

---

## **BIOECONOMIA SUSTENTÁVEL: UMA PROPOSIÇÃO CIENTÍFICA EMERGENTE**

Ana Carolina Nogueira Gonçalves<sup>1</sup>  
Kalil Nascimento Neiva<sup>2</sup>  
Bruno Gouvêa Bastos<sup>3</sup>  
Alexandre Meira Vasconcelos<sup>4</sup>  
José Carlos De Jesus Lopes<sup>5</sup>

### **RESUMO**

A discussão da recente literatura sobre Bioeconomia aponta para duas principais dimensões. A primeira refere-se à abordagem conceitual e a segunda, diz respeito à abrangência prática do conceito ao longo das redes produtivas sustentáveis. A Bioeconomia guarda uma relação direta com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, promovidos pela Organização das Nações Unidas, em destaque às preocupações globais e territoriais relativas às mudanças climáticas, fome zero e agricultura sustentável, energia limpa, consumo e produção responsáveis. Neste sentido, este Ensaio Teórico tem por objetivo compilar as iniciais abordagens conceituais sobre o termo Bioeconomia, em transição à Bioeconomia Sustentável. Trata-se de uma pesquisa básica, de ordem exploratória, amparada por uma revisão bibliográfica, portanto, de origem essencialmente secundária, e assim de natureza puramente qualitativa. Face à literatura consultada, considerou-se que trata-se de uma proposição científica emergente, e que está em transição para uma Bioeconomia Sustentável. A construção do termo se desenvolve numa abordagem epistemológica inter e multidisciplinar, uma vez que a discussão teórica abrange várias áreas do conhecimento científico, que abarcam a dimensão espacial homem-natureza, sociedade e meio ambiente, ativos bioeconômicos sustentáveis de origem biológica, bioenergética, biomassas, além da produção de alimentos. Embora, já se encontre alguns direcionamentos de aportes conceituais, entendeu-se que, ainda, não há consenso sobre uma definição pacífica entre os pesquisadores e atores. Constatou-se, que cada setor produtivo olhe para o seu ambiente interno, reconhece os seus fatores produtivos e tecnológicos e passa a construir seu conceito próprio.

---

<sup>1</sup> Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: anacarol.nogueira@hotmail.com

<sup>2</sup> Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: kalilneiva@gmail.com

<sup>3</sup> Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: bastosgm@gmail.com

<sup>4</sup> Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: alexandre.meira@ufms.br

<sup>5</sup> Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: jose.lopes@ufms.br

**Palavras-chave:** Objetivos do Desenvolvimento Sustentável; Sustentabilidade; Serviços Ecossistêmicos, Políticas Públicas; Bioeconomia

## ABSTRACT

The discussion of recent literature on Bioeconomy points to two main dimensions. The first refers to the conceptual approach and the second concerns the practical scope of the concept along sustainable production networks. The Bioeconomy is directly related to the Sustainable Development Goals, promoted by the United Nations, highlighting global and territorial concerns related to climate change, zero hunger and sustainable agriculture, clean energy, responsible consumption and production. In this sense, this Theoretical Essay aims to compile the initial conceptual approaches on the term Bioeconomy, in transition to Sustainable Bioeconomy. This is a basic research, of an exploratory nature, supported by a bibliographic review, therefore, of essentially secondary origin, and thus of a purely qualitative nature. In view of the consulted literature, it was considered that this is an emerging scientific proposition, and that it is in transition to a Sustainable Bioeconomy. The construction of the term is developed in an inter and multidisciplinary epistemological approach, since the theoretical discussion covers several areas of scientific knowledge, which cover the spatial dimension man-nature, society and environment, sustainable bioeconomic assets of biological origin, bioenergetics, biomass, in addition to food production. Although there are already some directions of conceptual contributions, it was understood that there is still no consensus on a peaceful definition between researchers and actors. It was found that each productive sector looks at its internal environment, recognizes its productive and technological factors and starts to build its own concept.

**Key Word:** Sustainable Development Goals; Sustainability; Ecosystem Services, Public Policies; bioeconomy.

## INTRODUÇÃO

O termo Bioeconomia, anunciado pela recente literatura (CESE, 2018; OECD, 2018)), traz o reconhecimento da comunidade científica nacional e internacional, que se trata de uma proposição científica emergente, que tem chamado a atenção de diversos pesquisadores ao redor

do mundo, quer seja pela extensão da abordagem conceitual que o termo implica, quer seja nos resultados práticos nos ramos de negócios interessados nas redes produtivas sustentáveis.

Neste ensejo, também aparecem as partes interessadas, nas vozes das organizações supranacionais (ONU, 2015; COMISSÃO EUROPÉIA, 2019), ministérios de estados (SEMAGRO-MS, 2017; MCTIC, 2018; MAPA, 2019), dos conselhos setoriais regionais (OECD, 2009; OECD, 2018) e Grupos representativos das organizações econômicas (CNI, 2013; CNI, 2014).

A origem do termo Bioeconomia advém das obras de Georgescu-Roegen (1971; 1996), que já chamava a atenção sobre a capacidade limitante dos recursos naturais, bem como do grau de resiliência dos frágeis ecossistemas, em fornecer energias, insumos, matérias-primas e fatores de produção ad infinitum, o que poderia, num determinado tempo, colocar em colapso o fluxo de materiais e de energias necessárias para a continuidade do sistema produtivo, dada à lógica do padrão de produção e consumo da sociedade contemporânea.

Todo esse cenário, Leff (2000a) postulou de crise ambiental, propondo uma nova racionalidade ambiental para toda organização humana (LEFF, 2000b), o que mais tarde o Relatório Brudtand (CMMAD, 1991) postulou as premissas para o novo paradigma do Desenvolvimento Sustentável. Neste sentido, Elkington (1999) deixou seu legado, para toda a sociedade global, ao apontar os três pilares da sustentabilidade, o econômico, social e ambiental. Em seguida, com o mesmo propósito, Sachs (2000) ao invés de utilizar o termo pilar, adotou o termo dimensão da sustentabilidade, ao inserir as questões culturais, políticas, institucionais.

A partir de então, outros pesquisadores-autores (DAN; et al, 2005; MOREIRA, 2016; AVELLAR, 2017; BIRNER, 2017; RODRIGUES, 2018; BERALDO, 2019) começaram a publicar obras que deram maior ênfase na discussão, propondo inclusive, a inserção destas dimensões nas agendas internacionais e nas agendas de políticas públicas regionais e locais, como direcionadores ao desenvolvimento das regiões produtivas, dada a abrangência dos interesses dos negócios voltados à cadeia dos setores produtivos de bens de consumo responsáveis, além dos arranjos empresariais e de políticas públicas, estas últimas que envolvem os serviços ecossistêmicos.

Como se vê, todos esses entendimentos e arranjos são construtos potencializadores da co-criação de valor desses ativos bioeconômicos distribuídos desigualmente em escala global, regional e locais. Para tanto, no entendimento de Heijman (2016), haveria a necessidade da

coordenação de uma governança da Bioeconomia que envolvesse as cadeias produtivas da bioenergia, bioprodutos, biomassas de ordem primária e secundária.

Coloca-se, de uma forma bastante simplista, que a lógica conceitual do termo Bioeconomia advém de um tipo de economia baseada em produção material de origem biológica, da produção de energias renováveis mais sustentáveis e socialmente justas, como bem colocaram Dias e Carvalho Filho (2017), Birner (2017) e Avellar (2017).

A recente literatura já aponta que a proposição científica emergente Bioeconomia está fortemente baseada na biodiversidade, tal como associada à inovação tecnológica mais limpa. No âmbito científico e da inovação, proposição científica emergente da Bioeconomia propõe a potencialização da convergência das tecnologias digitais, às físicas e biológicas (KNIERIM; LASCHEWSKI; BOYARINTSEVA, 2017).

Contudo, alertam os pesquisadores, a exemplo de Germany Bioeconomic Council, (2019), Avellar (2017) e Marcial et al (2017), que a Bioeconomia por si só não é sustentável. Ela precisa ser sustentável. O fato, por exemplo, do Estado aprovar políticas públicas de fomento à produção de biomassa, ao plantio renovável de produção alimentar, ou mesmo nos projetos voltados para o assentamento de indústria florestal, que promovem danos ao meio ambiente e à escassez dos recursos naturais, não se enquadram na dimensão de uma Bioeconomia Sustentável.

Como se vê, na prática, existem outros casos reais, mesmo de cultivo de alimentos ou de determinadas gerações de energias renováveis que revelam tratar-se de apenas um oportunismo de interesse puramente capitalista, da firma, cujo objetivo final é o lucro econômico. Daí a transição da emergente Bioeconomia para a efetiva vertente da Bioeconomia Sustentável (ZIHARE; MUIZNIECE; BLUMBERGA, 2019; GAWEL, E.; PANNICKE, N.; HAGEMANN, N, 2019).

Nesta dimensão de sustentabilidade, a literatura também já aponta, que a ponte que liga a Bioeconomia Sustentável ao mundo real já está parametrizada pelos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015), constituintes da Agenda 2030, promovidos pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2019). Dentro deste arranjo global, a Bioeconomia Sustentável tem seu foco a superação dos desafios colocados nas séries de ações descritas nos 2º, 6º, 7º, 8º 9º, 10º 11º, 12º, 13º e 14º Planos de Ações da ODS/ONU (ONU, 2020). Ao elevar a discussão para o âmbito global, na perspectiva da construção de uma Governança Global

Sustentável, para transformar o mundo, através da Agenda 2020, a Bioeconomia Sustentável integra também 17º ODS (ONU, 2015).

Ainda de acordo com a literatura consultada, no Brasil, diferentes de alguns países e Conselhos de países, ainda não existe uma abordagem conceitual consensual. Ela ainda está em construção. Contudo, já se sabe que a Bioeconomia está sendo concebida como uma proposição científica emergente, cuja abordagem conceitual ainda não está construída, que está em transição de um aporte de Bioeconomia para a vertente da Bioeconomia Sustentável.

É deste contexto que se apresenta a problemática central desta investigação científica, a saber, se já é possível levantar e analisar as iniciais abordagens conceituais para o termo Bioeconomia e Bioeconomia Sustentável. Neste sentido, este Ensaio Teórico tem por objetivo compilar as iniciais abordagens conceituais sobre o termo Bioeconomia, em transição à Bioeconomia Sustentável.

Espera-se que os resultados a serem alcançados, ao longo deste Ensaio Teórico, possam, sob a ótica da academia, fazer parte do acervo de mais publicações sobre Bioeconomia, com sua vertente para a Bioeconomia Sustentável. Sob a ótica do mundo real, igualmente, espera-se que as discussões possam impactar diretamente na criação de oportunidade nos desenhos de novas políticas públicas, voltadas ao desenvolvimento das regiões produtivas e condutoras dos ativos bioeconômicos, desta vez pautadas na interdependência da biossegurança, biotecnologia, biodiversidade e produções mais limpas, pautadas nos recursos produtivos renováveis de forma sustentável e com justiça socioambiental (ACSERALD; MELLO; BEZERRA, 2009).

Para que o objetivo proposto deste Ensaio Teórico possa ser alcançado, esta pesquisa está estruturada em seis seções. Esta primeira introduz a contextualização da problemática, a declaração do objetivo geral desta pesquisa e os resultados esperados. Em seguida, são descritas as explicações sobre os procedimentos metodológicos a serem aplicados para o alcance do objetivo declarado. Na terceira seção, divididas em subseções, são apresentados os construtos teóricos sobre as iniciais abordagens conceituais do termo Bioeconomia em transição à Bioeconomia Sustentável.

Posteriormente, são apresentadas considerações finais sobre essa emergente proposição científica do termo Bioeconomia, cujas resultantes discussões motivam a continuidade da pesquisa sobre as demais dimensões, não analisadas nesta fase da pesquisa, para não fugir do escopo deste trabalho. Finaliza-se com os devidos agradecimentos, seguidos das referências, que permitirão o fiel alcance do objetivo de pesquisa declarado.

---

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento e delineamento deste ensaio teórico, foi consultado o Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors (COPE, 2011). Igualmente, acatou as instruções descritas ao longo do Manual Boas Práticas da Publicação Científica, sugeridas pela ANPAD (2018). Esta pesquisa está vinculada ao Grupo de Pesquisa “Dinâmica Evolutiva das Organizações Humanas”, registrado no Diretório de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), um órgão oficial integrante do Ministério da Educação (MEC).

O corpo textual e as citações descritas respeitaram as normas da ABNT (2018). O delineamento da pesquisa segue aquele organizado nos materiais de Jesus-Lopes (2018), combinado com os procedimentos metodológicos ensinados por Gil (2017). Tem por finalidade ser uma pesquisa científica pura, também denominada, pela literatura, de pesquisa básica e de natureza qualitativa, assim explicados por Creswell (2007).

Converte-se numa pesquisa bibliográfica (SOARES; PICOLLI; CASAGRANDE, 2018) portanto, constituída por levantamento de dados secundários, advindos de materiais já publicados. Neste sentido, o texto discute dentre as obras citadas, evidencia-se as de Roegen (1971), McCormick e Kautto (2013), Parisi e Ronzon (2016), Silva, Pereira e Martins (2018).

Caracteriza-se por conter objetivos exploratórios e descritivos, como bem explicam Marconi & Lakatos (2018). Aqui serão exploradas as abordagens teóricas do termo Bioeconomia e Bioeconomia Sustentável. A técnica aplicada para o tratamento de dados coletados foi a qualitativa (GIL, 2017), por ser aquela que permite o pesquisador buscar compreender a realidade investigada, a partir da descrição dos conceitos e análise de significados dos atores investigados.

Identifica-se como uma comunicação científica, modulado por um Ensaio Teórico, que no entendimento de Soares, Picooli e Casagrande (2018) é fruto, inicialmente, de uma revisão bibliográfica, uma etapa preliminar de questão investigação científica a constituir o necessário embasamento teórica sobre o objeto ou fenômeno a ser analisado, bem como possibilita o conhecer o estágio atual do conhecimento de determinado tema.

Para Meneguetti (2011, p. 322), “o ensaio teórico caracteriza-se pela sua natureza reflexiva e interpretativa [...] O ensaio valoriza aspectos relacionados às mudanças qualitativas que ocorrem nos objetos ou nos objetos analisados pelos ensaístas”. Ainda com relação ao

Ensaio Teórico, o mesmo autor enfatiza que, a característica mais elementar do estudo é a concepção de novidade, da originalidade do tema ou do objeto investigado. Para ele,

O ensaio precisa ter algum elemento de originalidade, associado ao ineditismo. A originalidade pode estar na argumentação, na escolha do objeto de análise, no recorte dado à análise, na abordagem epistemológica, na subversão da racionalidade dominante, relacionada ao tema. Em muitas situações, o ensaio está relacionado ao novo, ao ecletismo ou ao fora do padrão (MENEGUETTI, 2011, p. 323-324).

Neste contexto metodológico, o objeto aqui analisado é o termo Bioeconomia, considerada um tema emergente, cuja concepção conceitual ainda está em construção pelos pesquisadores e atores envolvidos. O termo guarda relação direta com complexas situações-problemas relacionados à mitigação das mudanças climáticas e a busca de uma nova racionalidade, mais sustentável, no modo de produção e consumo da sociedade contemporânea.

Por fim, e não menos importante, coloca-se a pesquisa traz uma abordagem epistemológica inter e multidisciplinar, tal como bem ensina Japiassu (1976), uma vez que a proposição científica emergente da Bioeconomia Sustentável precisa ser analisada por um grupo de disciplinas conexas que interagem e se convergem, resultando em uma nova integração conceitual e finaliza com a integração total das disciplinas intercambiáveis, oportunizando que cada disciplina saia mais enriquecida no final da análise.

À luz desta abordagem, a literatura aponta que as discussões sobre a Bioeconomia Sustentável interagem fortemente e multidisciplinam-se com os saberes ligados às áreas dos conhecimentos científicos, a exemplo das Ciências Sociais Aplicadas (Administração Pública, de Empresas, Contabilidade e Turismo, Ciências Econômicas e Arquitetura e Urbanismo), Ciências Biológicas, Ciências Agrárias, Ciências Exatas e da Terra, Engenharias, Ciências da Saúde (CAPES, 2018).

## **A BIOECONOMIA EM TRANSIÇÃO À BIOECONOMIA SUSTENTÁVEL**

### **A gênese do termo Bioeconomia**

A Economia Ecológica, assim como a Bioeconomia, viriam a nascer na década de 1970, fruto dos trabalhos de Georgescu Roegen (1971). O termo Bioeconomia é decorrente do problema surgido face ao reconhecimento científico da finitude de recursos naturais, que tornam insustentáveis os padrões de consumo e de produção até então empregados. A recente literatura coloca que se trata de um pensamento revolucionário, por escapar do paradigma

científico aplicado à economia, rompendo com os ensinamentos da Teoria Neoclássica (CECNHI; VEIGA, 2010).

Esse rompimento se dá mediante ao surgimento de uma concepção teórica de processo econômico alternativa ao modelo auto reprodutivo e mecânico da Economia Circular, baseado nas trocas econômicas eficientes e que rumava a uma posição de Equilíbrio de Pareto (BECKER, 2014). O sistema econômico capitalista seria portanto, um moto-perpétuo, uma situação conservativa, sem alguma dissipação de energia ou matéria para as concepções anteriores a Georgescu Roegen (1971).

Georgescu Roegen (1971, p. 19) afirma que a Lei da Entropia, teoria física que expõe a dissipação de energia e matéria nos sistemas, traz à luz “dois aspectos fundamentais do problema que ocupa os governados, os governos e praticamente todos os cientistas: poluição e o crescimento contínuo da população.”. O autor faz uma crítica aos modelos clássicos, neoclássicos e ao comportamento do homo economicus, que dão à atividade econômica um caráter mecanicista, excluindo a intencionalidade do comportamento humano, assim como a participação do ambiente no processo econômico.

Diante disto, a obra de Georgescu Roegen (1971) trata no consumo inter-temporal de materiais terrestres e recursos energéticos pela humanidade, através da atividade econômica, ao invés de se preocupar somente com a alocação de recursos, focada em uma geração, como ocorria dentro da Ciência Econômica (CECHIN; VEIGA, 2010). Ou seja, as atividades de uma geração têm impacto na vida econômica das gerações seguintes. O acúmulo das externalidades negativas sobre a natureza, como o esgotamento de recursos e a amontoação de resíduos, podem afetar a qualidade de vida futura dos seres humanos, dos ecossistemas e da própria biota.

Georgescu Roegen (1971) Aderiu aos ensinamentos de Schumpeter (ROCHA; AREND, 2019) ao formalizar que as inovações, em específico o progresso tecnológico, são capazes de gerar mudanças estruturais no sistema econômico. Neste sentido, explicam que, portanto, caberia ao avanço das tecnologias a função de adaptar determinados processos produtivos à extenuação dos recursos, visando a maximização da utilização destes e um menor desperdício para a possibilidade de sustentação do crescimento econômico, no longo prazo. É, portanto, deste contexto de negação ao fundamento teórico clássico da Ciências Econômica, por parte Georgescu Roegen (1971; 1996), que dá-se o início a um outro pensamento econômico, postulando, assim uma nova proposição científica, que se tornou emergente, a Bioeconomia.

## As abordagens conceituais de Bioeconomia

Diante das consequências advindas do paradigma de produção baseado na exploração de combustíveis fósseis, como a degradação de ecossistemas, a perda de biodiversidade e mudanças climáticas, os países têm reformulado seus interesses, favorecendo estratégias de desenvolvimento baseadas em recursos renováveis (IPEA, 2017). Nesse contexto a discussão sobre a abordagem conceitual da emergente proposição científica denominada Bioeconomia Georgescu Roegen (1971) é de suma importância.

A relevância da Bioeconomia para o desenvolvimento econômico pode ser ilustrada pelos seus aportes à economia dos Estados Unidos. Estima-se que, em 2016, esse setor contribuiu com US\$ 50 bilhões de dólares para o produto interno bruto (PIB) do País e com a geração de 250 mil empregos (DOE et al., 2016). Outro exemplo é a produção mundial de etanol e biodiesel, que obteve um volume equivalente a 1,1% da produção mundial de combustíveis fósseis (SOUSA e MACEDO, 2010).

Apesar do reconhecimento do impacto da Bioeconomia na sociedade, ainda não há consenso acerca de sua definição. Determinada formulação trata o termo como sendo um conjunto de atividades econômicas enquanto outra refere-se a este estritamente como uma ciência. Portanto, a Bioeconomia é um conceito em estado de evolução (SILVA; PEREIRA; MARTINS, 2018), e embora não haja consenso, há vários elementos congruentes entre suas formulações.

De acordo com McCormick e Kautto (2013, p. 2595), a Bioeconomia é a ciência do emprego de seres vivos originários de atividades econômicas como agricultura, silvicultura e pesca na produção, por meio de tecnologias de processamento (por exemplo, as biotecnologias), de bens e serviços, como alimentos, fármacos, fibras, produtos industriais e energia.

Bugge, Hansen e Klitkou (2016, p. 9) definem que há três categorias nas quais podem se enquadrar as definições conceituais de Bioeconomia dadas. Essas são: a visão da biotecnologia, que “ênfatiza a importância da pesquisa biotecnológica e sua aplicação nos diferentes setores”; a visão dos biorrecursos, que “foca no papel das pesquisas e desenvolvimentos relacionadas às matérias-primas nos setores de agricultura, florestal, bioenergia, marinho e no estabelecimento de novas cadeias de valor”; por fim, a visão bioecológica, que salienta a importância do processo ecológico que otimiza o uso da energia e dos nutrientes, promovendo biodiversidade, evitando monoculturas e degradação do solo.

Horlings e Marsden (2011, p. 147) definem a Bioeconomia como “o conjunto das atividades econômicas que captam o valor latente em processos biológicos e nos biorecursos renováveis, para produzir [...] crescimento e desenvolvimento sustentáveis”. Outra possível significação complementar, de uma perspectiva prática, para a insurgente Bioeconomia, formulada por Silva e Pereira (2018, p. 282) seria:

A Bioeconomia possibilita um fortalecimento das relações entre as atividades do setor primário, como a agricultura, e as atividades da indústria de transformação e dos serviços, tornando-as segmentos de um mesmo processo e contribuindo, assim, para o desenvolvimento econômico.

Para a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, a Bioeconomia é “o setor agregado de operações econômicas numa sociedade que usa o valor latente nos produtos e processos biológicos para gerar novo crescimento e benefícios de bem-estar para os cidadãos da nação” (OECD, 2009, p.3).

De forma complementar às postulações da OECD (2009, p.3) nas palavras de McCormic e Kautto (2013), o termo Bioeconomia envolve o uso de conhecimentos avançados de genética e processos celulares para desenvolver procedimentos e produtos, além do uso de fontes renováveis de biomassa para o estímulo de uma produção sustentável e a integração do conhecimento de Biotecnologia e suas aplicações pelos setores econômicos.

A União Europeia define Bioeconomia como o uso de biomassa para a produção de alimentos e rações animais, produtos de base biológica e bioenergia, independentemente dos processos tecnológicos empregados na fabricação (PARISI e RONZON, 2016, p. 6).

O Canadá define a Bioeconomia como a atividade econômica associada com a invenção, desenvolvimento, produção e uso de produtos e processos que são baseados principalmente em recursos biológicos e representa um campo multidisciplinar que atravessa áreas como saúde, energia, agricultura, químicos e materiais industriais. O escopo da definição da Bioeconomia é mais amplo do que na Comunidade Europeia e, aparentemente, similar ao escopo considerado nos EUA (PARISI e RONZON, 2016, p. 6).

Para o caso brasileiro, embora haja amplo conhecimento da área de atuação da Bioeconomia, não há uma única proposta oficial de conceituação; mas, de algumas entidades ligadas a determinados segmentos produtivos privados. Por exemplo, o enfoque dado pela Nome completo e depois a Sigla CNI (2013) reside nas aplicações práticas, principalmente nas atividades econômicas, apontadas por Parisi e Ronzon (2016, p. 7): Agronegócio; produção de biocombustíveis; biotecnologia industrial e saúde humana (biotecnologia médica). Ademais, a

mesma Confederação enfatiza que a Bioeconomia deve contemplar interesses do Estado brasileiro, alinhados com os setores empresarial, acadêmico e a sociedade civil.

Destaca-se que um aspecto relevante das definições de Bioeconomia, aqui descritas, é que ela emprega tanto processos produtivos baseados em conhecimentos tradicionais, quanto processos baseados no uso intensivo de novos conhecimentos científicos e tecnológicos no campo das Ciências Biológicas, como os proporcionados pela Biotecnologia, genômica, biologia sintética, bioinformática e engenharia genética, destinados à transformação de recursos naturais em bens e serviços de valor econômico e social (CNI, 2013).

Ademais, outra questão que deve ser salientada é que várias definições sobre o que é Bioeconomia são incentivadas para fundamentar políticas institucionais e públicas destinadas aos fins mais desejados pelas partes interessadas, como bem advertem McCormick e Kautto (2013). Consequentemente, percebe-se que o ponto focal das iniciais construções do conceito Bioeconomia não necessariamente se encontram na questão da sustentabilidade (ELKINGTON, 1990); mas sim, nas atividades que usem qualquer processo biológico, o que torna-se um problema, na medida em que desvia a atenção das situações-problemas, de âmbito global, regional, territorial e local do desequilíbrio ecológico e da injustiça socioambiental (ACSERALD, 2009), o que potencializa uma nova vertente da Bioeconomia para a Bioeconomia Sustentável.

### **A transição para uma Bioeconomia Sustentável**

As atividades bioeconômicas não necessariamente são sustentáveis, as produções de biomassa e combustíveis podem provocar diversos impactos socioeconômicos e ambientais, tanto positivos quanto negativos. Analogamente, as formas que o conceito de Bioeconomia assume também, por vezes, se distanciam das problemáticas que envolvem as dimensões da sustentabilidade. Entretanto, já verifica-se, na literatura, que há esforços de autores-pesquisadores para que seja feita essa aproximação.

O Departamento de Energia dos Estados Unidos (DOE, p. 9) definem Bioeconomia como a transição industrial global destinada à utilização sustentável de recursos aquáticos e terrestres renováveis para a produção de energia, intermediários e produtos finais capazes de gerar benefícios econômicos, ambientais, sociais e de segurança nacional. Esta configuração do termo enfatiza principalmente o papel dominante da biomassa na economia estadunidense,

principalmente substituição de recursos fósseis por fontes baseadas em biomassa”. (DOE; et al., 2016, p. 9).

Sillanpää e Ncibi (2017, p. 30), definem a Bioeconomia como “meios de extração sustentável, exploração, crescimento e produção de recursos renováveis da terra e do mar e sua conversão, de modo ecologicamente correto, em alimento, combustíveis, fibras, químicos e materiais, para serem consumidos e reciclados de uma maneira sustentável.

Nesse contexto, a Bioeconomia Sustentável, como uma forma emergente de exploração e produção, possui uma grande vantagem quando comparada com a economia atuante baseada na exploração de recursos fósseis: uma grande margem para o progresso (Sillanpää; Ncibi, 2017, p. 38). Para tanto, a projetos científicos que envolvem pesquisa e o desenvolvimento (P&D) são os fatores condutores da Bioeconomia Sustentável, por serem capazes de introduzir um aumento produtivo necessário para o crescimento econômico, garantir eficiência e competitividade, além de dar legitimidade para as mudanças estruturais necessárias.

Essa é uma abordagem que destaca o caráter multidisciplinar da Bioeconomia Sustentável. A integração do trabalho de pesquisadores de diversos campos científicos como a química, biologia, bioquímica, economia, engenharia, sociologia e medicina, além da sua dependência do estado tecnológico e da qualidade e quantidade dos conhecimentos desenvolvidos são um “pré-requisito para o (seu) sucesso, pois as questões relacionadas ao conceito não são definidas pelas disciplinas específicas, mas pelos problemas complexos que devem ser resolvidos de uma maneira multidimensional” (Sillanpää; Ncibi, 2017, p. 40).

É também ressaltada, a relevância da interação academia-setor privado. Quanto aos problemas enfrentados pela Bioeconomia Sustentável, estes se concentram nas interações entre a natureza e a sociedade, assim como guiá-las rumo a uma trajetória sustentável por meio de um aprendizado social. Essas interações estão concentradas no uso sustentável do solo, no manejo da água e em práticas sustentáveis de cultivo (Sillanpää; Ncibi, 2017, p. 40-41).

Há também o problema de o petróleo e seus derivados ainda corresponderem a uma fonte energética relativamente barata. Ademais, a redução de custos e a utilização de matérias-primas advindos das técnicas bioeconômicas, assim como a segurança alimentar são pontos valorizados pela abordagem sustentável (Sillanpää; Ncibi, 2017, p. 48).

Sillanpää e Ncibi (2017) chamam atenção para uma causalidade circular entre renda e aplicabilidade da Bioeconomia Sustentável. Para eles, a adaptação do paradigma a cada uma das condições materiais dos países tende a favorecer as nações já ricas e avançadas, em

detrimento das nações pobres e em rumos de desenvolvimento, já que as primeiras possuem facilidade em atingir as metas de segurança alimentar e de sustentabilidade energética baseada em biomassa, além de serem capazes de produzir um excedente comercializável (Sillanpää; Ncibi, 2017, p. 50).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Ensaio Teórico teve como objetivo geral compilar as iniciais abordagens conceituais sobre o termo Bioeconomia, em transição à Bioeconomia Sustentável. Por conta dos procedimentos metodológicos desenhados e aplicados ao longo do levantamento bibliográfico, foi possível alcançar com eficiência o objetivo declarado, na parte introdutória.

Verificou-se que a falta de consenso acerca do conceito de Bioeconomia permite a existência de distintas interpretações, tanto por órgãos governamentais, quanto por pesquisadores. Neste sentido, há de se considerar que a definição do conceito está em evolução.

Ademais, por força do levantamento bibliográfico feito, foi possível compreender que a Bioeconomia está distante em relação à temática da sustentabilidade, haja vista que as definições determinadas por órgãos governamentais alinham-se com seus interesses, o que se pode aferir que essa problemática não representa a prioridade de parte delas. Já em relação aos pesquisadores, estes negligenciam parte do aspecto multidisciplinar da Bioeconomia. Entretanto há esforços, mesmo que incipientes, para realizar a transição da Bioeconomia para a Bioeconomia Sustentável.

Assim sendo, pode-se constatar que os resultados apontaram a vertente da Bioeconomia por si só não a condiciona suficientemente ser sustentável. A Bioeconomia precisa ser sustentável. A aplicabilidade da vertente da Bioeconomia é uma condição necessária para o atendimento dos Objetivos do Desenvolvimento estabelecido pelas Organizações das Nações Unidas, porém não suficiente para o atendimento dos complexos desafios dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. A Bioeconomia precisa ser inerentemente sustentável.

Para estudos posteriores, recomenda-se a continuidade de pesquisas que tratem da abrangência prática do conceito de Bioeconomia Sustentável ao longo das redes produtivas sustentáveis, na dimensão espacial homem-natureza, sociedade e meio ambiente, ativos bioeconômicos sustentáveis de origem biológica, bioenergética, biomassas, além da cadeia de produção de alimentos, dos sistemas de logística e da governança de sistemas bioeconômicos integrados.

---

## REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecília Campello do Amaral; BEZERRA, Gustavo das Neves. **O que é Justiça Ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 6023** – Informação e documentação – Referências – Elaboração. 2. ed. Rio de Janeiro, 2018.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO (ANPAD). **Boas Práticas da Publicação Científica**: um manual para autores, revisores, editores e integrantes de Corpos Editoriais. Disponível em: [https://www.mackenzie.br/fileadmin/ARQUIVOS/Public/top/midias\\_noticias/editora/old/Editora/Revista\\_Administracao/Boas\\_Praticas.pdf](https://www.mackenzie.br/fileadmin/ARQUIVOS/Public/top/midias_noticias/editora/old/Editora/Revista_Administracao/Boas_Praticas.pdf). Acesso em: jun. 2018.

AVELLAR, Rogério. **Bioeconomia** – Um novo paradigma para a sociedade mundial e uma oportunidade para o setor agropecuário brasileiro. 2017. Disponível em: [https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/artigostecnicos/38-artigo\\_-\\_rogerio\\_avellar\\_0.14306100%201514912085.pdf](https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/artigostecnicos/38-artigo_-_rogerio_avellar_0.14306100%201514912085.pdf). Acesso em: maio. 2019.

BERALDO, Antonio Donizeti. Desafios e potencialidades. **AgroANALYSIS**, v. 38, n. 9, p. 24-25. 2019.

BIRNER, R. Bioeconomy concepts. In: (Ed.). **Bioeconomy: Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy**, p.17-38. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Portaria n 121**, de 18 de junho de 2019. Diário Oficial da União, Brasília, Edição 117, Seção 1. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-121-de-18-de-junho-de-2019-164325642>. Acessado em: 03 de fev. 2020.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia, 2018**. Disponível em: [http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/PACTI\\_BIOECONOMIA\\_web.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/PACTI_BIOECONOMIA_web.pdf). Acessado em: 27 de jan. 2020.

BUGGE, Markus M; HANSEN, Teis; KLITKOU, Antje. What is the Bioeconomy? **Sustainability**. v. 8, Lund. 2016.

COMISSÃO BRUNDTLAND. **Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**: o nosso futuro comum. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COMITÊ ECONÔMICO E SOCIAL EUROPEU (SECE). **Uma Bioeconomia Sustentável na Europa**: Reforçar as ligações entre a economia, a sociedade e o ambiente. 2018. Disponível em: <http://www.rederural.gov.pt/centro-de-recursos/send/113-economia-circular-e-bioeconomia/1776-uma-bioeconomia-sustentavel-na-europa-reforcar-as-ligacoes-entre-a-economia-a-sociedade-e-o-ambiente>. Acesso em: maio. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA (CE). Comunicação da comissão ao parlamento europeu, ao conselho, ao comité económico e social europeu e ao comité das regiões. **Uma Bioeconomia sustentável na Europa**: Reforçar as ligações entre a economia, a sociedade e o ambiente. 2018. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52018DC0673>. Acesso em: jul. 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Bioeconomia**: Uma agenda para o Brasil. Brasília - DF: CNI, 2013. Disponível em: [https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer\\_public/5e/71/5e717fe1-39f5-45eb-8944-300e772dd536/bioeconomia\\_uma\\_agenda\\_para\\_brasil.pdf](https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/5e/71/5e717fe1-39f5-45eb-8944-300e772dd536/bioeconomia_uma_agenda_para_brasil.pdf). Acesso em: maio. 2019.

\_\_\_\_\_. **Bioeconomia**: oportunidades, obstáculos e agenda. Brasília - DF: CNI, 2014. Disponível em:

[http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo\\_24/2014/07/22/479/V35\\_Bioeconomia\\_oportunidadesobstaculoseagenda\\_web.pdf](http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_24/2014/07/22/479/V35_Bioeconomia_oportunidadesobstaculoseagenda_web.pdf). Acesso em: 20 abr. 2019.

COPE - Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors. **Code of Conduct**, (2011). Disponível em: <https://publicationethics.org/files/u7141/1999pdf13.pdf>. Acesso em: mar. 2018.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAM, Jan E.G.van; KLERK ANGELS, Barbara; STRUIK, Paul C.; RABBINGE, Rudy. **Securing renewable resources supplies for changing market demands in a bio-based economy**. Industrial Crops and Products. 2005.

DIAS, R.F.; CARVALHO, C. A. A. Bioeconomia no Brasil e no Mundo: Panorama Atual e Perspectivas, v. 9. n. 1. **Revista Virtual de Química**, 2017, p. 410-420. Disponível em: <http://rvq.sbq.org.br/imagebank/pdf/v9n1a23.pdf>. Acesso em: maio. 2019.

DEPARTAMENTO DE ENERGIA DOS ESTADOS UNIDOS (DOE); et al. Federal **Activities Report on the Bioeconomy**. 2016. Disponível em: [https://biomassboard.gov/pdfs/farb\\_2\\_18\\_16.pdf](https://biomassboard.gov/pdfs/farb_2_18_16.pdf). Acesso em: ago. 2020.

ELKINGTON, J. **Triple Bottom Line Revolution**: reporting for the third millennium. Austrália, CPA, 1999.

GAWEL, E.; PANNICKE, N.; HAGEMANN, N. A path transition towards a bioeconomy- The crucial role of sustainability. **Sustainability** (Switzerland), v. 11, n. 11. 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas. 2017.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **The Entropy Law and The Economic Process**. Harvard Univ Pr.Harvard Business Review-Brasil, 1971.

\_\_\_\_\_. **La Ley de la Entropia y el proceso económico**. Madri: Fundación Argentaria: Visor Distribuciones, 1996.

GERMAN BIOECONOMY COUNCIL, 2019. **Actively shaping a sustainable future.** German Bioeconomy Council issues final call for action to politicians. Office of the Bioeconomy Council: Berlin, Germany, 2019.

HEIJMAN, Wim. How big is the bio-business? Notes on measuring the size of the Dutch bio-economy. **NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences**, v. 77, p. 5-8, 2016.

HORLINGS, Ina; MARSDEN, Terry. Rumo ao desenvolvimento espacial sustentável? Explorando as implicações da nova bioeconomia no setor agroalimentar e na inovação regional. **Sociologias**, v. 13, p. 142-178, Porto Alegre, 2011.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Brasil 2035: cenários para o desenvolvimento.** Brasília – DF; 2017.

JAPIASSÚ, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JESUS-LOPES, José Carlos. **Metodologia Científica:** elementos constituintes dos métodos de pesquisas científicas. Material de aula das disciplinas Metodologia Científica e Seminários II, pertencentes a estrutura curricular do Curso de Mestrado Profissional em Eficiência Energética e Sustentabilidade, da Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia, pela Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PPGES/FAENG/UFMS). Campo Grande (MS), set, 2018.

KNIERIM, A.; LASCHEWSKI, L.; BOYARINTSEVA, O. Inter- and transdisciplinarity in bioeconomy. In: (Ed.). Bioeconomy: Shaping the Transition to a Sustainable. **Biobased Economy**, p.39-72. 2017.

LEFF, E. Espaço, lugar Y tiempo; la reapropiación social de la naturaleza y la construcción local de la racionalidad. In: **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente.** Teoria e Metodologia em Meio Ambiente e Desenvolvimento. n. 1. Revista. Curitiba: Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2000a.

\_\_\_\_\_. **Ecologia, capital e cultura:** racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável. Blumenau - Santa Catarina: Ed. da FURB, 2000b.

MARCIAL, Elaine C.; et al. **Brasil 2035: cenários para o desenvolvimento.** Brasília, 2017. Disponível em:

<file:///D:/Users/Gouveia/Downloads/Brasil%202035\_cen%C3%A1rios%20para%20o%20de desenvolvimento%20(3).PDF>. Acesso em: 18. jul. 2020.

MARCONI, Marina de Andrade e LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do Trabalho Científico.** Procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório publicação e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

\_\_\_\_\_. **Técnicas de pesquisa:** planejamento e execução de pesquisa, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MCCORMICK, K.; KAUTTO, N. The Bioeconomy in Europe: An Overview. **Sustainability** (Switzerland), v. 5, n. 6, p. 2589-2608. 2013.

MENEGUETTI, F. K. O que é ensaio-teórico? **Revista Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 320-332, abr. 2011. Disponível em: <https://rac.anpad.org.br/index.php/rac/article/view/848>. Acesso em: jul. 2020.

MOREIRA, Alexandre M. Bioeconomia: Plataforma Mundial de Inovação e Sustentabilidade nas Cadeias Agroindustriais. **Revista Processos Químicos**, v. 10, n. 20, p. 351-353. 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development**. Disponível em: [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030 Agenda for Sustainable Development web.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf). Acesso em: nov. 2019.

\_\_\_\_\_. **17 Objetivos para Transformar o Nosso Mundo**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/>. Acesso em: jul. 2020.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT- OECD. **The Bioeconomy to 2030**. Designing a Policy Agenda. 2030. 2009. Disponível em: [http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/docs/int/The%20Bioeconomy%20to%202030\\_OECD.pdf](http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/docs/int/The%20Bioeconomy%20to%202030_OECD.pdf). Acesso em: abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Meeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomy**. 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/sti/policy-challenges-facing-a-sustainable-bioeconomy-9789264292345-en.htm>. Acesso em: abr. 2019.

PARISI, C.; RONZON, T. **A global view of bio-based industries: benchmarking and monitoring their economic importance and future developments**. EU Science HUB, 2016.

RODRIGUES, Meghie. Bioeconomia é a nova fronteira para o futuro da América Latina. São Paulo. **Cienc. Cult.** vol. 70 n.4. 2018.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para O Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

SEMAGRO – SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, PRODUÇÃO E AGRICULTURA FAMILIAR. **Produto Interno Bruto Estadual. 2010 – 2017**. Campo Grande, 2019. Disponível em: [http://www.semagro.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/PIB-MS2010-2017](http://www.semagro.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/PIB-MS2010-2017.pdf).pdf. Acesso em: abr. 2020.

SILLANPÄÄ, Mika; NCIBI, Chaker. **A sustainable Bioeconomy: The Green Industrial Revolution**. Mikkeli. Springer. 2017.

SILVA, M. F.; PEREIRA, F. S.; BOMTEMPO, J. V. A bioeconomia brasileira em números. **BNDES SETORIAL**, v. 47, p. 277. 2018.

SOARES, Sandro Vieira; PICOLLI, Icaro Roberto Azevedo; CASAGRANDE, Jacir Leonir. Pesquisa Bibliográfica, Pesquisa Bibliométrica, Artigo de Revisão e Ensaio Teórico em Administração e Contabilidade. **Revista RAEP** Administração: Ensino e Pesquisa. Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 308-339, mai-ago, 2018. Disponível em: <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/970/0>. Acesso em: jul. 2020.

SOUSA, E.L.L.; MACEDO, I.C. 2010. **Etanol e bioeletricidade**: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética brasileira. Câmara Brasileira do Livro, 2010.

ZIHARE, L.; MUIZNIECE, I; BLUMBERGA, D. A holistic vision of bioeconomy: The concept of transdisciplinarity nexus towards sustainable development. **Agronomy Research**, v. 17, n. 5, p. 2115-2126. 2019.