

**Evento:** XXIV Jornada de Pesquisa

**APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA BIOECONOMIA NO BRASIL: DESAFIOS  
E OPORTUNIDADES<sup>1</sup>**  
**BIOECONOMICS TECHNOLOGY APPLICATION IN BRAZIL: CHALLENGES  
AND OPPORTUNITIES**

**Patricia Kischner<sup>2</sup>, Luana Rigo<sup>3</sup>, Andressa Neis<sup>4</sup>, Cristiane Ivete Bugs  
Vione<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Pesquisa realizada no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Desenvolvimento Regional

<sup>2</sup> Mestranda em Desenvolvimento Regional (UNIJUI). Graduação em Economia (UFSM). Bolsista Capes/Prosuc. Contato: patriciakischner@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestranda em Economia e Desenvolvimento (UFSM). Graduação em Economia (UFSM). Contato: luana-rigo@hotmail.com

<sup>4</sup> Mestranda em Economia e Desenvolvimento (UFSM). Graduação em Economia (UFSM). Bolsista Capes/Prosuc. Contato: neisandressa@gmail.com

<sup>5</sup> Mestranda em Desenvolvimento Regional (UNIJUI). Graduação em Economia (UFSM). Bolsista Capes/Prosuc. Contato: cristianevione@gmail.com

**RESUMO:** Este artigo tem como objetivo avaliar o cenário da bioeconomia no Brasil e compreender quais são as perspectivas e também seus desafios futuros. Utilizou-se como caminho metodológico a pesquisa descritiva de natureza qualitativa, cujos procedimentos técnicos envolvem pesquisa bibliográfica em obras de referência sobre o tema. Observou-se que o Brasil tem sido um pioneiro na pesquisa e utilização de produtos agrícolas geneticamente modificados, bem como no desenvolvimento de uma biotecnologia agrícola de ponta. Contudo, há muito ainda por fazer, o ritmo de implantação de novas medidas em prol do desenvolvimento de uma bioeconomia nacional deve ser intensificado, em especial no plano das políticas públicas, que aliada a modernização da legislação pode possibilitar a criação de novos negócios e investimentos.

**Palavras-chave:** Bioeconomia; Biotecnologia; Desafios e Oportunidades.

**ABSTRACT:** This article aims to evaluate the bioeconomics scenario in Brazil and to understand what are the perspectives and also their future challenges. It was used as methodological way the descriptive research of qualitative nature, whose technical procedures involve bibliographic research in reference works on the subject. It has been noted that Brazil has been a pioneer in the research and use of genetically modified agricultural products, as well as in the development of cutting-edge agricultural biotechnology. However, much remains to be done, the pace of the implementation of new measures for the development of a national bioeconomy needs to be intensified, especially in terms of public policies, which combined with the modernization of legislation can enable the creation of new businesses and investments.

**Evento:** XXIV Jornada de Pesquisa

## 1 INTRODUÇÃO

Nas próximas décadas, o mundo enfrentará diversos desafios decorrentes das mudanças demográficas e do clima que já se fazem perceptíveis. Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO/ONU, 2019), o mundo abrigará, em 2050, cerca de 9,7 bilhões de habitantes. Esse crescimento populacional, aliado aos contínuos processos de urbanização, envelhecimento e aumento estimado na renda média per capita, significará uma pressão ainda maior sobre os recursos naturais e meio ambiente.

Este aumento pertinente da população aliado as políticas de consumo tem ocasionado demandas sem precedentes sobre a agricultura, ensejando uma discussão global que já perdura por várias décadas: como solucionar a desnutrição crônica de cerca de um bilhão de pessoas que enfrentam esse problema no planeta? Este é um dos principais desafios globais: a transformação do atual modelo econômico de desenvolvimento – baseado tanto na utilização de fontes fósseis, como petróleo, gás e carvão, quanto na degradação do meio ambiente (FOLEY, 2011) – em outro, apoiado no uso sustentável de recursos obtidos a partir de fontes renováveis (HEIJMAN, 2016), capaz de garantir produção e consumo mais limpos e mais seguros, com base na inovação em tecnologias (AQUILANI et al., 2018).

Nesse cenário, a bioeconomia surge como um novo paradigma econômico para auxiliar na solução de parte das crises globais, presentes e futuras. Apesar de ainda não possuir um conceito único “a bioeconomia engloba toda a cadeia de valor que é orientada pelo conhecimento científico avançado e a busca por inovações tecnológicas na aplicação de recursos biológicos e renováveis em processos industriais para gerar atividade econômica circular e benefício social e ambiental coletivo” (ABBI 2019). Ela 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.

Logo, o presente estudo tem como objetivo avaliar o cenário da bioeconomia no Brasil e compreender quais são as perspectivas e desafios futuros para a mesma. Estudos desta natureza justificam-se pela necessidade de existir um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e a preservação dos recursos naturais, uma vez que este último é essencial para manter a qualidade de vida na terra. Assim, os recursos naturais têm um papel relevante no mercado mundial, ao passo que, eles oferecem um valor tangível de presente e de futuro.

Para tanto, utilizou-se como caminho metodológico a pesquisa descritiva de natureza qualitativa, cujos procedimentos técnicos envolvem pesquisa bibliográfica em obras de referência sobre o tema. A pesquisa descritiva tem como objetivo principal retratar com precisão as características

**Evento:** XXIV Jornada de Pesquisa

de eventos, fenômenos ou situações, sendo utilizada tanto na abordagem qualitativa como na quantitativa (BIROCHI, 2015, p. 50). De acordo com Gil (2008, p. 50) “a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”.

Portanto, além desta introdução, são apresentados na sequência os conceitos e definições da bioeconomia a nível global, o que permite discutir na terceira e quarta seção os principais aspectos relacionados a bioeconomia no Brasil, bem como os entraves e possibilidades futuras desenvolvimento deste segmento no país. Finalmente na quarta seção são apresentadas as conclusões, bem como suas limitações e oportunidades para estudos futuros.

## 2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE BIOECONOMIA

A bioeconomia possui um forte entrosamento com a sustentabilidade. Essas discussões tiveram início entre os anos 1970 e 1980, fundamentalmente, pela familiaridade da bioeconomia com três correntes de pensamentos: a Economia Circular, Economia Verde e Bioeconomia (D'AMATO et. al, 2017).

De maneira simplificada, a Economia Circular perpassa o “ciclo de vida do produto”, o que possibilita a abordagem interssetorial, a qual direciona diminuir *inputs* e a produção de resíduos. A Economia Verde ocupa-se da ideia de diminuição dos riscos ambientais e ausência ecológica, proporcionando aos seres humanos bem-estar e equidade social. A Bioeconomia, refere-se às ideias de Gergescu-Roegen, o qual faz julgamento epistemológico a teoria econômica neoclássica, e a compreensão biofísica do processo econômico. Desde os anos 2000 a bioeconomia está conectada aos *inputs* materiais, aos processos químicos, orgânicos e energéticos, provenientes de recursos biológicos e renováveis, com destaque em pesquisa e inovação (D'AMATO et. al 2017).

Nos dias que correm a bioeconomia possui forte interdisciplinaridade, pois, está nos diversos âmbitos da ciência, acarretando extenso grupo de definições. A primeira definição e compreensão acerca de bioeconomia vem do seu pioneiro Georgescu-Roegen. A segunda compreensão vem da visão contemporânea.

O autor Georgescu (2012) traz no texto “A Energia e os Mitos Econômicos”, que os mitos ocultam o entendimento do ser humano a respeito das fontes energéticas disponíveis na natureza. Passagens no texto trazem a ideia de que os seres humanos possuem a imortalidade, e os elementos de bioeconomia propostos pelo autor contribuem para desvendar a evolução humana.

Para o autor, a evolução humana ultrapassou os limites biológicos, pois distinto das espécies não humanas que possuem asas, antenas e pernas, recursos endossomáticos, o ser humano potencializou seus recursos, com instrumentos não pertencentes ao seu corpo, instrumentos exossomáticos, exemplo, voar com aviões, mesmo não possuindo características para isso

**Evento:** XXIV Jornada de Pesquisa

(GEORGESCU, 2012).

O desenvolvimento dos recursos exossomáticos avança e gera progresso econômico, através de mercados instituições, crédito, moeda, etc. ocasionando dependência humana. A dependência exossomática desenvolvida pelo ser humano é o estado primordial referente as questões ambientais, diretamente vinculado aos resíduos originados pelo processo produtivo e a escassez de recursos terrestres, disponíveis nas fontes de baixo grau de degradação da energia de um sistema, influenciando a qualidade das atividades de gerações futuras (MAYUMI, 2002; GEORGESCU, 2012).

A bioeconomia desenvolvida por Georgescu (2012) disponibiliza nova compreensão a respeito da evolução humana, pois, oferece elementos da economia, da biologia evolucionária e análise biofísica, salientando a origem biológica do processo econômico e os problemas relacionados a um restrito estoque de usos acessíveis (MAYUMI, 2002; D'AMATO et. al, 2017).

A visão contemporânea sobre a bioeconomia manifesta-se alternativamente ao modelo econômico baseado em recursos fósseis. Fazendo referência as atividades provenientes de processos biológicos renováveis e de biomassa para produzir energia, produtos materiais, químicos e bens de consumo domésticos (GUO E SONG 2018).

Os autores Bugge, Hansen e Klitkou (2016) investigaram a resposta acerca do que é bioeconomia, revelam que na literatura a bioeconomia está relacionada a três interpretações: a biotecnológica, a biológica e a bioecológica. A biotecnológica é compatibilizada com crescimento econômico e criação de empregos. A biológica, possui interpretação relacionando lado a lado crescimento econômico e sustentabilidade. A bioecológica, tem a interpretação fundamentalmente referente a sustentabilidade.

As interpretações biotecnológica, biológica e bioecológica, juntas, oferecem um cenário bioeconômico "ideal" (BUGGE, HANSEN E KLITKOU, 2016), resultante de processos históricos e possibilidades voltadas as diretrizes de planejamento bioeconômico, com projetos de mudanças em escala de região, nação e internacional, amarrando diversas interpretações sobre o tema. A OCDE (2009) entende a bioeconomia como um grupo de atividades econômicas, onde a biotecnologia tem relevância na produção primária e industrial.

A Comissão Europeia (2012), entende a bioeconomia como estando de acordo com a produção de recursos biológicos renováveis, e transformação desses recursos e resíduos em produtos de valor agregado, como combustíveis, alimentos, produtos químicos entre outros. E o Governo dos Estados Unidos da América (EUA), entende a bioeconomia com associação à transferência de economia com base fóssil para economia sustentável, baseado nos recursos provenientes da biomassa, com aplicação biotecnologia para a produção sustentável.

### **3 A BIOECONOMIA NO BRASIL**

**Evento:** XXIV Jornada de Pesquisa

Nos anos 80, iniciaram-se os primeiros projetos para o crescimento do campo da biotecnologia no País. Posteriormente, ocorreram distintos objetos de assistência à biotecnologia, com ênfase para o Fundo Setorial de Biotecnologia. Pós 2004, com a Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), a biotecnologia auferiu uma posição de “área do futuro”. Essa interpretação manteve-se com as políticas contemporâneas, tal como a Política de Desenvolvimento Produtivo (2008) e o Plano Brasil Maior (2011), (BIANCHI, 2013).

Segundo Bianchi (2013), um dos postos-chaves dessas políticas, de entre outros, tem sido o desenvolvimento de recentes atividades de biotecnologia, perante a estrutura de empresas de base tecnológica. No entanto, a informação em relação aos resultados e as particularidades dessas instituições biotecnológicas não é tão simples de coordenar.

Um levantamento da OECD de 2013, baseado em entrevistas nacionais em 31 países, apontou que o Brasil está em 12º na colocação, em relação ao número de empresas de biotecnologia, atrás dos EUA (com 7.970 empresas), Espanha (3.025), França (1.481), Coreia do Sul (885), Alemanha (693), Austrália (527), Japão (523), Reino Unido (488), entre outros.

O Brasil possui uma enorme diversidade genética vegetal, contando com 42.730 espécies distribuídas em seus diversos biomas, (FLORA, 2017). Essa vasta variedade é fonte imprescindível para lograr de diversos produtos - como biocombustíveis, óleos vegetais, fitoterápicos, entre tantos outros, que servem de matérias-primas em indústrias distintas (higiene e limpeza, alimentos, bebidas, farmacêutica, entre outras).

Em Reis, Pieroni e Souza (2010), estudo recentes sobre biotecnologia na saúde, no Brasil, revelou a presença de três grupos de produtos, nesse ramo, que fazem uso de técnicas da biotecnologia moderna, quais sejam: vacinas preventivas e terapêuticas; substâncias terapêuticas de base biotecnológica, e reagentes e kits de diagnóstico.

De acordo com Freire (2014), as instituições que atuam em saúde humana, no Brasil, ampliaram processos, produtos e pesquisas em divisões como: diagnóstico molecular, cultura de tecidos, dispositivos para terapia celular e ensaios clínicos, mas poucas são pensadas para o desenvolvimento de novas drogas, como vacinas e biofármacos.

Já no setor de saúde animal, as empresas brasileiras com operações biotecnológicas têm empreendido, sobretudo, com análise genética de animais, com a pesquisa dirigida ao desenvolvimento de novos tratamentos e vacinas, além do aprimoramento genético dos bovinos, sendo que este último vem ocasionando ganhos produtivos na cadeia de carne, auxiliando o Brasil em sua consolidação como maior exportador de carne do mundo (FREIRE, 2014).

No que diz respeito a agricultura brasileira, para Freire (2014), o país vem sendo um dos atores primordiais na direção de pesquisas intituladas transgênicas, em virtude principalmente, do apoio

**Evento:** XXIV Jornada de Pesquisa

de instituições de P&D, como a Embrapa e as Universidades Públicas. Ou seja, essas ações têm sido essenciais para o desenvolvimento de oleaginosas, como a soja, no cerrado, e de frutas, no Nordeste do país. Outra parcela relevante de laboração das empresas nacionais intensivas em biotecnologia é o monitoramento biológico das plantações, através do manejo direta de organismos vivos e bioinseticidas.

Com relação ao setor primário, o mesmo tem apresentado saldos comerciais de elevado destaque. Proporcionou ao país, entre 2000 e 2009, um superávit anual médio de US\$ 36 bilhões e, entre 2010 e 2016, de US\$ 63 bilhões. Em 2016, o setor alcançou exportações de US\$ 84 bilhões e um superávit comercial de US\$ 71 bilhões (MAPA, 2017).

O setor produtivo de cana-de-açúcar, que abrange a produção de bioenergia, outrossim tem grande relevância para a bioeconomia brasileira. No ano de 2016, a renda gerada por essa cadeia foi de R\$ 164,1 bilhões, dos quais R\$ 47,6 bilhões no setor de produção primária, R\$ 84,2 bilhões da indústria e R\$ 32,3 bilhões do setor de serviços. O excedente foi gerado pela obtenção de insumos e serviços (CEPEA, 2017).

#### **4 MARCO REGULATÓRIO E POLÍTICAS PÚBLICAS DA BIOECONOMIA NO BRASIL**

O desenvolvimento e consolidação da bioeconomia no Brasil é influenciado não apenas por tendências de crescimento em diversos setores, mas também por diversos entraves, especialmente no que tange ao marco regulatório e institucional. Conforme estudo do IPEA (2017), o ambiente regulatório brasileiro é complexo, burocrático, ineficiente e sensível às pressões de diferentes grupos políticos, restringindo assim, a capacidade governamental de implantar programas e ações públicas que possam impulsionar a bioeconomia no país.

O Fórum de Bioeconomia realizado na Harvard Business Review Analytic Services, em 2013, destaca fatores controversos com relação à atratividade e vantagens do Brasil na bioeconomia: a biodiversidade e a produtividade, consideradas como vantagens, confrontam as desvantagens, como a insegurança jurídica e o marco regulatório inadequado. Por exemplo, 91,9% dos respondentes daquele estudo creem que o Brasil tem potencial para se tornar referência em bioeconomia. Contudo, 65,5% considera inadequado o marco regulatório que abrange a bioeconomia no Brasil. Esse é um dos grandes desafios brasileiros.

Monarco (2016) destaca que a valorização da posição do país como produtor privilegiado de recursos biológicos renováveis exige uma estratégia nacional bem elaborada e sofisticada que permita aproveitar essa vantagem inicial para criar uma capacitação tecnológica efetiva e competitiva na bioeconomia como um todo.

Para isso, faz-se necessários algumas mudanças estratégicas nas políticas públicas e na modernização da legislação brasileira. Neste sentido, merecem especial atenção a legislação de acesso ao patrimônio genético e repartição de benefícios, a de biossegurança, de defesa sanitária,

**Evento:** XXIV Jornada de Pesquisa

de inovação e de propriedade intelectual. A principal desvantagem da atual estrutura regulatória para as atividades em bioeconomia é a insegurança jurídica. É preciso minimizá-la, de modo que a estabilidade regulatória garanta uma constância das regras e o estabelecimento de conceitos não ambíguos, permitindo aos usuários do sistema (academia e empresas) antecipar o impacto e a legalidade de suas decisões, bem como facilitar o entendimento das ações públicas.

A Medida Provisória nº 2.186-16/01 traz implicações práticas diretas sobre o desenvolvimento de pesquisa, de novas tecnologias e de novos produtos obtidos a partir dos recursos genéticos e dos conhecimentos tradicionais associados, bem como impacta diretamente as questões ligadas a sua comercialização.

A melhoria desse marco deve se concentrar na desburocratização imediata do acesso ao patrimônio genético; na definição de critérios objetivos para a repartição de benefícios; no incentivo à P&D&I; e no estímulo à regularização das atividades em desacordo com a legislação vigente.

O relatório da CNI (2013) ressalta algumas premissas a serem levadas em consideração na elaboração de uma nova lei:

- O patrimônio genético é bem de uso comum do povo, cabendo à União gerir tanto o patrimônio genético quanto o acesso ao conhecimento tradicional associado, na forma da Lei Complementar nº 140/11;
- Na natureza, o patrimônio genético possui valor econômico em potencial — valor econômico real somente ocorre na forma de insumos, produtos ou processos;
- A obrigação da repartição de benefícios decorre da exploração econômica do produto ou processo resultado de P&D&I com patrimônio genético, podendo ser na forma de contrato, instituição de fundos, projetos ou outras modalidades;
- Deve haver alternativas às modalidades de repartição de benefícios; - Deve haver incremento das políticas de incentivo de P&D&I para os setores que utilizam a biodiversidade;
- A utilização da biodiversidade para pesquisa ou exploração do patrimônio genético deve ser feita de maneira sustentável, de forma a garantir a conservação da diversidade biológica e o equilíbrio dos ecossistemas onde foi feito o acesso;
- Deve haver tratamento diferenciado para os setores de agroindústria, considerando os tratados internacionais vigentes, tal como o TIRFAA,

**Evento:** XXIV Jornada de Pesquisa

bem como as características particulares de P&D&I da agricultura;

- O novo marco regulatório brasileiro não deverá impactar negativamente a competitividade da indústria brasileira (CNI, 2013 p. 13).

No que refere-se a Biossegurança, a Lei 11.105 de 2005, que estabelece as normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados (OGMs) e seus derivados. É considerada um importante avanço especialmente para a área de pesquisa e comércio, contudo a CNI (2013) aponta alguns aspectos que sendo revistos podem contribuir para aprimorar o marco regulatório do país:

- Usar de forma eficiente a legislação de biossegurança associada à pesquisa, produção e comercialização de OGMs.
- Rever a proibição das Tecnologias Genéticas de Restrição de Uso (Genetic Use Restriction Technologies - GURTs), uma vez que estas tecnologias constituem uma importante ferramenta biotecnológica para o controle do fluxo gênico (escape gênico) de culturas transgênicas que poderão ser utilizadas como biofábricas, por exemplo.
- Fortalecer a atuação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), implementando medidas de incentivo para a participação ativa dos membros da Comissão. - Agilizar o processo de análise da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio).

Sendo assim, ainda é necessária uma revisão aprofundada quanto à Lei de Biossegurança a fim de gerar mais eficiência, amparo e fortalecimento de seus dispositivos.

## 5 CONCLUSÃO

É fato que o Brasil tem um potencial relevante para o desenvolvimento da bioeconomia no país, contudo, é necessário superar os entraves apontados, principalmente no que tange à legislação e as políticas públicas de incentivo a utilização sustentável da biodiversidade brasileira. Para isso, faz-se necessário o envolvimento dos diversos atores sociais (iniciativa privada, governo e sociedade civil) no investimento e desenvolvimento de políticas e práticas modernas de uso dos recursos provenientes da biodiversidade.

Além das políticas governamentais, setoriais e empresariais observa-se a necessidade da definição

**Evento:** XXIV Jornada de Pesquisa

de marcos regulatórios claros e coerentes, como elementos impulsionadores do desenvolvimento científico e tecnológico e de sua utilização para a geração de negócios e inovações e das políticas de suporte ao desenvolvimento empresarial nas áreas abrangidas pela bioeconomia

Sendo assim, fica demonstrada a necessidade de reformas profundas no país, em especial no plano das políticas públicas, que aliada a modernização da legislação pode possibilitar a criação de novos negócios e investimentos. Considera-se interessante para pesquisas futuras, uma discussão mais abrangente sobre o tema proposto, podendo inclusive direcionar a abordagem para outras ações que além do marco regulatório, também são relevantes para o desenvolvimento da bioeconomia no país.

## REFERÊNCIAS

ABBI - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BIOINOVAÇÃO. **A Bioeconomia**, 2019. Disponível em: <http://www.abbi.org.br/pt/bioeconomia/>..Acesso em: 20 de jun. 2019.

AQUILANI, B. *et al.* The challenging transition to bio-economies: towards a new framework integrating corporate sustainability and value co-creation. *Journal of Cleaner Production*, v. 172, p. 4.001-4.009, 2018.

BIANCHI, C. A indústria brasileira de biotecnologia: montando o quebra cabeça. *Revista Economia & Tecnologia*. Curitiba 2013, 9, 90. Disponível em: . Acesso em 18 jul. 2019.

BIROCHI, Renê. Metodologia de Estudo e de Pesquisa em Administração. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração- UFSC; Brasília: CAPES:UAB, 2015.

BUGGE, M.; HANSEN, T.; KLITKOU, A. What is the bioeconomy? A review of the literature. **Sustainability**, v. 8, n. 7, p. 691, 2016.

CEPEA - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. PIB Cadeias do Agronegócio. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20>>. Acesso em: 18 jul. 2019.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Bioeconomia: uma agenda para o Brasil*. Brasília, 2013.

COMISSÃO EUROPEIA. Innovating for sustainable growth: A bioeconomy for Europe. **Publications Office of the European Union**, 2012.

D'AMATO, et al. Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues.

**Evento:** XXIV Jornada de Pesquisa

**Journal of Cleaner Production**, v. 168, p. 716-734, 2017.

FLORA é reconhecida como uma das mais importantes do mundo. Portal Brasil, 2014. . Acesso em: 18 jul. 2019.

FOLEY, J. A. *et al.* Solutions for a cultivated planet. **Nature**, v. 478, n. 7.369, p. 337-342, 2011.

FREIRE, C. E. T.; Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2014. Disponível em: . Acesso em 19 jul. 2019.

GEORGESCU-ROEGER, N. **O decrescimento:** entropia, ecologia, economia. São Paulo: Senac São Paulo, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUO, M.; SONG, W. The growing US bioeconomy: Drivers, development and constraints. **New biotechnology**, 2018.

HARVARD BUSINESS REVIEW ANALYTIC SERVICES. Bioeconomia: uma agenda para o Brasil. In: FÓRUM DE BIOECONOMIA, 2., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: CNI, 2013.

HEIJMAN, W. 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.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Brasil 2035: cenários para o desenvolvimento*. Brasília, 2017.

MAYUMI, K. The origins of ecological economics: the bioeconomics of Georgescu-Roegen. **Routledge**, 2002.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Séries Históricas. 2017. Disponível em: <  
<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/relacoes-internacionais/documentos/estatisticasdo-agronegocio/serie-historica-bca-resumida-1997-2016.xls/view>>. Acesso em: 19 jul. 2019.

MONACO, R. **CNI divulga pesquisa inédita sobre bioeconomia no Brasil**. 2014.

NAÇÕES UNIDAS. **World population prospects**. 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/> . Acesso em: 30 Jun. 2019.

Bioeconomia:  
DIVERSIDADE E RIQUEZA PARA O  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**SALÃO DO** UNIJUI 2019  
**CONHECIMENTO**

21 a 24 de outubro de 2019

XXVII Seminário de Iniciação Científica  
XXIV Jornada de Pesquisa  
XX Jornada de Extensão  
IX Seminário de Inovação e Tecnologia

**Evento:** XXIV Jornada de Pesquisa

OECD - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. The bioeconomy to 2030: designing a policy agenda. **Organisation for Economic Co-operation and Development**, 2009.

REIS, C.; PIERONI, J. P.; SOUZA, J. O. B. de. **Biotecnologia para saúde no Brasil**. BNDES Setorial. Rio de Janeiro, n. 32, 2010. Disponível em: . Acesso em 18 jul. 2019.