

# Contribuições da Embrapa para Construção da Governança da Bioeconomia no Brasil

*Danielle Alencar Parente Torres*  
*Gilmar Souza Santos*

## Introdução

Recentemente houve uma intensificação nas discussões sobre bioeconomia, o que levou ao aumento de iniciativas em diversas instituições. Há a expectativa de que seja construída uma estratégia nacional em bioeconomia no Brasil; e, para isso, será necessário o envolvimento de diferentes atores, considerando suas áreas de atuação, os desafios que enfrentam, e suas contribuições já realizadas e as programadas para o futuro. Diante desse cenário, é necessário que os atores comecem a enxergar a construção desse esforço no desenvolvimento da bioeconomia de forma conjunta e integrada, percebendo o que está em andamento, onde é possível unir esforços, as prioridades, as necessidades financeiras, de recursos humanos e de infraestrutura. Há necessidade de coordenação para que os esforços se complementem e sejam somados, acelerando os ganhos para a sociedade.

Nesse contexto, este capítulo tem como principal objetivo destacar os pontos que precisam ser definidos para uma boa governança da bioeconomia, apresentando subsídios para a construção de uma estratégia nacional de bioeconomia para o Brasil. O público-alvo é o governo (federal, estadual e municipal), a Embrapa, os parceiros das diferentes instituições públicas e privadas, assim como atores/instituições interessados em trabalhar para o desenvolvimento da bioeconomia em benefício da sociedade. A partir de um entendimento conjunto do que é a bioeconomia, da definição de objetivos e prioridades, e de compromissos firmados entre os atores/instituições, será possível avançar e construir uma estratégia sólida.

A ideia é utilizar as informações presentes nos capítulos anteriores deste livro e organizá-las para enxergarmos os elementos importantes dentro de uma visão mais macro e de como eles podem se conectar. É importante destacar que serão apresentados alguns exemplos de instituições e atores da bioeconomia. Conforme já mencionado em capítulos anteriores, o universo da bioeconomia é bastante amplo, e é difícil nomear e apresentar todos os participantes; portanto, os exemplos aqui apresentados são amostras que ajudam a levantar elementos, características e alternativas dentro da bioeconomia.

Após essa breve introdução, serão discutidos os elementos da governança, a partir de um arcabouço, com exemplos para o Brasil. Após a compreensão de quem são os atores dessa construção, passa-se a uma discussão do conceito de bioeconomia e sua relação com a governança e com a construção de uma estratégia nacional. Na seção quatro, serão apresentados possíveis direcionadores para o

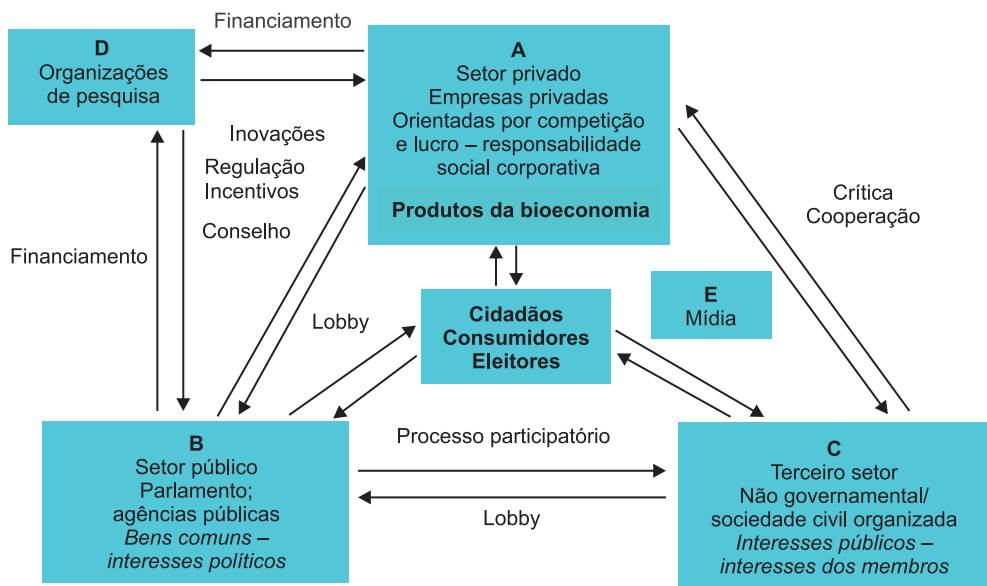
caso brasileiro e as principais áreas de atuação; na seção cinco, serão discutidos os setores e as instituições que já estão atuando e se preocupando com o tema, apresentando também os principais atores; na seção seis, será dado um olhar para a possível atuação da Embrapa; e, por fim, apresenta-se uma proposta de implementação e acompanhamento das iniciativas voltadas ao desenvolvimento da bioeconomia no Brasil.

## Governança da Bioeconomia

De acordo com Birner (2018), o termo governança se refere às instituições, aos processos e atores que são relevantes para a bioeconomia. Sugere-se uma ampliação do termo para governança econômica que se relaciona com as transações entre os distintos atores e instituições envolvidos na bioeconomia. A realidade da bioeconomia, seguindo os conceitos de governança econômica de Dixit (2008) e Zylbersztajn (2011), leva a uma nova fronteira da governança, e torna-se necessário ampliar o foco de governar no vasto conjunto de elementos envolvidos na bioeconomia. Os mecanismos tradicionais de governança foram desenhados para olhar para dentro das instituições. A governança da bioeconomia segue a lógica econômica, permitindo a coordenação do processo formado por atores dispersos e contratos complexos. A lógica da governança econômica, contrapondo à governança corporativa tradicional, permite que as instituições e atores atuem a seu modo, e possam se adequar à ação coletiva da bioeconomia.

Para a análise de governança neste capítulo, utilizaremos o arcabouço conceitual desenvolvido por Birner (2018), apresentado na Figura 1. Pretende-se preencher a Figura 1 com exemplos já discutidos em capítulos anteriores para começar a construir esse grande quadro da bioeconomia brasileira.

De acordo com Birner (2018), existem três tipos de organizações que se relacionam dentro da bioeconomia: organizações do setor privado, organizações do setor público e organizações da sociedade civil que são chamadas de terceiro setor. As organizações de pesquisa, na maioria das vezes, são organizações públicas; e a autora considera que essas instituições têm um papel de destaque, já que a bioeconomia é baseada em conhecimento. Os órgãos de comunicação também têm destaque, pois eles possuem papel diferenciado, nesse caso mais relacionado às políticas. Os cidadãos que também são consumidores e eleitores ficam no centro, ligados a todos os setores e atores. Ao colocar os cidadãos como



**Figura 1.** Governança da bioeconomia.

Fonte: Birner (2018).

tendo um papel central, percebe-se a importância desses atores e de como eles podem ser a força motriz no desenvolvimento da bioeconomia.

Para que a bioeconomia se desenvolva, há necessidade de interação entre esses diversos atores que, por sua vez, podem ter objetivos complementares ou conflitantes. Conseqüentemente, resultam em processos políticos e/ou econômicos que podem propiciar ou não o desenvolvimento da bioeconomia.

Por isso, esse primeiro passo de identificação e integração de atores – para discussões conceituais, definição de objetivos, prioridades, metas conjuntas – é fundamental na construção dessa grande *big picture* da bioeconomia brasileira. Feito isso, parte-se para a construção de um trabalho conjunto. Ao se definir objetivos comuns, torna-se mais fácil estabelecer parcerias, evita-se a duplicação de trabalhos. Dessa forma, é possível ganhar tempo, acelerar as iniciativas e, conseqüentemente, otimizar/ampliar os resultados e benefícios para a sociedade.

De acordo com Birner (2018), analisando os atores acima, as empresas do setor privado aparecem como responsáveis pela produção dos bioprodutos e serviços e, embora precisem lucrar e estejam sujeitas à competição, também podem exercer uma responsabilidade social.

No Brasil, a empresa Natura é um exemplo de que essa abordagem é possível. Desde 2006, a Natura está no estado do Pará trabalhando com produtores locais. As espécies como andiroba, murumuru e ucuuba deixaram de ser desmatadas, e seus óleos passaram a ser extraídos e vendidos como matéria-prima para a empresa. Famílias do município de Abaetetuba tornaram-se fornecedoras, e a Natura investiu na cooperativa Cooperfrutas para que ela possuísse usina própria de beneficiamento. No período de 2000 a 2017, o número de comunidades fornecedoras passou de 4 para 28; as famílias que foram impactadas passaram de 446 para 2.841; os contratos de repartição de benefícios passaram de 0 para 83; e o volume de negócios gerado na região chegou a R\$1,1 bilhão, em 2017 (Vieira, 2017).

Ainda sobre o setor privado, a bioeconomia cria oportunidades para diferentes tipos de empresas do setor, desde pequenas *startups* que exploram inovações biotecnológicas até grandes empresas que deixam de utilizar insumos de base fóssil para utilizar insumos de base renovável. Para que o setor privado se desenvolva, há necessidade de que as empresas que utilizam produtos de base biológica comecem a se associar para começarem a defender a pauta da bioeconomia. No Brasil, podemos incluir vários atores do setor privado, mas destacaremos uma pequena amostra já mencionada em capítulos anteriores e que serão apresentados na Tabela 1.

A CNI vem, desde 2013, discutindo a bioeconomia, tanto por meio de sua publicação (Confederação Nacional da Indústria, 2013), quanto, mais recentemente, por meio da lista da indústria para os presidentiáveis (Confederação Nacional da Indústria, 2018). Em 2013, a CNI considerou que o universo da bioeconomia era o da biotecnologia industrial com os processos e produção de plásticos, enzimas e químicos; as aplicações ambientais com a biorremediação, biossensores, métodos de diminuição de impactos ambientais e produção de biocombustíveis. O segundo universo é o da produção primária com o cruzamento e melhoramento de plantas e animais. E o terceiro universo, o da saúde humana considerando a terapêutica diagnóstica, a farmacogenética, os alimentos funcionais e os equipamentos médicos.

Em 2018, quando a CNI preparou uma lista de propostas da indústria para as eleições (Confederação Nacional da Indústria, 2018), uma delas era o uso da biodiversidade. Nessa proposta, a CNI considera que as inovações baseadas no uso da biodiversidade podem levar a contribuições em diversos setores, por exemplo, o setor de biocombustíveis, a fabricação de insumos em diversas cadeias das

indústrias alimentícia, química, farmacêutica, têxtil, de cosméticos, de cuidados pessoais e tratamento de água.

A Abbi possui como membros efetivos a Amyris, a Basf, a Braskem, a DSM, a Dupont, a GRanBio, a Novozymes e a Raízen. Seu foco é na biotecnologia industrial e pretende apoiar os esforços para estabelecer um setor vibrante da bioeconomia.

O Sebrae é outra instituição que vem trabalhando para o desenvolvimento da bioeconomia. Em sua publicação de 2018, considerou a oportunidade para pequenos e médios empresários nos seguintes setores: agricultura, alimentos e bebidas; produção agroecológica e orgânica; aquicultura e pesca; perda de alimentos e resíduos; florestas; cosméticos e fitoterápicos; indústria têxtil e de moda; casa e construção; bioplásticos e embalagens; e biocombustíveis. Mais recentemente lançou o programa Inova Amazônia que tem no seu cerne o apoio ao desenvolvimento da bioeconomia.

**Tabela 1.** Exemplos selecionados de atores do setor privado, setor público, instituições de pesquisa e de CT&I que atuam na bioeconomia no Brasil.

Setor/Instituição	Instituições
Privado	Associação Brasileira de Bioinovação (Abbi) Confederação Nacional da Indústria (CNI) Cooperativas de produtores (exemplos apresentados no Capítulo 3) Federação das Indústrias de São Paulo (Fiesp) Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas Empresas (Sebrae)
Público	Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) Programa Nacional de Bioinsumos (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia (Ministério da Ciência, Tecnologia, e Inovações e Comunicações – MCTIC) Renovabio (Ministério de Minas e Energia)
Instituições de pesquisa e de CT&I	Embrapa Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Agropolo Universidade Federal do Rio de Janeiro – Grupo de Estudos em Bioeconomia da Escola de Química Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Núcleo de Estudos em Bioeconomia Aplicada ao Agronegócio Instituições de pesquisa ligadas ao MCTIC: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), Laboratório Nacional de Biociências (LNBio), Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR), Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), Institutos Senai de Inovação, entre outros

A Figura 1 mostra a necessidade que o setor privado tem de incentivos para seu desenvolvimento. Esses incentivos são indispensáveis na medida em que a

bioeconomia compete com a indústria petroquímica, que já está estabelecida há muitos anos e que, portanto, oferece produtos a preços mais baixos.

O setor público também é peça fundamental para o desenvolvimento da bioeconomia, pois pode implementar várias políticas para impulsioná-la. Conforme discutido no Capítulo 2, no Brasil não possuímos uma estratégia nacional, mas temos algumas políticas em diferentes ministérios que estão desenvolvendo áreas da bioeconomia. Serão destacadas algumas políticas e ministérios para começar a completar a parte B da Figura 1 e que estão na Tabela 1.

Começando pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) que possui uma Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016–2022 – Encti (Brasil, 2016a) que, em 2016, já mencionava a bioeconomia como área prioritária para C&T, posteriormente foi lançado o Plano de Bioeconomia (Pacti Bioeconomia), apontando linhas de financiamento prioritárias do ministério e que direcionam as pesquisas para o avanço da bioeconomia brasileira (Brasil, 2018).

No Mapa, existem atualmente dois programas diretamente ligados à bioeconomia que são: o programa Brasil Bioeconomia – Sociobiodiversidade, que tem foco no desenvolvimento de pequenos produtores, no uso da biodiversidade e no desenvolvimento de rotas da sociobiodiversidade; e, mais recentemente, o Programa Nacional de Bioinsumos (Brasil, 2020). No entanto, é preciso considerar algumas políticas que não possuem bioeconomia em seu título, mas que estão bastante relacionadas à bioeconomia, é o caso do Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (2010–2020) – Plano ABC (Brasil, 2016b).

Na área de energia, as políticas se iniciaram na década de 1970 e têm evoluído ao longo do tempo, por exemplo, o Programa Nacional do Alcool (1975–1990), a Política Energética Nacional (1997–2004), a Lei do Biodiesel (2005–2016), e o Renovabio do Ministério de Minas e Energia (MME). Esses são alguns exemplos de políticas trabalhando para a bioeconomia, mas em trajetórias separadas, sem um arcabouço maior que junte esforços e faça uma coordenação.

As organizações de pesquisa, conforme já mencionado, têm o papel de pesquisar e desenvolver novas tecnologias necessárias para a produção de bioprodutos. Elas podem se beneficiar de recursos públicos, mas também de parcerias com o setor privado que podem levar mais rapidamente ao desenvolvimento de novos bioprodutos (Tabela 1). A Embrapa tem trabalhado ao longo da história com a produção de biomassa, com o objetivo de aumento

de produtividade, utilização de menos insumos, desenvolvimento de soluções tecnológicas para o setor agropecuário em uma série de áreas diferentes da bioeconomia que serão mais detalhadas na sessão Estratégia de Atuação da Embrapa na Bioeconomia.

O terceiro setor também se destaca na governança da bioeconomia, pois possui alguns interesses e características diversos dos demais. Em geral, o foco das instituições desse setor é a justiça social e a proteção do meio ambiente. A forma de atuação também é diferente, pois há uma atuação em rede e, em geral, há também um público-alvo definido. Na medida em que a bioeconomia pode ser um instrumento para o desenvolvimento sustentável, o terceiro setor pode ajudar a divulgar o conceito e apoiar as empresas e instituições que trabalham para a construção da bioeconomia. No Brasil, a participação do terceiro setor não tem aparecido tão fortemente quanto os setores públicos e privados. Na verdade, existem várias instituições que estão trabalhando dentro da bioeconomia, no entanto, não utilizam o conceito em si, um exemplo é a instituição baiana Povos da Mata que integra o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg), essa instituição trabalha para que a agregação de valor de produtos orgânicos seja percebida e reconhecida pelo consumidor, aumentando o preço pago pelo produto e, conseqüentemente, a renda do produtor.

Existem, entretanto, alguns institutos sem fins lucrativos ligados ao setor privado que têm procurado promover o debate dentro da sociedade; por exemplo, o Instituto Escolhas, que é uma associação civil sem fins econômicos cujo objetivo é qualificar o debate sobre sustentabilidade por meio de estudos econômicos, sociais e ambientais, para ajudar a tomada de decisão. Recentemente, o Instituto Escolhas apresentou uma sugestão de como a bioeconomia poderia contribuir para o desenvolvimento da Amazônia. Outra instituição, que é uma organização da sociedade civil de interesse público, é o Instituto Ethos que, desde o ano passado, também tem participado de discussões sobre a bioeconomia como alternativa para a Amazônia.

De acordo com Freitas e Schor (2020), para o caso da Amazônia, existem diversas instituições do terceiro setor que consideram que a bioeconomia poderá ajudar a construir um futuro sustentável para a região. E, em parceria com o setor privado, essas instituições possuem várias iniciativas para a rastreabilidade das cadeias produtivas, considerando principalmente seus aspectos de sustentabilidade, e têm desenvolvido diversos aplicativos com essa finalidade.



Outro ponto destacado na Figura 1 é a participação da mídia. No caso do Brasil, especialmente em 2020, houve um incremento nas discussões sobre sustentabilidade, bioeconomia, dentro da mídia brasileira. Um exemplo é a publicação do jornal *O Estado de São Paulo* (2020), em formato de e-book, *Retomada verde*. A publicação foi feita a partir de reportagens do jornal com o objetivo de discutir como retomar as atividades econômicas após a covid-19. Essas discussões com empresários, economistas, entidades foi batizada de Retomada Verde, e esses atores estão apoiando a necessidade de fortalecimento da bioeconomia.

Outros jornais, como a *Folha de São Paulo*, além de suas reportagens, fez um programa: Com Bioeconomia, Amazônia Pode se Tornar o Vale do Silício Brasileiro. No programa, destacam-se o papel essencial das cadeias produtivas voltadas para a bioeconomia e a necessidade de uma estratégia que valorize a floresta em pé e os serviços ecossistêmicos, por meio de políticas públicas de longo prazo que ajudem a controlar e parar com o desmatamento e que incentivem a pesquisa científica na região (Folha de São Paulo, 2020).

A revista *Exame*, em sua edição de 13 de novembro de 2019, destaca o agronegócio, a biotecnologia e as energias renováveis como peças-chave para o desenvolvimento da bioeconomia e considera que o Brasil tem a oportunidade de se tornar líder (Exame, 2020). A revista *Época Negócios*, em sua reportagem em 26 de julho de 2020, apresenta as iniciativas em curso para o desenvolvimento de uma bioeconomia sustentável na Amazônia. Ressalta que, em 4 décadas, é a primeira vez que a região passou a ser o tema principal dos debates no País (Época Negócios, 2020).

Esses são alguns poucos exemplos, mais recentes, de como a mídia está mobilizando essa discussão em torno da bioeconomia.

Por fim, mas não menos importante, a sociedade em geral possui papel extremamente relevante para o desenvolvimento da bioeconomia. Os cidadãos e, mais especificamente, os consumidores são o lado da demanda nesse arcabouço. Ao longo do tempo, as preferências e preocupações dos consumidores têm mudado, tanto em relação às preocupações com o meio ambiente, como também nas formas de produção, nos tipos de produtos disponíveis e seus efeitos na saúde, enfim, consumidores mais complexos que analisam várias variáveis além do preço. São esses cidadãos que podem pressionar por políticas e votar em candidatos com essas preocupações, o que colabora para o desenvolvimento da bioeconomia.

## Importância do Conceito de Bioeconomia para Governança e Estratégia Nacional

Uma definição de bioeconomia que tenha sido discutida entre os atores participantes e apresentada à sociedade é importante para iniciar o direcionamento dessa nova economia. Ao assumir perante a sociedade o compromisso de construir uma nova economia e definir quais são seus aspectos principais, torna-se mais fácil definir objetivos, políticas, iniciativas e pesquisas.

A bioeconomia pode ser definida de diversas maneiras, inclui diferentes setores, áreas do conhecimento e atores diversos. Porém, na maioria dos casos, significa tirar o máximo proveito de seus recursos biológicos de forma sustentável, com uso eficiente, maximizando receitas, trazendo benefícios sociais e ambientais. Os ângulos, os *drivers*/motivadores e os objetivos podem ser variados. Essa nova economia não será mais baseada em recursos fósseis, mas em recursos biológicos renováveis. Há necessidade de mudança nas formas de produção com menor uso de insumos de base não renovável, diminuição na geração de resíduos, uso da biodiversidade de forma sustentável, uso do conhecimento e ciência para o desenvolvimento de novos produtos e serviços.

No Brasil, enxerga-se a biodiversidade como matéria-prima essencial para o futuro da bioindústria, e o País possui a maior diversidade biológica do planeta, com muitos ativos de grande interesse para o comércio e a economia. Por meio da bioeconomia, é possível utilizar de forma sustentável essa biodiversidade (Lopes, 2015). Apesar da oportunidade, há também desafios tanto do ponto de vista de desenvolvimento de novas tecnologias, da ciência, quanto da necessidade de um ambiente favorável para seu desenvolvimento, o que envolve políticas de incentivo, mobilização de várias instituições e da própria sociedade.

Além do reconhecimento dessas oportunidades e desafios, é preciso construir uma estratégia nacional para o desenvolvimento da bioeconomia que inclua os atores que estão diretamente relacionados à bioeconomia, em que sejam definidas prioridades para diferentes horizontes temporais, a partir das prioridades, objetivos, iniciativas e áreas de atuação que o Brasil apresente maiores vantagens competitivas (Lopes, 2015). A partir dessa estratégia e de uma agenda de atuação, serão identificadas as necessidades de investimento, as áreas que precisam de maior infraestrutura, as capacidades que terão que ser mobilizadas/capacitadas e os estímulos ao empreendedorismo e à interação público-privada necessária para a aceleração desse desenvolvimento da bioeconomia.

O Brasil é líder mundial na produção de alimentos, fibras e energia. Essa liderança poderá se ampliar com a utilização da biomassa e de novas tecnologias transformando as usinas de açúcar e álcool brasileiras em biorrefinarias, que produzam bioprodutos, bioenergia, químicos e materiais de base renovável.

A Embrapa já domina tecnologia de biofábricas, com produção de fármacos e componentes industriais sofisticados em células vegetais. Há também avanços no desenvolvimento de sistemas integrados, e espera-se, no futuro, sistemas que produzam carne, grãos, fibras e energia com emissões líquidas de carbono muito baixas ou, em algumas situações, com captura maior que emissão (Lopes, 2015).

## Objetivos, Vantagens e Elementos de uma Bioeconomia Brasileira

O Brasil pode e deve incluir em seus objetivos alguns que são comuns em vários países, ou seja, a bioeconomia como um caminho para enfrentar os grandes desafios mundiais:

- O desafio de assegurar a segurança alimentar e nutricional. Além de ser uma preocupação doméstica, há também a expectativa de que o Brasil, como grande produtor de alimentos, seja um dos países responsáveis por abastecer o mundo.
- As preocupações com a conservação dos recursos naturais.
- As preocupações com as mudanças do clima.

Além disso, a bioeconomia no Brasil:

- Como forma de agregação de valor à agricultura.
- Aumentando a relação entre agricultura e indústria.
- Utilizando a sua biodiversidade de forma sustentável.
- Como instrumento para o desenvolvimento local, ou seja, a bioeconomia se desenvolvendo sustentavelmente de acordo com os recursos disponíveis na região, e agregando valor.

Vantagens do País:

- Grande biodiversidade e recursos naturais.

- Experiência no desenvolvimento da agricultura tropical, ou seja, a ampliação da participação brasileira na bioeconomia contribuirá para aumentar o protagonismo do Brasil na produção de alimentos, fibras e energia nos trópicos.
- O agronegócio brasileiro pioneiro na bioeconomia, apoiando a produção de biocombustíveis: etanol e biodiesel. Diversas cadeias produtivas que podem se beneficiar com agregação de valor.
- Desde 2010, o Brasil possui uma política explícita de desenvolvimento de uma agricultura de baixo carbono, o Plano ABC.

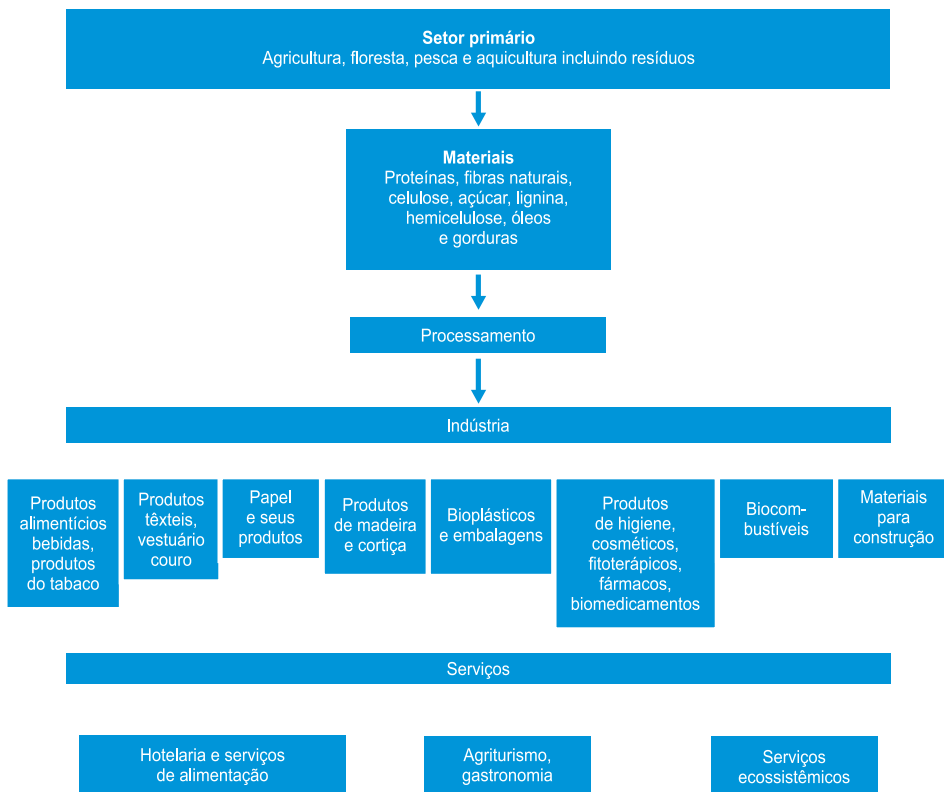
## Elementos da Bioeconomia

- Uso de recursos renováveis – Disponibilidade de recursos naturais e de grande biodiversidade.
  - Recursos biológicos: culturas, pecuária, florestas recursos genéticos, pesca e aquicultura, resíduos.
  - Processos e princípios tecnológicos: fotossíntese, bacteriais, microbiais, bioquímicos, biofísicos, etc.
- Ciência (o conhecimento) como base para a produção.
- Áreas das Ciências – Biológicas e agrícolas, biotecnologia, física e química, tecnologias digitais, nanotecnologia, novas disciplinas como as ômicas, biologia sintética, a química de renováveis.
- Abordagem em cascata e da economia circular – A ideia de aproveitamento máximo da biomassa (cascata): vários produtos, utilização de resíduos, coprodutos.
- Em função do valor: a biomassa sendo utilizada na pirâmide de valor. Não estamos falando da biomassa em si (milho, soja, etc.), mas dos componentes da biomassa que podem produzir diferentes produtos.
- Em função do tempo: usando os diferentes componentes um após o outro (uso ótimo da biomassa colhida e reutilização).

Para direcionar e ter objetivos mensuráveis, que sejam melhor compreendidos pela sociedade e também por seus atores, é preciso construir objetivos comuns aos diferentes atores/instituições/sociedade e planos de ação direcionados. Dessa forma, é possível definir trajetórias próprias que contribuirão para a bioeconomia e podem ajudar a construir parcerias.

## Setores da Bioeconomia no Brasil

Com relação aos setores e atores que já estão trabalhando para o desenvolvimento da bioeconomia, o BNDES apresentou um estudo que estimou os números da bioeconomia (vide Tabela 1, Capítulo 2, pg. 83). A partir dos números apresentados, foi possível identificar os setores (atualmente) mais importantes que são a agropecuária e a fabricação de produtos alimentícios, bebidas e produtos do tabaco, mas percebe-se que há oportunidades para incrementos na fabricação de produtos químicos de base renovável, com o uso da biodiversidade para a produção de biofármacos, por exemplo. O desenvolvimento do ecoturismo também pode ser uma alternativa de renda e preservação da natureza. Analisando o estudo do BNDES e publicações sobre bioeconomia no Brasil (vide Capítulo 2 e Capítulo 3), pode-se sugerir um esquema de organização conforme a Figura 2.

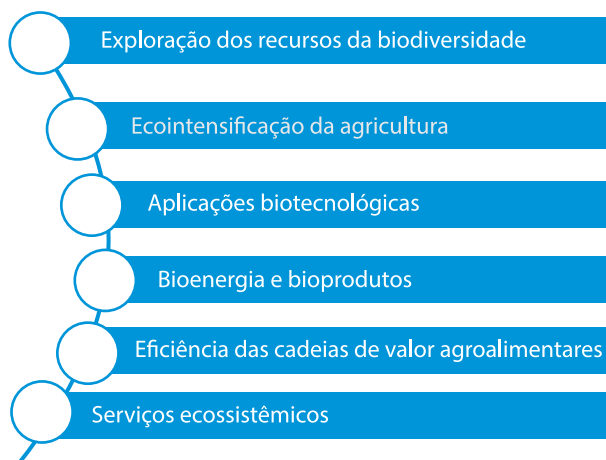


**Figura 2.** Setores, materiais e produtos da bioeconomia no Brasil.

A partir dos números apresentados, foi possível identificar os setores (atualmente) mais importantes que são a agropecuária e a fabricação de produtos alimentícios, bebidas e produtos do tabaco, mas percebe-se que há oportunidades para incrementos na fabricação de produtos químicos de base renovável, com o uso da biodiversidade para a produção de biofármacos, por exemplo. O desenvolvimento do ecoturismo também pode ser uma alternativa de renda e preservação da natureza. Analisando o estudo do BNDES e publicações sobre bioeconomia no Brasil (vide Capítulo 2 e Capítulo 3), pode-se sugerir um esquema de organização conforme a Figura 2.

## Estratégia de Atuação da Embrapa na Bioeconomia

A Embrapa sempre atuou na construção da bioeconomia, e há certa dificuldade em estabelecer alguns limites sobre o que é bioeconomia. No entanto, a sugestão apresentada neste livro é pensar que a Embrapa atua em diferentes caminhos/trajetórias para o desenvolvimento da bioeconomia. Seguindo Trigo et al. (2013), existem algumas trajetórias que podem ser escolhidas de acordo com as vantagens de um país (Figura 3). No caso do Brasil, percebe-se que podemos contribuir com essas seis trajetórias, já que somos um país continental, com características e potencialidades diversas entre as regiões.



**Figura 3.** Caminhos para o desenvolvimento da bioeconomia.

Fonte: Trigo et al. (2013).

A Tabela 2 mostra como a Embrapa já está trabalhando nessas diferentes trajetórias e relaciona sua ação com políticas públicas e atores que já estão atuando ou que poderiam/podem começar a atuar. Na primeira coluna, temos o caminho da bioeconomia; na segunda coluna, apresenta-se uma descrição para que se compreenda quais são as principais características de cada caminho. Na terceira coluna, optou-se por relacionar os caminhos aos portfólios da Embrapa que são o instrumento utilizado para direcionar, promover, acompanhar e monitorar a programação e PD&I da Embrapa. Na quarta coluna, é feito o alinhamento com políticas existentes; e na quinta, com algumas instituições. Pretende-se apresentar essa sugestão de exercício de alinhamento, ou seja, mostrar que existe uma relação possível, mas será necessário ampliar as discussões, incluir parceiros nessa discussão, para validar e identificar as demais políticas, instituições públicas e privadas que deveriam estar na Tabela 2.

Tabela 2. Caminhos para o desenvolvimento da bioeconomia na América Latina e no Caribe.

Caminho	Descrição dos caminhos	Portfólio da Embrapa associado a esses caminhos	Política do Mapa e de outros ministérios associada à bioeconomia	Ator/Instituição atuando na bioeconomia e/ou que poderiam atuar
Exploração dos recursos da biodiversidade	Na utilização dos recursos da biodiversidade, o elemento diferenciador é a valorização (domesticação, transformação, vinculação a mercado, etc.) da biodiversidade (descoberta características funcionais relacionadas a usos específicos e desenvolvimento de novos produtos por meio de transformações inovadoras, desenvolvimento de mercado para produtos locais, etc.). Contribui para o desenvolvimento de uma economia de base biológica, criando novas matérias-primas industriais como base para novas cadeias de valor, por exemplo, cosméticos, fitoterápicos, biofármacos, frutas tropicais e outras áreas	Amazônia; Diversificação e Nichos de Mercados; Alimentos: segurança, nutrição e saúde; Recursos genéticos; Fruticultura tropical	Programa Bioeconomia Brasil Sociobiodiversidade do Mapa	Produtores, indústrias de cosmético e limpeza, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)
Ecointensificação	Relaciona-se a práticas agronômicas direcionadas a melhorar o desempenho ambiental, atividades agrícolas sem sacrificar os níveis de produção/produktividade. Exemplos de estratégias específicas de intensificação incluem práticas agrícolas como plantio direto, manejo integrado de pragas, entre outras	Integração lavoura-pequiária-floresta; Solos; Grãos, hortaliças, carnes, leite	Plano ABC – Mapa; Plano de Ação em Bioeconomia – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)	Produtores, ODS
Aplicações biotecnológicas e de novas tecnologias	Referem-se a produtos, ferramentas e processos, incluindo cultura industrial de tecidos, seleção assistida por marcadores nas culturas e pecuária, sementes/plantas OGMs, diagnósticos moleculares, melhoria da reprodução animal por meio de técnicas moleculares, enzimas modificadas, microrganismos e leveduras, etc. São aplicados ao longo de toda a cadeia e inclui todo o espectro de aplicações agrícolas, se estendendo desde a montante na gestão de recursos naturais, até a jusante, nas indústrias alimentícia, de fibras, nos produtos químicos e na bioenergia	Biotecnologia Avançada Aplicada ao Agronegócio; Energia, química e tecnologia da biomassa; Recursos Genéticos, Nanotecnologia	Plano de Ação em Bioeconomia – MCTI	Produtores, Indústria, Confederação Nacional da Indústria (CNI), Associação Brasileira de Bioinovação (Abbi), diferentes institutos de pesquisa ligados ao MCTI, ODS

Continua...



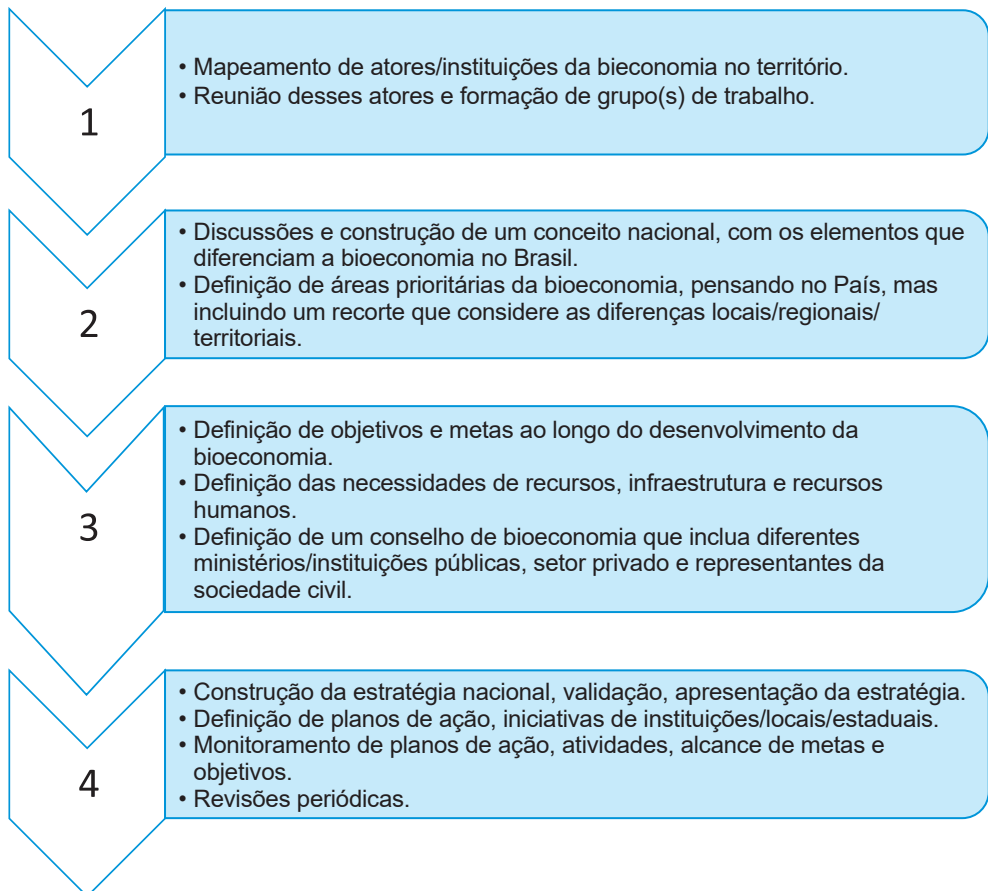
Tabela 2. Continuação.

Caminho	Descrição dos caminhos	Portfólio da Embrapa associado a esses caminhos	Política do Mapa e de outros ministérios associada à bioeconomia	Ator/Instituição atuando na bioeconomia e/ou que poderiam atuar
Bioenergia e bioproductos	Incluem o setor de energia e processos voltados à substituição de insumos industriais de combustíveis fósseis. Exemplos são o etanol, biodiesel, biogás e as diferentes atividades orientadas à química. Biorrefinarias e bioproductos são um dos principais componentes do conceito de bioeconomia e, em essência, são semelhantes às refinarias de petróleo, instalações destinadas a transformar biomassa em um amplo espectro de produtos comercializáveis e energia	Energia, química e tecnologia da biomassa	Renovabio – Ministério de Minas e Energia (MME); Plano de Ação em Bioeconomia – MCTI	Produtores, CNI, indústria de energia de produtos químicos, Associação Brasileira de Bioinovação (Abbi), institutos de pesquisa ligados ao MCTI, ODS
Eficiência das cadeias de valor agroalimentares	Incluem atividades para reduzir as perdas pós-colheita em qualquer nível que estejam ocorrendo e visam criar as conexões de mercado necessárias para o desenvolvimento de produtos inovadores baseados na biologia	Poderiam ser incluídos vários portfólios da Embrapa com suas linhas de pesquisas nesse foco: grãos, carnes, leite, hortaliças, fruticultura tropical, fruticultura temperada		Produtores, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB), diferentes associações de produtores, ODS
Serviços ecossistêmicos	Incluem os processos pelos quais o meio ambiente produz recursos utilizados pelos seres humanos, como ar limpo, água, alimentos, materiais. O desenvolvimento de sistemas de crédito de carbono, estratégias de ecoturismo e mecanismos de gestão e valoração da água são pontos de partida a serem considerados dentro da bioeconomia	Serviços ambientais, florestal		Produtores, ministérios: Mapa, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério das Relações Exteriores (MRE), ODS

Fonte: Adaptado de Trigo et al. (2013).

## Considerações Finais

A discussão deste capítulo sobre governança da bioeconomia, seus elementos, e os exemplos para o Brasil, aponta sugestões iniciais de quais atores e instituições são necessários para o desenvolvimento da bioeconomia. Além dessa primeira proposta, sugere-se abaixo um itinerário para a integração e coordenação entre instituições para se chegar a um desenho de uma estratégia nacional de bioeconomia. São etapas bastante intuitivas (Figura 4) apresentadas como sugestão de próximos passos.

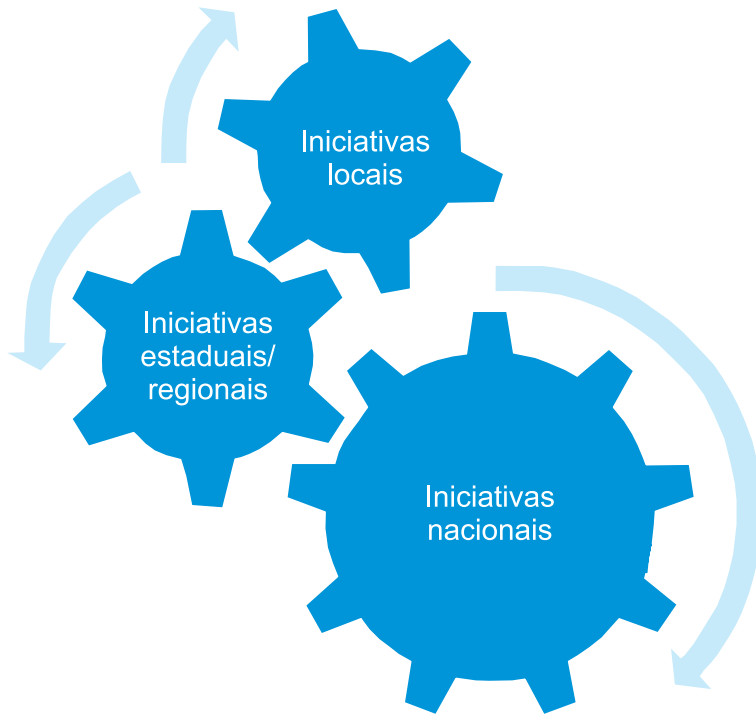


**Figura 4.** Sugestão de etapas para elaboração de estratégia nacional de bioeconomia.

Os representantes das instituições participantes do processo, em grupos de trabalho, estariam a cada etapa posicionando suas instituições sobre as discussões, convergências alcançadas, levando as demandas para serem trabalhadas internamente, contribuindo para o alcance conjunto dos compromissos e metas definidas. Uma instituição de pesquisa como a Embrapa, com uma grande capilaridade no País, que já trabalha em diversos temas dentro da bioeconomia, poderá contribuir em diversos momentos na construção da estratégia, ou seja, apontando os potenciais dos recursos biológicos da biomassa para o uso da bioeconomia; os bioprodutos que já podem ser facilmente produzidos; aqueles bioprodutos que precisam de mais pesquisa e parcerias; além de poder ajudar também em políticas de incentivo para o desenvolvimento de algumas áreas da bioeconomia, como foi o caso recente, por exemplo, da Renovacalc, ferramenta que será utilizada para os cálculos dentro da política Renovabio. Exemplo anterior foi o apoio para a construção e implementação do Plano ABC, com o desenvolvimento de tecnologias para uma agricultura de baixo carbono.

A partir de um direcionamento vindo de uma estratégia nacional, com as prioridades e os incentivos para áreas específicas, é possível também influenciar e desdobrar os objetivos nacionais em iniciativas regionais e locais. Da mesma forma, iniciativas em escalas locais e regionais, com as capacidades e os conhecimentos existentes poderão influenciar em escolhas nacionais. Para que isso ocorra, é preciso que haja uma integração também entre as diferentes esferas de governo. A Figura 5 mostra uma engrenagem que trabalha em conjunto dentro de um sistema.

Ao construir uma estratégia nacional, os atores se unirão para um entendimento conjunto sobre a bioeconomia. Haverá uma integração de objetivos e uma divisão de tarefas, por meio dos planos de ação. A integração se dará entre os diferentes atores da bioeconomia no Brasil, incluindo o governo, instituições de P&D, produtores rurais, universidades, empresas, entidades setoriais e, também, empresas do terceiro setor, com uma visão de aproveitamento máximo dos recursos dentro de uma visão de economia circular. Essa construção conjunta facilita a execução de planos de ação e o atingimento de metas e objetivos.



**Figura 5.** Estratégias de bioeconomia interligadas.

É fundamental, também, ter um horizonte temporal de trabalho definido, ou seja, ações de curto prazo, já baseadas em conhecimento existente, que podem funcionar como um impulsionador inicial. Nas ações que serão finalizadas em médio e longo prazo, serão programados planos de ações com aumento de participação das atividades da bioeconomia. Para isso, serão necessárias novas pesquisas, capacitação, construção de infraestrutura. As ações devem começar em conjunto, com os esforços sendo alocados ao longo do tempo e dependendo dos recursos disponíveis. Não menos importante é o acompanhamento e a definição de formas de mensuração do progresso das diferentes iniciativas. A mensuração permite que se percebam os custos da construção da bioeconomia, mas também os benefícios que ela poderá trazer.

Em conclusão, várias instituições brasileiras públicas e privadas já trabalham com o conceito de bioeconomia, e, nesse sentido, já existe uma base de apoio para a construção de uma estratégia nacional, mas há necessidade de definição

de metas, governança econômica, competência, atores, estimativa de recursos e atividades. E, para uma melhor participação, integração, coordenação da estratégia, é necessário que internamente as instituições estejam organizadas, reconheçam as fortalezas de sua atuação, quais são seus principais objetivos e onde será possível construir parcerias e contribuir para o desenvolvimento da bioeconomia.

## Referências

- BIRNER, R. **Bioeconomy Concepts**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/321778431\\_Bioeconomy\\_Concepts](https://www.researchgate.net/publication/321778431_Bioeconomy_Concepts). 2018. Acesso em: 7 out. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Plano ABC**. 2016b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono>. Acesso em: 30 ago. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Programa Bioeconomia Brasil Sociobiodiversidade**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/hortalicas/2019/58a-ro/bioeconomia-dep-saf-mapa.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia, Inovação em Bioeconomia**. 2018. Disponível em: [https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/Pacti\\_BIOECONOMIA\\_web.pdf](https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/Pacti_BIOECONOMIA_web.pdf). Acesso em: 20 ago. 2020.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (Encti) 2016-2022**. 2016a. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/images/afinep/Politica/16\\_03\\_2018\\_Estrategia\\_Nacional\\_de\\_Ciencia\\_Tecnologia\\_e\\_Inovacao\\_2016\\_2022.pdf](http://www.finep.gov.br/images/afinep/Politica/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf). Acesso em: 30 ago. 2020.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Bioeconomia uma Agenda para o Brasil**. Brasília, DF, 2013.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Proposta da indústria para as eleições - biodiversidade**: as oportunidades do uso econômico sustentável. Brasília, DF, 2018.
- DIXIT, A. **Economic Governance**. Milão: University of Milan, 2008. Material da Aula Magna.
- ÉPOCA NEGÓCIOS. **Pressão interna e externa faz crescer interesse na bioeconomia da Amazônia**. 2020. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Brasil/noticia/2020/07/epoca-negocios-pressao-interna-e-externa-faz-crescer-interesse-na-bioeconomia-da-amazonia.html>. Acesso em: 20 out. 2020.

O ESTADO DE SÃO PAULO. **Retomada Verde**. 2020. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/infograficos/brasil,e-book-retomada-verde-sustentabilidade-estadao,1118898>. Acesso em: 10 out. 2020.

EXAME. **A Economia do Futuro**. 2019. Disponível em: <https://exame.com/edicoes/1197>. Acesso em: 23 out. 2020.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Com Bioeconomia, Amazônia pode se tornar o Vale do Silício brasileiro**. 2020. Disponível em: <http://estudio.folha.uol.com.br/amazonia-importa-natura/2020/09/1988869-com-bioeconomia-amazonia-pode-se-tornar-o-vale-do-silicio-brasileiro.shtml>. Acesso em: 23 out. 2020.

FREITAS, N. F.; SCHOR, T. Bioeconomia e a bolsa de mercadorias da Amazônia: uma iniciativa inovadora para o desenvolvimento sustentável da região amazônica. **Revista Interesse Nacional**, n. 1, p. 20-25, 2020.

LOPES, M. A. **O Brasil na bioeconomia**. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3382121/artigo---o-brasil-na-bioeconomia>. Acesso em: 20 ago. 2020.

SEBRAE. **Empreendedorismo em Bioeconomia**: aprendendo com o mercado. Rio de Janeiro, 2018.

SILVA, O. M. F.; PEREIRA, F. S.; MARTINS, J. V. B. A bioeconomia brasileira em números. **BNDES Setorial**, n. 47, p. 277-332, 2018.

TRIGO, E.; HENRY, G.; SANDERS, J.; SCHUR, U.; INGELBRECHT, I.; REVEL, C.; SANTANA, C.; ROCHA, P. **Towards bioeconomy development in Latin America and the Caribbean**. 2013. Disponível em: [https://agritrop.cirad.fr/567934/1/document\\_567934.pdf](https://agritrop.cirad.fr/567934/1/document_567934.pdf). Acesso em: 15 ago. 2020.

VIEIRA, R. **Natura é a empresa mais sustentável do ano**. 2017. Disponível em: <https://abril exame.files.wordpress.com/2017/11/empresa-do-ano-quadro.jpg?quality=70&strip=info&strip=info>. Acesso em: 15 set. 2020.

ZYLBERSZTAJN, D. **Caminhos da agricultura brasileira**. São Paulo: Atlas, 2011.