológico no setor.[vii]

Mais uma forma de desenvolvimento da inovação é a proteção das tecnologias através de propriedade intelectual, sendo patente a que mais prepondera neste setor. Regulamentada pela Lei da Propriedade Industrial (n.º 9.279/96) permite que as empresas obtenham direito de exclusividade sobre a exploração da tecnologia, cujo retorno econômico pode, além de permitir o ressarcimento do investimento feito na P&D, gerar lucro e permitir o financiamento de novas pesquisas.

Dado o caráter inovativo em que se encontra a biotecnologia, a proteção intelectual dos desenvolvimentos tecnológicos na área é um caminho efetivo.

Nesse desiderato, a revolução biotecnológica apresenta seus resultados e se destaca por suas vantagens competitivas que sobrelevam os recursos genéticos a um patamar econômico destacado no cenário mundial, haja vista as suas fontes abundantes e quase inexploradas.

4. Biotecnologia

A convenção sobre a Biodiversidade define "Biotecnologia" como qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos ou seus derivados, para fabricar ou modificar". (CDB.INT, 2020)[viii].

O Ministério, Ciência, Tecnologia Inovações e Comunicações (MCTIC) caracteriza a biotecnologia:

> integra um conjunto de tecnologias habilitadoras que possibilitam utilizar, alterar e otimizar organismos vivos ou suas partes funcionantes, células, organelas e moléculas, para gerar produtos e processos e serviços especializados com aplicações diversas nas áreas de saúde, agropecuária e meio ambiente.

Já para o Ministério do Meio Ambiente, biotecnologia é assim definida:

> As biotecnologias, em seu sentido mais amplo, compreendem a manipulação de microorganismos, plantas e animais, com vistas à obtenção de processos e produtos de interesse para a sociedade. A rigor, as biotecnologias não são novas, mas sim, usam novas ferramentas tecnológicas, baseadas no conhecimento científico e que, hoje, são empregadas nas diferentes disciplinas científicas da área biológica, como a genética, a bioquímica, a entomologia e a fisiologia, entre outras.
>
> O termo biotecnologia, em sentido estrito, tem sido utilizado para referir-se às técnicas modernas de biologia molecular e celular, incluindo a engenharia genética.

Segundo o site da BIOMINAS, em seu “estudo sobre as empresas de biotecnologia”, assim descreve as empresas do ramo de biotecnologia[ix]como :

> Uma empresa de biotecnologia é aquela que tem como atividade comercial principal a aplicação tecnológica que utilize organismos vivos, sistemas ou processos biológicos, na pesquisa e desenvolvimento, na manufatura ou na provisão de serviços especializados (definição adotada pela revista Nature Biotechnology).

O Brasil, conforme já mencionado, tem grande potencial para o desenvolvimento de novas tecnologias relacionados à biociência, haja vista as características de sua biodiversidade. Estudos realizados pela Biominas (2015)[x], nas empresas que atuam no ramo de biotecnologia, destacam o potencial de alavancar o desenvolvimento do setor de biociências brasileiro.

Segundo o site do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações a “Bioeconomia surge como resultado de uma revolução de inovações fundamentadas nas ciências biológicas, que culminam no desenvolvimento de produtos, processos e serviços mais sustentáveis”.(MCTIC, 2020)[xi]

Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)[xii] o termo bioeconomia se define como:

> “... um mundo onde a biotecnologia contribui com parcela importante da produção econômica. Sua emergência está relacionada a princípios relativos ao desenvolvimento sustentável e sustentabilidade ambiental, envolvendo três elementos: biotecnologia, conhecimento, biomassa renovável e integração entre aplicações”.
>
> A OCDE estima que, até 2030, a contribuição global da biotecnologia será de US$ 1 trilhão/ano, distribuído entre os setores de saúde (US$ 260 bilhões/ano), produção primária (US$ 380 bilhões/ano) e industrial (US$ 420 bilhões/ano).

É cediço que a biotecnologia é responsável por grande avanço da ciência nas áreas de meio ambiente, farmacêutica, química, agrícola, saúde, dentre outras, revelando seu enorme potencial econômico o que traz à tona a imperiosa necessidade de regulamentação do uso do patrimônio genético nacional, medida, esta, promovida pela marco legal da biodiversidade (lei 13123/2015 e decreto 8772/2016), bem como outras legislações atinentes ao tema, tais como biossegurança (lei 11.105/2005), marco legal da inovação (lei 10973/2004).

Segundo Malajovich[xiii], as biotecnologias podem contribuir com o desenvolvimento sustentável nas áreas da economia, social e ambiental, senão vejamos:

> Em relação à economia, diminuir os custos não só da matéria-prima como da produção industrial, com processos e produtos novos e/ou de maior valor agregado. Na área social, possibilitar a conservação ou a criação de empregos através do desenvolvimento de novas plataformas tecnológicas. E, na área ambiental, cumprir um importante papel na prevenção, no monitoramento e na remediação da contaminação.

4.1.O Estado de Minas Gerais no cenário da Biotecnologia

O Estado de Minas Gerais, historicamente, reúne condições favoráveis para a empresas de biotecnologia e biociências, formando um importante *cluster* no país. Fatores como as universidades como a UFMG, centros de pesquisa, agências de fomento como Fapemig, que tem atraído nichos de mercado ligados a produtos e serviços derivados da biodiversidade.

Vários estudos foram realizados e identificou-se, no início dos anos 2000, vantagens competitivas no *cluster* biotecnologia de Minas Gerais indicadas no artigo de (JUDICE; BAETA, 2002), senão vejamos:

I. Competências científicas e tecnológicas
- Acumulação de conhecimentos e vocações (capacidade de aprendizado, eficiência organizacional, habilidades de produção);
- Sistema regional/local de inovação: Universidade (UFMG, UFOP, UFV, UFJV, UFLA, Escolas Técnicas de biotecnologia)
- Centros de P&D (Instituto René Rachou/Oswaldo Cruz, Fundação Ezequiel Dias - FUNED, Fundação Centro tecnológico de MG – CETEC, dentre outros).

II. Criação de infraestruturas tecnológicas
- Bio-incubadoras e instituições de apoio: BIOMINAS, Fundação Artur Bernardes, incubadora UFLA, CRITT, novas bio-incubadoras em projeto (Pouso Alegre, Alfenas);
- Projetos de parques tecnológicos em Belo Horizonte, Viçosa e Juiz de Fora;
- Redes tecnológicas locais: Rede Nacional e Estadual de Nano-biotecnologia, e de Pesquisa em Fitofármacos, Rede de Biomoléculas e Proteínas; Rede Mineira de Incubadoras; Núcleo ANPROTEC de Referência em Biotecnologia e Biodiversidade (BIOMINAS).

III. Institucional
- Inovação institucional - Fundação BIOMINAS, apontado por Mc Kinsey como mecanismo diferenciador (FIEMG, 1999; Cassiolato & Lastres, 2000; Fajnzylber, 2001);
- SEBRAE, FINEP, CNPq, ANPROTEC, FIEMG, SEBRAE MG, IEL, SINDICATOS (Indústria Farmacêutica e da Bio-indústria);
- Cooperação entre os atores.

IV. Investimentos
- O acesso a financiamentos e investimentos adequados foi durante muito tempo um fator limitante ao desenvolvimento da bioindústria. Após 1999, esta limitação diminuiu com o surgimento do primeiro programa de capital somente voltado para a bioindústria, o Programa de Transferência de Tecnologia, PTT, uma cooperação técnica da BIOMINAS, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Fundo Multilateral de Desenvolvimento (FUMIN). Em 2001 foi criado o FUNDOTEC, fundo de capital de risco administrado pela FIR Capital Partners. Outros fundos que também investem em biotecnologia e bioindústria incluem: Rio Bravo (criado em 2001); Votorantin Ventures (2001) INOVAR (2000), RPAR (1999).

V. Competências gerenciais
- destaca-se em competências de capacitação gerencial existentes em MG: Fundação Dom Cabral, Fundação Getúlio Vargas, IBMEC, CEPEAD e CEDEPLAR/ UFMG, IETEC, Fundação Pedro Leopoldo, SEBRAE-MG.

Hodiernamente, segundo estudos da Biominas, em seu relatório sobre as empresas de biotecnologia do Brasil, o Estado de Minas Gerais é considerado, ao lado de São Paulo um importante *cluster* de desenvolvimento biotecnológico no cenário da biotecnologia do país, sendo que segundo este citado relatório, "Minas Gerais (29,6%) e São Paulo (42,3%), na região Sudeste do país, são as unidades de federação (UF) que concentram a maior parte das empresas;

Belo Horizonte e sua microrregião (15,5%) aparecem como o espaço local que abrange o maior número de empresas no país. (BIOMINAS, 2007)

O empreendedorismo na área de biotecnologia no Brasil, contudo, ainda é um grande desafio, haja vista várias nuanças do setor que se tornam obstáculos ao seu crescimento, dentre eles, notadamente, os aspectos regulatórios. Acrescenta-se a isso os altos custos dos investimentos, bem como a carência de capital humano. (BIOMINAS, 2007).

A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI e o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE realizaram estudo denominado "Visão de Futuro da Biotecnologia no Brasil: 2008-2025", com o objetivo de subsidiar a Iniciativa Nacional de Inovação em Biotecnologia – INI-Biotecnologia, identificando onze áreas consideradas mais promissoras ligadas a biotecnologia.

> O estudo visa fornecer as bases para a estruturação de uma agenda com diretrizes e ações vinculadas ao desenvolvimento das aplicações das biotecnologias apontadas como as mais promissoras e estratégicas para o Brasil. *Onze áreas de fronteira* foram consideradas, a saber:
>
> • Genômica, pós-genômica e proteômica
> • Função gênica, elementos regulatórios e terapia gênica
> • Clonagem e função heteróloga de proteínas
> • Engenharia tecidual
> • Células-tronco
> • Nanobiotecnologia
> • Reprodução animal e vegetal
> • Conversão de biomassa
> • Biotecnologia agrícola
> • Bioinformática
> • **Biodiversidade (destaquei)**

Utilizar a biotecnologia em benefício da sociedade, por meio de investimentos em infraestrutura tecnológica, construção de políticas e regulamentações legais bem estruturadas tem consequências diretas no desenvolvimento social e econômico.

A interação entre os diversos atores da tripla hélice, quais sejam, universidades, empresas e governo, é determinante para o avanço do desenvolvimento de pesquisa em biotecnologia, ressaltando, novamente que as questões regulatórias relacionadas à biodiversidade, a inovação e a biotecnologia são pontos a serem desenvolvidos para que esta estrutura, de imenso potencial, possa de fato se alavancar.

5. Legislação no contexto da Biodiversidade

Após as considerações acima acerca da legislação[xiv] sobre a biodiversidade importante mencionar como a legislação sobre o tema é extremamente vasta e complexa o que se traduz em mais burocracia para a pesquisa.

Na esfera constitucional em destaque o Artigo 225 caput e inciso II que dispõe sobre o meio ambiente equilibrado e sobre a preservação da diversidade e a integridade do patrimônio genético brasileiro.

Em âmbito infraconstitucional as leis 6.938/1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. A Lei nº 9.279/1996 que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. A Lei 9.605/1998 que dispõe sobre as sanções penais é administrativas derivadas de condutas é atividades lesivas ao meio ambiente. Temos ainda a Lei nº 11.105/2005 que trata da Biossegurança. A lei 13.243/2016 que institui o Marco legal de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Em destaque a lei 13123.2015, marco da biodiversidade, e tema do presente artigo que revogou a medida provisória nº 2.186-16/2001 que vigeu por quase 15 anos já era considerada um entrave à pesquisa devido à sua imensa carga burocrática.

As normativas do Conselho de Gestão do patrimônio genético através de suas que estabelecem formas, definem conceitos, introduzem prazos, aprovam modelos na tentativa de dar efetividade à lei da biodiversidade e seu decreto.

As Resoluções do INPI, notadamente a nº 144/2015 que institui as diretrizes de exame de pedido de patentes na área de biotecnologia e também a PR 69/2013 que normaliza os procedimentos relativos ao requerimento de pedidos de patentes de invenção cujo objeto tenha sido obtido em decorrência de um acesso a amostra de componente do patrimônio genético nacional.

Por derradeiro, e sem a menor intenção de esgotar o tema, as convenções sobre a biodiversidade (CDB), da União de Paris para a Proteção da Propriedade Intelectual (1883), o Tratado de Budapeste (28/4/1977) que dispõe sobre o reconhecimento internacional do depósito de microrganismos para efeitos do procedimento em matéria de patentes e o Tratado de Cooperação em Patentes (PCT) (1970) – Estabelece o princípio de um único pedido de patente válido para todos os países que aderirem ao PCT e dispõe sobre critérios internacionais para a concessão e a vigência de patentes industriais.

Neste cenário, os pesquisadores, sem formação jurídica, se veem nesse emaranhado legislativo que, ao invés de promover a pesquisa, a desestimula.

6. Uma Visão das Políticas Públicas Sobre a Biodiversidade na União Europeia

Assim como em várias partes do mundo a biodiversidade da Europa está em risco devido da interferência humana na natureza. Fatores como poluição do ar, poluição das águas, exploração desornada e uso não sustentável de recursos naturais, vem provocando sérias mudanças no meio ambiente.

A degradação do meio ambiente tem consequências drásticas no ambiente, mas também importa em consequências diretas e indiretas na economia e bem como na população de uma maneira geral.

A União Europeia que também é signatária do Convenção sobre a Biodiversidade (CDB) tem implementado efetivas políticas que visam mitigar os efeitos da perda global de biodiversidade.

Após a 10ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), realizada em Nagoya, a União Europeia estabeleceu novas metas para a conservação da biodiversidade já que reconheceu que as metas anteriormente não seriam ou não poderiam ser atingidas.

Um dos fatores que impediu a União Europeia de não conseguiu atingir o seu objetivo anterior (2010) sobre a biodiversidade foi devido a uma combinação de diferentes fatores[xv], em destaque:

- aplicação inadequada da legislação não impactava ou refletiam os problemas relacionados à natureza no âmbito da União Europeia
- Recursos insuficientes e uma melhor alocação destes recursos para as políticas da biodiversidade
- Falta de estudos mais específicos sobre a biodiversidade e a complexidade do seu ecossistema

Para tanto, a fim de mitigar esses impactos a União Europeia estabeleceu 6 (seis) metas, que tinham como prazo o ano de 2020, interligadas e subdivididas em 20 (vinte) ações e que visam o cumprimento do acordado.

As metas foram definidas, e ainda se encontram em desenvolvimento, da seguinte forma - Meta 1 proteção espécies e habitats naturais; - Meta 2 Manter e restaurar ecossistemas; - Meta 3 Sustentabilidade mais ampla à agricultura e a silvicultura; - Meta 4 Tornar a pesca mais sustentável e os mares mais saudáveis; Meta 5 combater espécies invasoras; - Meta 6 promover auxilio global para cessar a perda a biodiversidade.[xvi]

Conforme relatório da Comissão Europeia, constante do Memo/11/268, as metas terão papel fundamental no desenvolvimento social e econômico no âmbito da União Europeia.

> A proteção da biodiversidade tem fortes benefícios de inovação. A diversidade genética, por exemplo, é a principal fonte de inovação para as indústrias médica e de cosméticos, enquanto o potencial de inovação da restauração de ecossistemas e da infraestrutura verde está praticamente inexplorado. As empresas da UE beneficiarão, em particular, da diversidade genética protegida ou aumentada de novos cosméticos e medicamentos. Entre 25 a 50% dos lucros da indústria farmacêutica, estimados em US $ 640 bilhões por ano, são derivados da biodiversidade e de recursos genéticos. Então, é uma proporção significativa do valor de mercado de cosméticos naturais, estimado em US $ 7 bilhões em 2008. A inovação baseada na natureza e a ação para restaurar ecossistemas e conservar a biodiversidade podem criar novas habilidades, empregos e oportunidades de negócios. O TEEB estima que as oportunidades de negócios globais do investimento em biodiversidade podem valer de US $ 2 a 6 trilhões até 2050. A manutenção e o aprimoramento dos ecossistemas também podem levar à regeneração econômica local. No Reino Unido, por exemplo, a criação da Floresta Nacional aumentou o número de empregos locais em 4,1% e a regeneração local usando infraestrutura verde atraiu 96 milhões de libras de investimento. (http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-11-68_en.htm)

Importante destacar que as metas foram pensadas e ainda estão sendo implementadas, tudo isso em conjunto com apoio dos Estados membros que evoluíram pontualmente, mas medidas urgentes ainda precisam ser tomadas para que se garanta efetividade, conforme relatório sobre *"O Estado do Ambiente na União Europeia: estado e perspectivas para 2020"*, produzido pela Agência Europeia de Ambiente.[xvii]

7. Considerações finais.

A exploração da natureza e de seus recursos sempre foi, desde os primórdios, fonte de desenvolvimento das sociedades, inicialmente pela sobrevivência, posteriormente pelo escambo de bens em benefício de uma comunidade até que estas trocas superaram o limite das necessidades humanas e passaram a ser objeto de exploração para o acúmulo de riquezas.

A consciência de como devemos utilizar os recursos naturais tão abundantes em nosso país é que definirá qual será a nossa posição em um contexto mundial.

O domínio da biotecnologia, oriunda da biodiversidade, constitui uma urgência tanto para se guardar, para um futuro não muito distante, os recursos hoje disponíveis, quanto, e principalmente, para o uso da ciência e da tecnologia como determinantes para o processo de desenvolvimento do país.

O avanço do conhecimento científico e tecnológico são responsáveis por incentivar e promover as inovações na área de Biotecnologia, estimulando sua aplicação na exploração/bioprospecção de ativos da biodiversidade para a produção de bioprodutos de interesse nacional.

O mapeamento dos *gaps* entre a proteção da biodiversidade e o desenvolvimento econômico torna-se estratégico e fundamental nesse processo, na medida que as falhas políticas e legislativas têm repercussão direta na velocidade e na forma do nosso desenvolvimento. E a pergunta a ser respondida é se ficaremos para trás ou despontaremos como uma liderança mundial na área de biotecnologia?

Este tema é um assunto muito caro para todos nós brasileiros, isso pelo fato de sermos "donos" de uma das maiores biodiversidades do planeta, pelo que, a construção de legislação e políticas públicas integradas (tríplice hélice; academia-governo-indústria), mais funcionais e menos burocráticas são fundamentais e imprescindível para se atingir objetivo da proteção da biodiversidade e do patrimônio genético brasileiro.

A transdisciplinaridade da biotecnologia envolve temas como medicina e saúde; agroindústria e alimentos; bioenergia e biocombustíveis; meio ambiente; formação e fixação de recursos humanos; infraestrutura; e marcos regulatórios e políticas públicas e a influência recíproca destes temas é o foco a ser buscado.

Ações estruturantes, principalmente nas etapas mais avançadas da cadeia de inovação, nas áreas de desenvolvimento de recursos humanos, aprimoramento do marco regulatório, aspectos éticos relacionados à biotecnologia e políticas para inserção no mercado de biotecnologias, como por exemplo, aceitação social e incentivos fiscais.

No tocante ao marco regulatório, foco deste presente artigo, e que se destaca como gargalo da evolução da biotecnologia, como outrora informado, já se encontra em vigor o novo marco legal da biodiversidade, Lei 13.123/2015, regulamentada pelo decreto 8772/2016, que tem a missão de conservar e promover o uso sustentável da biodiversidade brasileira.

Após mais de 5 anos de vigência da lei ainda impera a discussão e prepondera a incerteza no meio acadêmico, na esfera pública e, também, em setores da indústria e comercio, relativos aos entraves burocráticos criados por essa legislação, o que inibe a pesquisa a inovação e o desenvolvimento econômico.

É cediço que a atual legislação trouxe avanços em relação à anterior (MP 2186-16/2001), mas ainda precisa de ajustes, principalmente no caso de pesquisas sem objetivos comerciais.

Importante destacar que além dos entraves burocráticos, falhas e imprecisões conceituais a lei 13123/2015 ainda estabeleceu um passivo de adequação e regularização (cadastramento de suas pesquisas) de mais de 15 anos (2000 a 2015) para os pesquisadores, que além de onerar ainda mais pesquisa, traz total insegurança jurídica aos pesquisadores.,

Não obstante, o novo marco legal da biodiversidade traz imbuído em sua hermenêutica um processo de mudança de cultura dos atores que estão sendo e serão influenciados por esta legislação, porém está medida deveria vir acompanha de amplo debate com os setores envolvidos para que a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico fosse tão afetado como está sendo atualmente.

O marco regulatório da biodiversidade tem impacto direto sobre o desenvolvimento da indústria, sendo que a promoção de programas para a construção de redes de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para instituições nacionais de pesquisas, com ações que estimulem o desenvolvimento econômico constituem como metas a serem atingidas.

Assim, a lei como fato social que é deve traduzir aos anseios de uma sociedade, sempre com observância da dicotomia da proteção/desenvolvimento.

Por derradeiro, fundamentalmente, a legislação da biodiversidade deve proteger aquelas pessoas diretamente envolvidas com seu espírito (pesquisadores), promovendo o escorreito diálogo, interação e troca de experiências necessárias à sua evolução, para que, assim, ela possa atingir o seu mister.

Notas de fim.

---

[i] https://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/58-probio-i-serie-biodiversidade.html?download=949:valoracao-economica-da-biodiversidade-estudos-de-caso-no-brasil

[ii] https://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/58-probio-i-serie-biodiversidade.html?download=1007:politicas-publicas-e-biodiversidade-no-brasil

[iii] ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, p. 23-48, 1 maio 2017.

[iv] http://abpi.org.br/wp-content/uploads/2019/08/Clipping_15_8_2019.pdf

[v] http://abpi.org.br/wp-content/uploads/2019/08/Clipping_15_8_2019.pdf

[vi] A inovação: definição, conceitos e exemplos, abgi brasil, disponível em: <http://brasil.abgi-group.com/a-inovacao/>, acesso em: 14 dez. 2018
[vii] https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/recursos_aplicados/indicadores_consolidados/2_1_3.html
[viii] https://www.cbd.int/convention/text/
[ix] http://biominas.org.br/wp-content/uploads/2015/06/Estudo-de-Empresas-de-Biotecnologia-do-Brasil.pdf
[x] http://biominas.org.br/wp-content/uploads/2015/06/Estudo-de-Empresas-de-Biotecnologia-do-Brasil.pdf
[xi]https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Bioeconomia/Bioeconomia.html

[xii]https://www.cnabrasil.org.br/assets/arquivos/artigostecnicos/38_artigorogerio_avellar_0.14306100%201514912085.pdf
[xiii] Disponível em https://bteduc.com/livros/Biotecnologia_2016.pdf
[xiv] https://www.planalto.gov.br
[xv] http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-11-68_en.htm
[xvi] https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/biodiversity_2020/2020%20Biodiversity%20Factsheet_PT.pdf
[xvii] https://www.eea.europa.eu/pt/publications/o-ambiente-na-europa-estado

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Convenção Sobre Diversidade Biológica - CDB** . [citado 23 de junho de2019].1992.Disponívelem:http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1998/anexos/and2519-98.pdf

BRASIL. **L13123**. [citado 10 de abril de 2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13123.htm.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ - **Ciência e Saúde desde 1900** [Internet]. [citado 21 de junho de2018].Disponívelem:http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=3014&sid=32.

JORGE FLT, Costa FNM, Luiz PKK, Gomes B, Pinheiro SVM, Melo FBD. **Comentários à Lei no 13.123, de 20 de maio de 2015: Novo Marco Regulatório do Uso da Biodiversidade**. [citado 18 de agosto de 2019] Disponível em: https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td184.

BRASIL, **Valoração Econômica da Biodiversidade** [Internet]. [citado 12 de julho de 2020]. Disponível em: https://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/58-probio-i-serie-biodiversidade.html?download=949:valoracao-economica-da-biodiversidade-estudos-de-caso-no-brasil.

BRASIL, **Políticas Públicas e Biodiversidade no Brasil** [Internet]. [citado 12 de julho de 2020]. Disponível em:https://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/58-probio-i-serie-biodiversidade.html?download=1007:politicas-publicas-e-biodiversidade-no-brasil

BRASIL. **CGen - Conselho De Gestão Do Patrimônio Genético** [Internet]. [citado 10 de abril de 2020]. Disponível em: http://www.mma.gov.br/patrimonio-genetico/conselho-de-gestao-do-patrimonio-genetico.

CNI. **Relatório Confederação Da Indústria – 2018** [citado 10 de maio de 2020]. Disponível em https: //bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer _public/49/d4/49d41614-5bc7-400f-85f8- c3e37481479a/biodiversidade_web.pdf, acesso em 10 de abril de 2020.

MIRANDA, João Paulo. **O marco legal da biodiversidade**. 1ª edição. São Paulo: Editora LiberArs, 2018.

CONSTANTINOV, Givanildo Nogueira. **Biossegurança & Patrimônio Genético**. 1ª Edição. Curitiba: Editora Juruá. 2008

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco e DIÁFERIA, Adriana. **Biodiversidade, Patrimônio Genético e Biotecnologia no Direito Ambiental**. 2ª edição. São Paulo: Editora Saraiva. 2017.

A INOVAÇÃO. **Definição, Conceitos E Exemplos, ABGI Brasil**, [citado 10 de maio de 2020] disponível em: <http://brasil.abgi-group.com/a-inovacao/>.

BODEN, M. (ED). **Dimensões da criatividade**. Porto alegre: Editora Artmed, 1999.

ROSENBERG, Nathan. **Por dentro da Caixa Preta**.Campinas, SP: Editora da Unicamp, p. 185-213, 2006.

BÉGUIN, P.; DUARTE, F. **A Inovação: entre o trabalho dos projetistas e o trabalho dos operadores**. Editora: Laboreal, Porto, Portugal, v. 4, n. 2, p. 10-14, 2008.

ONU. **Relatório sobre desenvolvimento e meio ambiente.** [Internet]. [citado 05 de maio de 2020].Disponívelem:https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/CONF.151/26/Rev.1%20(Vol.%20I)&Lang=E.

BRASIL. **Diretrizes para o fundo setorial da Biotecnologia**. [citado 20 de maio de 2020] Disponívelem:https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/fundos/fndct/fundos_CeT/ct_biotecnologia/arquivos/documentos/Diretrizes-Estrategicas-CT-Biotec.pdf

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. [Internet]. [citado 10 de maio de 2020] Disponível em:https://www.mma.gov.br/informma/item/7510-biotecnologia.html..

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente.** [Internet]. [citado 12 de maio de 2020] Disponível em:https://www.mma.gov.br/informma/item/6286-perda-crescente-da-biodiversidade-mobiliza-o-planeta.

ABPI. **Associação Brasileira de Propriedade intelectual. Economia & Negócios Pirataria Biopirataria**. Disponível em http://abpi.org.br/wp-content/uploads/2019/08/Clipping_15_8_2019.pdf.

BRASIL. **Ministério Ciência, Tecnologia e Inovação.** [Internet]. [citado 06 de maio de 2020] Disponívelem:https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/recursos_aplicados/indicadores_consolidados/2_1_3.html.

BIOMINAS, **Estudos de empresas de biotecnologia no Brasil**, 2007. [Internet]. [citado 12 de maio de 2020]; Disponível em http://biominas.org.br/wp-content/uploads/2015/06/Estudo-de-Empresas-de-Biotecnologia-do-Brasil.pdf.,

ABDI. CASTELLI, JONATTAN RODRIGUEZ**. A Trajetória Dependente Da Política De Inovaçao Brasileira (1995-2012): Hábitos De Pensamento E Enraizamento Institucional**, Porto Alegre, 2017. Disponível em: citado 20 de maio de 2020, https://conhecimento.abdi.com.br/conhecimento/Publicaes1/A%20Trajet%C3%B3ria%20Dependente%20da%20Pol%C3%ADtica%20de%20Inova%C3%A7%C3%A3o%20Brasileira%201995-2012.pdf.

OCDE. **A Bioeconomia para 2030.** [Internet]. [citado 14 de maio de 2020] Disponível em: https://www.oecd.org/futures/long-termtechnologicalsocietalchallenges/42837897.pdf.

BRASIL. **Ministério Ciência, Tecnologia e Inovação**. [Internet]. [citado 07 de m aio de 2020]Disponívelem:https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Bioeconomia/Bioeconomia.htm

EUROPA. **A Biodiversidade**. [Internet]. [citado 15 de maio de 2020].Disponível em:https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/biodiversity_2020/2020%20Biodiversity%20Factsheet_PT.pdf.

EUROPA. **Relatório Memo 11-68**. [Internet]. [citado 14 de maio de 2020]. Disponível em:http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-11-68_en.htm.

EUROPA. **Relatório *O Estado do Ambiente na União Europeia: estado e perspectivas para 2020*", produzido pela Agência Europeia de Ambiente**. 2019 https://www.eea.europa.eu/pt/publications/o-ambiente-na-europa-estado

AZEVEDO, N. et al. **Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica: A Via Brasileira da Biotecnologia. Dados**, v. 45, n. 1, p. 139–176, 2002.

MALAJOVICH, Maria Antonia De Munoz, **Biotecnologia**. Segunda Edição, Rio De Janeiro, 2016. [citado 10 de maio de 2020] disponível em https://bteduc.com/livros/Biotecnologia_2016.pdf.

SALERNO, S. M.; MATSUMOTO, C.; FERRAZ, I. B**iofármacos no Brasil: Características, importância e delineamento de políticas públicas para seu desenvolvimento**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.-, 2018.

JUDICE, V.; BAETA, A. **Clusters em bioindústria e biotecnologia em Minas Gerais: habitats construídos de inovação, competitividade e desenvolvimento regional**. Revista Gestão & Tecnologia [citado 12 de maio de 2020] Disponivel em http://revistagt.fpl.edu.br/get/article/view/107.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico.** São Paulo: Abril Cultura, 1982.