

A REGULAMENTAÇÃO DA BIOECONOMIA PELA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Virgínia Ramos Castilho¹

Universidade de Marília (UNIMAR)

Artigo recebido em: 04/05/2020.

Artigo aceito em: 01/10/2020.

Resumo

Este artigo tem como objetivo estudar a regulamentação dada pelos instrumentos jurídico-normativos nacionais e internacionais aos temas correlatos à bioeconomia, especialmente no que tange à sua preocupação com a proteção aos direitos humanos. O estudo foi construído por meio de pesquisa bibliográfica, nos referenciais pertinentes, e documental, nos instrumentos normativos nacionais e internacionais aplicáveis à espécie. No que concerne à escrita, optou-se por utilizar o procedimento dedutivo. O trabalho foi dividido em três partes. Na primeira, foram tratados conceitos basilares acerca do conceito de *bioeconomia*. A seguir, foram estudados os instrumentos internacionais relacionados à bioeconomia.

Na sequência, foi estudada a regulamentação da bioeconomia no Brasil e a legislação brasileira em vigor acerca da matéria. O presente trabalho se justifica, especialmente em decorrência da necessidade atribuída ao direito de prevenir os seres humanos dos potenciais malefícios da exploração dos recursos biológicos bem como da necessidade de regulamentação da bioeconomia, especificamente, sob o exemplo alemão e demais instrumentos internacionais relacionados à bioeconomia para preservação e atenção aos direitos humanos.

Palavras-chave: bioeconomia; direitos humanos; recursos biológicos; regulamentação.

¹ Mestranda em Direito pela UNIMAR. Especialista em Gestão Pública pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Graduada em Direito pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5917-9151> / e-mail: virginia.mestrado@gmail.com

REGULATION OF BIOECONOMY BY BRAZILIAN LEGISLATION

Abstract

This article aimed to study the regulation given by national and international legal-normative instruments to themes related to the bioeconomy, especially regarding its concern with the protection of human rights. The study was built through bibliographic research, in the relevant references, and documentary, in the national and international normative instruments applicable to the species. With regard to writing, we chose to use the deductive procedure. The work was divided into three parts. In the first, basic concepts about the concept of bioeconomy were treated. Next, the international instruments related to the bioeconomy

were studied. Following, the regulation of the bioeconomy in Brazil and the current Brazilian legislation on the subject were studied. The present work is justified, especially due to the need attributed to the right to prevent human beings from the potential harms of the exploitation of biological resources as well as the need to regulate the bioeconomy, specifically, under the German example and other international instruments related to the bioeconomy for preservation and attention to human rights.

Keywords: *bioeconomics; biological resources; human rights; regulation.*

Introdução

O objetivo do presente trabalho é estudar a regulamentação dada pelos instrumentos jurídico-normativos nacionais e internacionais aos temas correlatos à bioeconomia, especialmente no que tange à sua preocupação com a proteção aos direitos humanos.

O estudo é construído por meio de pesquisa bibliográfica, nos referenciais pertinentes e documentais, nos instrumentos normativos nacionais e internacionais aplicáveis à espécie. No que concerne à escrita, optou-se por utilizar o procedimento dedutivo.

O trabalho divide-se em três partes. Na primeira, serão tratados conceitos basilares acerca do conceito de *bioeconomia*, sua origem e suas diferenças em relação à chamada *economia de base biológica*, assim como o antropocentrismo no contexto da exploração do patrimônio biológico.

Além disso, abordar-se-á a necessidade de regulamentação da bioeconomia, especificamente no exemplo alemão. São estudados os instrumentos internacionais relacionados a esse conceito, bem como a necessidade de preservação e de atenção aos direitos humanos.

No mesmo sentido, serão abordadas a Convenção sobre Diversidade Biológica de 1992 e as decisões da Convenção sobre Diversidade Biológica de 2002. Na sequência, serão estudadas a regulamentação da bioeconomia no Brasil e a legislação brasileira em vigor acerca da matéria, tendo em vista a importância que vem ganhando no âmbito jurídico, pois suas consequências refletem diretamente na esfera dos direitos humanos, dos direitos individuais e na economia.

Ainda nesse tópico, será estudada uma agenda jurídica para a bioeconomia brasileira. O presente trabalho justifica-se, pela necessidade atribuída ao direito de prevenir os potenciais malefícios da exploração dos recursos biológicos aos seres humanos.

1 Conceitos basilares relacionados ao tema

Este tópico tem como objetivo a explanação acerca de conceitos relacionados à bioeconomia, desde suas origens, bem como algumas diferenças conceituais trazidas pelos estudiosos e por instrumentos legais, para que seja possível esclarecer a necessidade de melhor regulamentação de matérias afeitas a tal ramo da economia.

O conceito de *bioeconomia* é historicamente recente, tendo surgido para se adequar questões relacionadas à biotecnologia e à exploração do patrimônio

genético, bem como às necessárias limitações dessas práticas, nas searas preventiva e repressiva.

Nesse sentido, o termo *bioeconomia* foi criado pelos professores Juan Enriquez e Rodrigo Martinez. Volta-se a analisar as *ciências da vida*, especialmente a genética, a biologia molecular e celular, que afetam e transformam produtos, negócios e a indústria mundial (CNI, 2013). Muitas das vezes, essas alterações causam problemas de saúde, quando o ser humano é exposto por muito tempo a determinado tipo de produto, sem que ele perceba a origem desses malefícios.

Trata-se de um setor da economia que, de acordo com a Organização de Cooperação de Desenvolvimento Econômico (OCDE), movimentará, no ano de 2030, 300 bilhões de euros. Seu maior mercado atual é o de biocombustíveis, bioquímicos e bioplásticos, nesta ordem (CNI, 2013).

Nota-se, assim, tratar-se de um ramo da economia mundial que cresce rapidamente e que abocanha significativa fatia do capital em circulação no mundo. Desse modo, o conceito é tratado por estudiosos ao redor do mundo que, inclusive, criam definições pareadas.

Imperioso salientar que o conceito de bioeconomia é recente. Surgiu a partir das discussões sobre as mudanças climáticas, a partir do século XX. Com diversos estudos relacionados ao meio ambiente, recursos naturais, mudanças climáticas e como essas questões impactam diretamente na economia e no desenvolvimento de tecnologias alternativas capazes de aumentar a produção e manter a capacidade de maneira sustentável, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs o termo “desenvolvimento sustentável”, apresentando um relatório elaborado pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento.

Nesse relatório, o termo ficou assim definido: “desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (ONU, 1963). Nesse contexto, a bioeconomia começa a ser delineada como uma ciência que almeja o desenvolvimento econômico de maneira sustentável. Embora recente, vem se mostrando como uma ciência transdisciplinar.

Uma ciência transdisciplinar é capaz de produzir uma interação entre disciplinas, relacionando várias disciplinas e promovendo sua interação, diferente de uma ciência interdisciplinar que apenas atinge duas disciplinas diferentes (TRANSDISCIPLINAR, 2018).

Um dos primeiros estudiosos a observar a relação entre a economia e a biologia foi Nicholas Georgescu-Roegen, chamando a atenção para o crescimento desordenado e insustentável e apontando que os recursos naturais disponíveis na Terra não seriam suficientes para o padrão que vinha sendo estabelecido (GEORGESCU-ROEGEN, 1971).

Por se tratar de um relevante ramo da economia mundial, questões relacionadas ao patrimônio biológico e genético encontram-se refletidas em estudos, documentos oficiais e instrumentos normativos, de modo que conceitos similares possam surgir.

Em decorrência disso, algumas das agendas utilizam conceitos diferentes: algumas se referem à *bioeconomia*, enquanto outras se referem a uma *economia de base biológica*, de maneira que não é raro serem citados os dois termos de maneira idêntica (STAFFAS; GUSTAVSSON; MCCORMICK, 2013)

Nesse mesmo sentido, uma definição mais recente para a economia de base biológica foi conferida pela União Europeia, que supera as anteriores no que concerne à sua clareza, afirmando que, nesse novo conceito, há a integração do conjunto de recursos biológicos naturais e renováveis, tanto terrestres quanto marítimos, o que incluía biodiversidade de plantas, animais e micro-organismos, e a transformação e o consumo desses recursos biológicos (STAFFAS; GUSTAVSSON; MCCORMICK, 2013, p. 2752).

Trata-se de um conceito um pouco mais específico do que o de bioeconomia. De acordo com o parágrafo acima, relaciona-se às *ciências da vida*, notadamente à genética e à biologia molecular e celular e à maneira como atingem e transmudam produtos, negócios e a indústria global. Nesse sentido, de acordo com Staffas, Gustavsson e McCormick, 2013, p. 2752):

The transition from a fossil fuel-dependent development paradigm towards a development path that takes advantage of bio-based resources and new innovations within biochemistry and the life sciences is prompting the formulation of new strategies and policies. With increased research and innovations on bio-based energy forms, chemicals and materials, the use of the terms bioeconomy (BE) and bio-based economy (BBE) has evolved. Interestingly, there is a slight difference between the meanings of these two terms and also in how they are used, although this difference is neither obvious nor outspoken [...]. The use of the two terms in this article will, as often as possible, be used stringently, but when mentioned as a general concept, the term bioeconomy also comprises the bio-based economy. Until now, many countries have published separate strategies and policies related to biotechnology and bio-based products and industries, but more and more countries are developing strategies that collect all these separate topics under the conceptual umbrella of the BE. A shift towards a larger and more advanced bioeconomy will

imply effects on many aspects of the economy, society in general, and the environment. With a strategy for a BE, a nation declares its intentions in a more coordinated way, sometimes including the aspects of protecting biodiversity, food quality and quantity, preservation of rare biotopes, and climate change mitigation. The fact that some of the world's largest countries and economies have adopted national strategies and visions for such a bioeconomy is relevant for all actors in research and economic arenas.²

Geralmente, os países que utilizam o conceito *bioeconomia*, a exemplo do Brasil, da África do Sul, dos Estados Unidos e do Canadá, referem-se a um setor econômico específico, diferente daqueles que utilizam a expressão *economia de base biológica* (STAFFAS; GUSTAVSSON; MCCORMICK, 2013). Nesse sentido, o relatório da *Harvard Business Review Brasil* faz menção acerca da bioeconomia:

A bioeconomia surge como resultado de uma revolução de inovações aplicadas no campo das ciências biológicas. Está diretamente ligada à invenção, ao desenvolvimento e ao uso de produtos e processos biológicos nas áreas da saúde humana, da produtividade agrícola e da pecuária, bem como da biotecnologia (CNI, 2013, p. 15).

Nesses Estados, como Alemanha, Suécia e Suíça, a expressão é utilizada para conceituar a economia baseada nas matérias-primas biológicas e renováveis, que permitem a independência em relação às matérias-primas fósseis (STAFFAS; GUSTAVSSON; MCCORMICK, 2013). Mesmo que se relacione intimamente à vida como um todo, enquanto conceito notadamente econômico, a bioeconomia é estudada e trabalhada como uma ciência dirigida ao progresso e ao aumento da riqueza, focando-se, portanto, no homem e em suas necessidades e desejos.

2 A transição de um paradigma desenvolvimentista depende de combustíveis fósseis para um modelo que valoriza recursos biológicos e inovações da bioquímica e ciências humanas está incitando a formulação de novas políticas e estratégias. Com a pesquisa crescente e as inovações de fontes de energia renováveis, químicas e materiais, o uso dos termos bioeconomia e economia de base biológica evoluiu. Curiosamente, há uma sutil diferença entre os significados desses dois termos e como são utilizados, embora essa diferença não seja nem óbvia e nem posta em evidência [...]. O uso desses dois termos, neste artigo, será criterioso sempre que possível, mas quando o conceito for mencionado de maneira geral, o termo bioeconomia compreenderá o conceito de economia de base biológica. Até agora, muitos países vêm publicando separadamente sobre as estratégias e políticas nos produtos e indústrias de biotecnologia e economia de base biológica, mas mais e mais países estão desenvolvendo maneiras para concentrar todos esses assuntos na mesma chave conceitual da bioeconomia. Uma mudança para uma prática baseada na bioeconomia mais abrangente e avançada vai implicar efeitos em muitos aspectos da economia, da sociedade em geral e no meio ambiente. Com uma estratégia para bioeconomia, uma nação declara suas intenções de maneira mais coordenada, algumas vezes incluindo medidas protecionistas em relação à biodiversidade, qualidade alimentar, preservação de espécies em extinção e maior preocupação com as mudanças climáticas. O fato de algumas das maiores economias e países mais importantes estarem adotando estratégias nacionais e deslocando olhares para a bioeconomia é relevante para todos os atores relacionados à pesquisa e aos setores econômicos (livre tradução da autora).

Desse modo, trata-se, em um mundo com oito bilhões de pessoas, de um necessário modelo econômico, dirigido a amenizar impactos ambientais e se adaptar às várias mudanças sociais e econômicas (STAFFAS; GUSTAVSSON; MCCORMICK, 2013).

A constatação da necessidade de atuar em prol da regulação entre o consumo e a preservação ambiental torna indispensável a discussão e o tratamento de novos métodos e marcos regulatórios, tanto pelos governos locais como pela comunidade internacional, em um sentido que respeite as legislações e os aspectos culturais nacionais, em conformidade global.

Essa tarefa do governo e dos serviços públicos deve permitir a participação do cidadão e, ao mesmo tempo, influenciar nas decisões que são referentes a eles, tornando as decisões democráticas, também no caso da bioeconomia, na qual as políticas e leis relacionadas a vários aspectos afetam diretamente a vida dos cidadãos, local, nacional e internacionalmente (MUSTALAHTI, 2018).

Natureza e meio ambiente, todavia, pela perspectiva civilizatória, são especialmente entendidos como provedores de recursos. E o meio ambiente, com a constatação do possível esgotamento de recursos naturais, consequência da ausência de regulação entre desenvolvimento e sustentabilidade, passou a ser visto como um desafio ou como algo que precisa ser salvaguardado, o que pode ser feito com a ajuda da bioeconomia. Além disso, há certos direitos ambientais que constituem questões básicas de justiça (MUSTALAHTI, 2018).

Cada vez mais, biotecnologia e bioeconomia andam de mãos dadas. O uso do termo bioeconomia tem sido entendido por um vínculo mais estreito com os conhecimentos associados à biotecnologia, e com suas diversas técnicas (JUMA; KONDE, 2001).

Afirma Aragão (2003) que os avanços da biotecnologia podem ser utilizados como uma das principais ferramentas para avanços na bioeconomia. Sendo considerado que “biotecnologia é o uso de seres vivos e seus componentes na agricultura, alimentação e saúde, além do emprego na produção ou modificação de produtos em processos industriais” (ARAGÃO, 2003, p. 17).

Um dos maiores obstáculos das pesquisas sobre biotecnologia e, consequentemente, para a bioeconomia, é a falta de conhecimento, bem como a falta de fatores que limitem até onde se pode avançar, por exemplo.

Foi na década de 1990, a despeito dos avanços da biotecnologia que se realizou a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), originando um acordo internacional de direito ambiental, que fora assinado pelos países signatários durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992.

Entre os assuntos tratados pela Convenção, destacam-se os objetivos estabelecidos, quais seja, a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado a esses recursos, e a transferência adequada de tecnologias pertinentes, instituídos pela Lei 11.105 de 24 de março de 2004. Assim, a CDB deixa clara a complexa ligação entre economia e biologia por meio dos objetivos ora citados, pois não se pode negligenciar da interação e da importância de ambas.

Outro tema fortemente tratado pela CDB foi a biossegurança, mostrando a necessidade do estabelecimento de políticas de biossegurança, a fim de garantir, entre outros, a segurança alimentar e ambiental dos produtos geneticamente modificados. Nesse sentido:

Biossegurança é o conjunto de medidas voltadas para a preservação, a minimização ou a eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos (TEIXEIRA; VALE, 1998, p. 13).

Apesar disso, assim como toda atividade econômica, especialmente aquelas que alcançam grande vulto monetário, deve ser observada pelas ciências jurídicas, por tratar diretamente da vida, tem de ser devidamente regulamentada pelo direito.

Em decorrência da necessidade de regulamentação das atividades econômicas que envolvem recursos biológicos, os instrumentos jurídicos de contenção, limitação, prevenção e governança devem ser criados, e aqueles já existentes devem ser constantemente aprimorados. Isso porque as formas de alienação, expropriação e desinvestimento se relacionam à “cultura de inovação biotecnológica”, mas as subjetividades e cidadanias individuais e coletivas acabam por ser moldadas e conscritas por essas tecnologias, já que respeitam à vida em si (SUNDER RAJAN, 2006).

Note-se, todavia, que essa regulamentação tem de estar voltada à sustentabilidade e, por consequência, ao futuro da humanidade, sob pena de demonstrar-se inconsequente. Um exemplo desse tipo de regulamentação sustentável deu-se na Alemanha.

O referido país estruturou uma agenda nacional denominada *National Research Strategy 2030: our route towards a biobased economy* (Estratégias de Pesquisa Nacional 2030: nossa rota para uma economia de base biológica) (BMBF, 2011), que se embasa nas recomendações dadas pelo Conselho de Bioeconomia,

constituído, por sua vez, por agentes governamentais, estudiosos e industriais (STAFFAS; GUSTAVSSON; MCCORMICK, 2013).

Esse conselho surgiu para fazer que a Alemanha se tornasse referência na economia de base biológica, por meio de tecnologias disruptivas e apesar de ser uma política voltada ao país, demonstra um entendimento global acerca da temática (STAFFAS; GUSTAVSSON; MCCORMICK, 2013).

O documento alemão é objetivo e claro. Seus objetivos são bem determinados e os meios de alcançá-los também são abertamente mencionados, e apesar de se analisar as vantagens globais da economia de base biológica, o foco é em nível nacional (STAFFAS; GUSTAVSSON; MCCORMICK, 2013).

O plano de metas inclui normas de regulação sobre segurança alimentar, o cultivo e armazenamento de alimentos, levando em consideração o beneficiamento agrícola em larga escala, a indústria alimentar, a comercialização dos produtos e o setor de serviços, além de produção de recursos energéticos como a biomassa, a indústria de papel e celulosa, a extração de recursos naturais, como a pesca, além de repensar a indústria farmacêutica e reconsiderar todas essas atividades de maneira aliada à proteção ambiental e mudanças climáticas.

Demonstra-se, assim, que o referido país se encontra extremamente evoluído no concernente à regulamentação da utilização de recursos biológicos para fins econômicos. Nesse sentido, referida legislação se encontra à frente dos instrumentos internacionais regulamentadores da bioeconomia.

2 Os instrumentos internacionais relacionados à bioeconomia

O presente tópico tem por objetivo estudar a regulamentação dada no foro internacional à exploração de recursos biológicos, especialmente no que concerne à necessidade de proteção aos seres humanos, posteriormente, a discussão permitirá compreender os instrumentos nacionais voltados a tal regulamentação.

Apesar de ser um conhecimento historicamente recente, há importantes instrumentos internacionais de regulamentação da exploração do patrimônio biológico que, no entanto, não se voltam necessariamente à sustentabilidade ou à proteção aos seres humanos.

A análise dos vários documentos indica que há um crescente debate acerca de como a bioeconomia pode impactar diversos aspectos. Ocorre que as recentes estratégias bioeconômicas e o direito não enfatizam essas questões (MUSTALAH-TI, 2018).

Em sentido contrário, o papel da bioeconomia no crescimento econômico é

mais enfatizado pela legislação (MUSTALAHTI, 2018), em detrimento de aspectos protetivos indispensáveis para a preservação dos seres humanos que se utilizam dos recursos biológicos.

Os instrumentos internacionais relacionados à exploração de recursos biológicos dirigem-se, enfaticamente, a questões econômicas e, em especial, à lucratividade dessas atividades, não se preocupando, suficientemente, com questões relacionadas a direitos humanos.

O relacionamento entre países economicamente centrais, portadores das matrizes de grandes multinacionais, com países do terceiro mundo baseia-se na exploração dos recursos naturais, na propriedade intelectual sobre as comunidades e recursos genéticos, de modo que os países subalternos sofrem constantes tensões devidas à exploração dos recursos naturais (GONZÁLEZ LOTERO; MONTAÑO SOTO, 2017).

As multinacionais, frequentemente, violam ou superam aquilo que é preestabelecido. O maior problema, todavia, é a violação dos direitos humanos dos indivíduos membros das comunidades mais afetadas pela exploração. É a estes que a bioeconomia, a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico buscam resguardar (GONZÁLEZ LOTERO; MONTAÑO SOTO, 2017). As entidades administrativas e legislativas, dada sua esmagadora corrupção institucional, geralmente, negligenciam a execução das medidas necessárias de controle, prevenção e correção, medidas que visam garantir que continuem sendo países de grande riqueza natural e intelectual (GONZÁLEZ LOTERO; MONTAÑO SOTO, 2017).

São constantemente violados os direitos humanos e a preservação da biodiversidade. Assim, os estados soberanos nos quais essas empresas trabalham são forçados a desenvolver sistemas e instrumentos para proteger direitos inerentes à pessoa e às sociedades (GONZÁLEZ LOTERO; MONTAÑO SOTO, 2017)

São criados tratados ou acordos que servem como diretrizes para a extração de recursos, a instalação, a operação, o desenvolvimento, a pesquisa, a inovação e o uso de matéria-prima ou propriedade intelectual por multinacionais em países estrangeiros (GONZÁLEZ LOTERO; MONTAÑO SOTO, 2017).

As referidas convenções internacionais, apesar de precisarem evoluir naquilo que se relaciona aos direitos humanos e à proteção em relação à exploração de recursos biológicos, trazem alguns dispositivos relevantes no concernente a essa temática.

Um dos tratados internacionais mais relevantes acerca da exploração de recursos biológicos é a Convenção sobre Diversidade Biológica, de 1992, que se encontra em vigor no Brasil, um dos países signatários, nos termos do Decreto Presidencial n. 2.519, de 1998.

desperdício e a ostentação deveriam ser desestimulados e, em contrapartida, deveriam ser incentivadas medidas para o controle de natalidade (GEORGESCU-ROEGEN, 1975).

Seria imperiosa a propagação da alimentação saudável, baseada em alimentos orgânicos, frutos de uma agricultura que recuse a utilização de pesticidas. Para além, é imperiosa a utilização racional da energia, mediante controle de desperdício e regulamentação estrita (GEORGESCU-ROEGEN, 1975).

Sugere também a necessidade de viabilizar, o mais rápido possível, a utilização de fontes de energia limpa, como a solar. No mesmo sentido, seria indispensável o controle da fusão termonuclear e seria também imperioso o desestímulo ao consumo desenfreado, especialmente quanto aos *gadgets* (GEORGESCU-ROEGEN, 1975). Deveria ser incentivada a durabilidade dos produtos, em detrimento da “cultura da moda”. Sendo necessária a adoção de políticas de valorização de mercadorias duráveis, reparáveis e reutilizáveis. Assim, a mentalidade ecológica deve se desvencilhar do capitalismo neoliberal.

Nesse diapasão, deveria ser reduzido o tempo de trabalho mundial em prol do lazer, como direito fundamental e indispensável à dignidade (GEORGESCU-ROEGEN, 1975). Notável, portanto, a ligação direta entre a referida teorização e os direitos humanos. Cechi e Veiga, ao analisar o pensamento do autor, assim entendem:

Ao focar na quantidade de materiais e energia processados pela economia, percebe-se que a atividade econômica de uma geração tem influência na atividade das gerações futuras. Isso ocorre devido à utilização dos recursos energéticos e materiais terrestres e à acumulação dos efeitos prejudiciais da poluição no ambiente. E é este o cerne do problema ecológico da humanidade. A depleção de recursos e o despejo de resíduos, consequências inevitáveis da atividade econômica de uma geração, afetarão em algum momento a possibilidade das gerações seguintes terem qualidade de vida igual ou maior. Para Georgescu-Roegen (1976), a Economia não pode lidar com esse problema, por restringir sua análise onde a circulação de valores monetários pode ser observada. Por isso um dia deverá ser englobada pela mais ampla Ecologia. Todavia isso só ocorrerá quando a humanidade tiver que se preocupar com a distribuição intertemporal dos escassos recursos terrestres, e não apenas com a alocação de recursos relativamente escassos de uma geração apenas (CECHIN; VEIGA, 2010, p. 446).

Nota-se, aqui, uma maior preocupação com a proteção aos seres humanos, inclusive, com questões relacionadas à soberania dos países em desenvolvimento e, até mesmo, naquilo que concerne à igualdade entre os povos do mundo, em consonância, portanto, com o direito internacional dos direitos humanos.

3 A regulamentação da bioeconomia no Brasil

O presente tópico se dirige ao estudo da legislação brasileira em vigor relacionada à exploração de recursos biológicos e, conseqüentemente, à bioeconomia, bem como às diretrizes propostas pela *Confederação Nacional da Indústria* em 2013.

Na legislação nacional, os principais diplomas voltados à questão da exploração de recursos biológicos são: a Lei n. 11.105, de 2005; a Lei n. 13.123, de 2015; e o Decreto n. 8.772, de 2016. Esses instrumentos, por sua vez, trazem alguns dispositivos voltados à proteção dos seres humanos.

O art. 6º da Lei n. 11.105/2005 proíbe a engenharia genética em célula germinal humana, zigoto humano e embrião humano e a clonagem humana, punindo-as como crimes em seus arts. 24 (utilização de embriões humanos), 25 (prática de engenharia genética em célula germinal humana, zigoto ou embrião humano) e 26 (clonagem humana) (BRASIL, 2005).

O art. 5º da Lei n. 13.123/2013 veda “[...] o acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado para práticas nocivas ao meio ambiente, à reprodução cultural e à saúde humana e para o desenvolvimento de armas biológicas e químicas” (BRASIL, 2015).

O § 4º do art. 1º do Decreto n. 8.772, que regulamenta a Lei n. 13.123 de 2015 inclui, no patrimônio genético, “[...] a seleção natural combinada com seleção humana no ambiente local” (BRASIL, 2016). Nota-se, portanto, a insuficiência dos referidos dispositivos para a proteção dos seres humanos no contexto da bioeconomia.

E fica evidente que a legislação nacional acerca da exploração de recursos biológicos necessita de aprimoramentos, há estudos que comprovam essa necessidade.

Nesse sentido, o relatório da *Confederação Nacional da Indústria* e da *Harvard Business Review Analytic Services* afirma que o marco regulatório relacionado à bioeconomia deve ser aprimorado, adequando-se à totalidade da legislação nacional acerca do tema com impacto direto sobre os setores industriais (CNI, 2013). De acordo com a referida agenda: o patrimônio genético é um, bem de uso comum do povo, de modo que a União deve gerir o patrimônio genético e o acesso ao conhecimento tradicional. Isso porque tem valor econômico potencial, que só se

torna real quando convertido em insumos, produtos ou processos (CNI, 2013).

Os benefícios decorrentes da exploração econômica desse produto ou processo relacionado ao patrimônio genético devem ser partilhados. Sua exploração, contudo, deve ser realizada de maneira sustentável, para garantir a conservação da diversidade biológica e o equilíbrio dos ecossistemas (CNI, 2013).

No mesmo sentido, a legislação de biossegurança associada à pesquisa, produção e comercialização de organismos geneticamente modificados deve ser utilizada de maneira eficiente (CNI, 2013).

A *Genetic Use Restriction Technologies* (GURTs – Restrição do Uso de Tecnologias Genéticas) deve ser cautelosa, pois esse setor é uma importante ferramenta biotecnológica no controle do fluxo genético de culturas transgênicas (CNI, 2013), o que pode demonstrar uma maior preocupação com a economicidade do que com a humanidade. Nesse sentido, de acordo com o referido estudo:

O nacionalismo genético tem pouco futuro num mundo conectado em redes. Países que afastam pesquisadores e com processos de concessão de vistos burocráticos deixam de atrair cérebros brilhantes para trabalhar e alavancar o campo das ciências e, nesse mesmo sentido, políticas que visem manter os dados da biosfera brasileira como “patrimônio exclusivo” é um suicídio, pois os meios de comunicação global dificilmente permitirão isso. Essas medidas apenas servirão para garantir que estes cérebros brilhantes, que novas pesquisas, que novas descobertas, e que empresas, se mudem para outros países. Existem muitos motivos pelos quais o Brasil pode e deve ser um líder nas ciências da vida. Antes de mais nada, conta com uma população jovem, inteligente e trabalhadora. Com um enfoque mais seletivo, treinamento, apoio, conectividade e imigração, essa população pode tornar-se um eixo fundamental em pesquisas e implantação dessas novas tecnologias. Mas com a burocracia é muito mais fácil dizer “não”. É muito mais fácil ter medo de tomar decisões firmes por ações promissoras e negligenciar os custos por não agir no momento correto. Isso é uma realidade constante em economias emergentes diante de novos riscos e desafios. E, assim, quando chegar a hora em que todos esses erros se mostrarem fatais e quando as ciências da vida se estabelecerem como a principal linguagem do Século 21, será tarde demais. Os novos *hubs* globais de tecnologia, os vencedores, aqueles que anteviram o surgimento dessa nova linguagem e a absorveram e a aplicaram inteligentemente, estarão em um estado tecnológico muito distante para serem alcançados.

As sementes de uma comunidade científica das ciências da vida já estão brotando no Brasil, mas ainda é uma comunidade que precisa de ajuda, amor, apoio, paciência, recursos e orientação. Há poucas empresas que, apesar dos obstáculos, saíram-se bem; [...] Mas um, dois, três, uma dúzia de empreendedores e empresas de sucesso é muito pouco, dada a importância para a economia brasileira de produtos que sejam naturais e orgânicos. Naturais e orgânicos no sentido de serem feitos pela natureza, por química orgânica, por diversas empresas processadoras de alimentos, rações, fibras, produtos químicos para uma infinidade de usos. Portanto, prestem atenção aos estudos de casos, propostas e oportunidades apresentadas neste documento. Foram escritos por pessoas [...] que querem que seu país crie e seja líder em uma nova economia. Pessoas que querem apostar naquilo que é o mais difícil de alcançar: a mudança. O mais fácil, em um país abundante em tantos recursos e oportunidades como o Brasil, seria ignorar a controvérsia, a complexidade, e os meios abstratos que permeiam os temas relacionados às ciências da vida (CNI, 2013, p. 7).

Apesar de a sustentabilidade ser uma preocupação presente nos instrumentos legais, regulamentos e pesquisas referentes à exploração de recursos biológicos e à proteção dos direitos humanos ainda aparecem em um plano secundário, situação que deve ser modificada nos âmbitos nacional e internacional.

A despeito disso, é necessária uma legislação capaz de assegurar o comprometimento do organismo, responsável por todo e qualquer tipo de exploração de recursos naturais e biológicos, como a segurança e a sustentabilidade do meio ambiente como um todo, para, assim, evitar desastres que dizimam vidas humanas e biológicas, espécies animais, a fauna e a flora, garantindo uma vida digna para as gerações atuais e futuras.

Nesse sentido, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, junto ao Serviço Florestal Brasileiro, lançou, em 2019, um documento denominado “Bioeconomia da floresta: a conjuntura da produção florestal não madeireira no Brasil” (BRASIL, 2019a), no qual trata do extrativismo florestal como atividade bioeconômica relevante.

De acordo com o documento, faltam informações precisas quanto à produção florestal não madeireira no mundo. As que existem, entretanto, apontam a importância dessa atividade quanto à segurança alimentar, geração de renda e do aumento da diversidade nutricional para uma a cada cinco pessoas no mundo (BRASIL, 2019a).

Essa produção florestal requer florestas conservadas e devidamente manejadas, que “[...] mantêm as funções de sequestro de carbono, regulação do ciclo hidrológico, controle de erosões, mitigação dos processos de mudança climática, entre outros. Dessa forma, a atividade incentiva à conservação e até mesmo à recuperação florestal” (BRASIL, 2019a, p. 14).

Além disso, a produção florestal não madeireira contribui para a geração de renda nas comunidades locais, além de promover a conservação das florestas e a mitigar os efeitos da mudança climática, mas “[...] carece do estabelecimento de políticas públicas que promovam o desenvolvimento da atividade” (BRASIL, 2019a, p. 63). Além disso:

As diversas ações e programas implementados, associados ao aumento da demanda pelos produtos não madeireiros da floresta ou produtos da biodiversidade no mercado nacional e internacional nos últimos anos, não somente permitiu, como também exigiu o aperfeiçoamento e ampliação das políticas públicas brasileiras. No mundo, o conceito de bioeconomia vem sendo cada vez mais utilizado. Estando basicamente relacionado às atividades e relações econômicas que envolvem inovação no uso dos recursos naturais. Parte dessas relações está diretamente ligada à utilização dos produtos não madeireiros que é realizada pela agricultura familiar, povos e comunidades tradicionais (BRASIL, 2019, p. 64).

Nesse sentido, faz-se imperiosa a regulamentação bioeconômica da referida produção, com vistas à sua lucratividade e à preservação ambiental. Em decorrência disso, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento lançou em junho de 2019 o Programa Bioeconomia Brasil Sociobiodiversidade.

A regulamentação do referido programa deu-se por meio da Portaria 121 de 2019 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Seu art. 2º determina que seu objetivo é promover a articulação de parcerias entre o Poder Público e os extratores, “[...] visando a promoção e estruturação de sistemas produtivos” (BRASIL, 2019b).

Tais parcerias, entretanto, devem basear-se “[...] no uso sustentável dos recursos da sociobiodiversidade e do extrativismo, assim como na produção e utilização de energia a partir de fontes renováveis que permitam ampliar a participação desses segmentos nos arranjos produtivos e econômicos que envolvam o conceito da bioeconomia” (BRASIL, 2019b).

Para tanto, foram estabelecidos cinco eixos: estruturação produtiva das cadeias do extrativismo (pró-extrativismo); ervas medicinais, aromáticas, condimentares, azeites e chás especiais do Brasil; roteiros da sociobiodiversidade; potencialidades

Um dos itens do Preâmbulo da Convenção determina “[...] a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica fortalecerão as relações de amizade entre os Estados e contribuirão para a paz da humanidade” (BRASIL, 1998).

O art. 2º do referido Pacto, que concerne à utilização de termos para os propósitos desta Convenção, incorpora, entre os recursos biológicos todos aqueles que tenham “[...] real ou potencial utilidade ou valor para a humanidade” (BRASIL, 1998).

Já o art. 8º do instrumento, relacionado à Conservação *in situ*, afirma a necessidade de se estabelecer ou manter meios de regulamentação, administração ou controle de liberação de organismos vivos modificados, “[...] levando também em conta os riscos para a saúde humana” (BRASIL, 1998).

Note-se que a Convenção de 1992, assim como as demais, volta-se à questão econômica relacionada à exploração dos recursos biológicos, pouco se preocupando com a preservação da integridade dos seres humanos que se utilizam desses produtos. Portanto, a legislação brasileira deve avançar, no sentido de colocar-se à disposição da população atingida por essas atividades e mecanismos de controle jurisdicional, a fim de preservar direitos e limitar de maneira sustentável a exploração dos recursos biológicos disponíveis.

O *United Nations Environment Programme* (UNEP – o Programa Ambiental das Nações Unidas) nas *Decisions Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its sixth meeting* (Decisões adotadas na Conferência dos partidos para a Convenção da Diversidade Biológica, em seu sexto encontro), ocorrida no ano de 2002, regulamentou algumas disposições da Convenção Sobre a Diversidade Biológica.

Entre os objetivos, destaca-se a necessidade de contribuir para aliviar a pobreza e apoiar a segurança alimentar humana, saúde e integridade cultural, especialmente nos países em desenvolvimento, menos desenvolvidos e pequenos Estados insulares em desenvolvimento (UNEP, 2002).

Georgescu-Roegen, considerado o patrono da bioeconomia, em 1975, fixou alguns pontos essenciais para o desenvolvimento desse ramo de estudos. Considerou, inicialmente, a necessidade de se adotar uma mentalidade pacifista mundial, caracterizada pelo fim das guerras e do consequente encerramento da produção gerado por esses conflitos (GEORGESCU-ROEGEN, 1975).

Seria necessário um acordo internacional, dirigido ao fim do desperdício de matérias primas na produção. Além disso, seriam imperiosas a inclusão e a justiça social para todos os seres humanos, mediante o incentivo à existência digna, notadamente nos países subdesenvolvidos (GEORGESCU-ROEGEN, 1975). Para tanto, é necessária a partilha internacional dos custos da ajuda humanitária. O

da agrobiodiversidade brasileira; energias renováveis para a agricultura familiar (BRASIL, 2019b).

Demonstra-se, portanto, a tentativa do governo brasileiro de regulamentar uma atividade bioeconomicamente relevante, em consonância não apenas com a preservação ambiental, como, também, em relação aos direitos humanos das populações que habitam os biomas florestais do país.

Não se pode esquecer que, embora o avanço tecnológico e produtivo de um setor da economia, no caso, trate da bioeconomia, tende-se a observar muitas vezes, os avanços econômicos em detrimento da segurança e sustentabilidade da vida e da dignidade da vida humana. No entanto, ambos andam de mãos dadas, de um lado a economia que gira a roda da vida e, de outro a vida humana que deve ser preservada dentro de moldes correlatos ao desenvolvimento integral.

Conclusão

A definição de *bioeconomia* é historicamente recente. Surgiu para se adequar a questões relacionadas à biotecnologia e à exploração do patrimônio genético em geral, assim como para explicar a necessidade de limitações preventivas e repressivas a tais práticas.

Trata-se de um ramo da ciência econômica em escala mundial, que evolui rapidamente e que se apropria de gigantesca fatia do capital mundial, de maneira que o conceito é trabalhado por estudiosos de todo o mundo que, inclusive, constroem definições que se relacionam.

Por ser um relevantíssimo ramo da economia mundial, diversas questões relacionadas ao patrimônio biológico e genético se refletem nos estudos, nos documentos oficiais e instrumentos normativos a ele concernentes, de maneira que conceitos similares podem surgir.

Uma definição para a economia de base biológica foi dada pela União Europeia, com um conceito um pouco mais específico do que o de bioeconomia, que se relaciona às *ciências da vida*, notadamente à genética e à biologia molecular e celular, bem como ao modo como atingem e modificam produtos, negócios e a indústria global.

Mesmo se relacionando à vida como um todo, por ser um conceito notadamente econômico, a bioeconomia é estudada e trabalhada de maneira dirigida ao progresso e ao aumento da riqueza, concentrando-se, desse modo, no homem e em suas necessidades e desejos.

Assim, são indispensáveis seus conhecimento e tratamento por governos locais e pela comunidade internacional sejam aliados a questões diversas condizentes

ao respeito quanto aos governos e legislações de ordem nacional. Ocorre que o estudo desse ramo científico se dirige ao crescimento da riqueza humana e como toda atividade econômica, a bioeconomia deve ser tratada pelas ciências jurídicas.

A necessidade de regulamentação das atividades econômicas que envolvem recursos biológicos faz que os instrumentos jurídicos de contenção, limitação, prevenção e governança devam ser criados ou, se já existentes, devam ser constantemente aprimorados. Tal regulamentação deve se voltar à sustentabilidade e ao futuro da humanidade. Exemplo desse tipo de regulamentação deu-se na Alemanha, que demonstra ter evoluído no que concerne à regulamentação da utilização de recursos biológicos para fins econômicos.

Existem importantes instrumentos de regulamentação da exploração do patrimônio biológico no âmbito internacional. No entanto, não se voltam especificamente à sustentabilidade e à proteção aos seres humanos.

Dispõe sobre o crescimento, desenvolvimento e aumento da riqueza, em detrimento dos aspectos protetivos necessários à preservação dos recursos biológicos, relacionados aos direitos humanos.

Um dos tratados internacionais mais relevantes acerca da exploração de recursos biológicos é a Convenção sobre Diversidade Biológica, de 1992, que se volta a questões econômicas relacionadas à exploração dos recursos biológicos, muito pouco se preocupando com a integridade dos seres humanos que se utilizam dos referidos produtos.

Nesse sentido, a *United Nations Environment Programme* (UNEP), nas *Decisions Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its sixth meeting*, ocorrida no ano de 2002, regulamentou algumas disposições da Convenção Sobre a Diversidade Biológica.

É cediço, ser de suma importância o tema ora discutido, considerando que não havendo controle sobre a extração de recursos naturais, essa prática desmedida e descontrolada causa impacto negativo sobre o solo, vegetação, qualidade da água, entre outros. A consequência de uma exploração desenfreada dos recursos biológicos e sem o devido planejamento é a perda da biodiversidade, incluindo no conceito de biodiversidade biológica a totalidade dos recursos vivos e genéticos.

As diretrizes resultantes dessa reunião demonstram maior preocupação com a proteção aos direitos humanos, especialmente no que tange a questões direcionadas à soberania dos países em desenvolvimento e à igualdade entre os povos.

Nessa esteira, e com respeito à soberania dos países, a agenda 2030 da ONU traz ODS (Objetivo de Desenvolvimento Sustentável) de número 15, segundo o qual, “proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter a perda da

biodiversidade”, é importante para interromper a perda e o desgaste da biodiversidade.

O relatório da *Confederação Nacional da Indústria* e da *Harvard Business Review Analytic Services* corrobora essa afirmação, já que se preocupa mais com a economicidade do que com a humanidade, conformando aquilo que dispõe os instrumentos internacionais relacionados à temática.

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, junto ao Serviço Florestal Brasileiro, lançou, em 2019, as diretrizes para a Bioeconomia da floresta, em relação à produção florestal não madeireira no Brasil, que trata do extrativismo florestal como atividade bioeconômica relevante.

Em decorrência da necessidade de regulamentação dessas diretrizes, foi elaborado o Programa Bioeconomia Brasil Sociobiodiversidade, na tentativa de regulamentar uma atividade bioeconomicamente relevante, em consonância com a preservação ambiental e os direitos humanos das populações que habitam os biomas florestais brasileiros.

A sustentabilidade é uma preocupação presente nos instrumentos legais, regulamentos e pesquisas referentes à exploração de recursos biológicos, porém, a proteção aos direitos humanos ainda aparece em um plano secundário, situação que deve ser modificada nos âmbitos nacional e internacional.

Referências

ARAGÃO, F. J. L. *Organismos transgênicos: explicando e discutindo a tecnologia*. Barueri: Manole, 2003.

BMBF – FEDERAL MINISTRY OF EDUCATION AND RESEARCH. *National Research Strategy Bioeconomy 2030: our route towards a biobased economy*. Berlin: Druck Vogt, 2011. Disponível em: http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/docs/int/bioeconomy_2030_germany.pdf. Acesso em: 31 ago. 2020.

BRASIL. *Decreto n. 2.519, de 16 de março de 1998*. Promulgada a Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília: Casa Civil, [1998]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm. Acesso em: 31 ago. 2020.

BRASIL. *Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005*. Regulamenta os incisos II, IV e V do §1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei n. 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória n. 2.191-9, de 23 de

agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei n. 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, [2005]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm. Acesso em: 31 ago. 2020.

BRASIL. *Lei n. 13.123, de 20 de maio de 2015*. Regulamenta o inciso II do §1º e o §4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, 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 n. 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 a conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória n. 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, [2015]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm. Acesso em: 9 jun. 2020.

BRASIL. *Decreto n. 8.772, de 11 de maio de 2016*. Regulamenta a Lei n. 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. Brasília: Casa Civil, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8772.htm. Acesso em: 9 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Serviço Florestal Brasileiro. *Bioeconomia da floresta: a conjuntura da produção florestal não madeireira no Brasil*. Brasília, DF: MAPA, BRASIL, 2019a. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/publicacoes/1727-bioeconomia-da-floresta-conjuntura-da-producao-florestal-nao-madeireira-no-brasil>. Acesso em: 1 set. 2020

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Portaria n. 121.2019*. Institui o Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade, definindo objetivos e eixos temáticos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jun. 2019b. p. 4. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-121-de-18-de-junho-de-2019-164325642>. Acesso em: 17 ago. 2020.

CECHIN, A. D.; VEIGA, J. E. V. A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 438-454, jul./set. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rep/v30n3/a05v30n3.pdf>. Acesso em: 1 set.2020.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Bioeconomia: uma*

agenda para o Brasil. Brasília, DF: CNI, 2013. Disponível em: http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2013/10/10/5091/20131010163955256865u.pdf. Acesso em: 1 set. 2020.

GEORGESCU-ROEGN, N. *The Entropy Law and the economic process*. Cambridge: Harvard University Press, 1971.

GEORGESCU-ROEGEN, N. Energía y mitos económicos. *El Trimestre Económico*, v. 42, n. 168(4) oct./dic. 1975. Disponível em: <https://www.jstor.com/stable/20856519>. Acesso em: 1 set. 2020.

ZÁLEZ LOTERO, N.; MONTAÑO SOTO, A. F. Bioeconomía y derechos humanos en América Latina en el marco de los tratados de libre comercio. *Documentos de Trabajo Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Libre de Cali*, v. 2, n. 2, p. 1-16, 2017. Disponível em: <http://revistasoj.unilibrecali.edu.co/index.php/doctd/article/view/896/1039>. Acesso em: 1 set. 2020

JUMA, C.; KONDE, V. The new bioeconomy: industrial and environmental biotechnology in developing countries. In: UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD), 2001, Genève. *Proceedings [...]*. Genève: United Nations, 2001.

MUSTALAHTI, I. The responsive bioeconomy: the need for inclusion of citizens and environmental capability in the forest based bioeconomy. *Journal of Cleaner Production*, n. 172, p. 3781-3790, 2018.

STAFFAS, L.; GUSTAVSSON, M.; McCORMICK, K. Strategies and policies for the bioeconomy and bio-based economy: an analysis of official national approaches. *Sustainability*, v. 5, n. 6, p. 2751-2769, 2013.

SUNDER RAJAN, K. *Biocapital: the constitution of postgenomic life*. Durham: Duke University Press, 2006.

TEIXEIRA, P.; VALE, S. *Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1998.

TRANSDICPLINAR. *Dicio – Dicionário Online de Português*. Matosinhos: 7Graus, 2018. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/transdisciplinar>. Acesso em: 9 jun. 2020.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. *Decisions adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its sixth meeting*. 2002. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/decisions/COP-06-dec-en.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2019.