

BIOECONOMIA NO AGRONEGÓCIO: TENDÊNCIAS E OPORTUNIDADES DE NEGÓCIOS ATRAVÉS DO USO DE BIOTECNOLOGIAS

ANA BEATRIZ BERNARDES OLIVEIRA

PAULO CESÁR DE SOUSA BATISTA

ELDA FONTINELE TAHIM

JOSÉ IRAN BATISTA DE MELO FILHO

Introdução

A Bioeconomia surge como um campo de pesquisa e de atividades econômicas, associado aos paradigmas do conhecimento científico, por intermédio das biotecnologias e da sustentabilidade, capaz de oferecer soluções viáveis para uma adequada convivência com a natureza e o desenvolvimento de negócios inovadores (Spierling et. al., 2018). A Bioeconomia é capaz de promover a criação de tecnologias e inovações radicais que impactam diretamente na cadeia de suprimento dos setores mediante a substituição de suas matérias primas, por recursos bio-based ou a partir da biomassa proveniente de seus resíduos.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Diante dessa nova possibilidade de exploração de oportunidades no agronegócio promovida pela Bioeconomia tem – se a seguinte questão de pesquisa: quais são as tendências e oportunidades promovidas pela Bioeconomia no setor de agronegócio brasileiro? De modo a responder esse questionamento, o estudo tem como objetivo principal compreender quais são as tendências e oportunidades de negócios no setor do agronegócio biotecnológico, sob a ótica da bioeconomia.

Fundamentação Teórica

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA é referência mundial na área de transformação genética de plantas a partir do desenvolvimento de variedades tolerantes ou resistentes a doenças, visando reduzir as aplicações de defensivos químicos nas culturas agrícolas. Além disso, desenvolve estudos que caracterizam a vanguarda da biotecnologia, uma nova plataforma tecnológica para expressar moléculas de alto valor agregado: a utilização de plantas, animais e microrganismos geneticamente modificados como biofábricas para produção de insumos.

Metodologia

Os dados foram coletados através de entrevistas semiestruturadas com servidores públicos, empresários e pesquisadores de todo o país. Os resultados obtidos foram agrupados nas categorias: agronegócio e biotecnologia, tendências e oportunidades de negócio, obstáculos e políticas públicas.

Análise dos Resultados

Observa-se que no Brasil não há uma política pública específica para essa prática. Entretanto, isso não significa que não haja o uso de biotecnologia pelo setor agro no país. O país também não possui um marco regulatório que trate a relação da bioeconomia com o agronegócio. Considera-se que as leis não estão atualizadas a respeito das inovações da pesquisa, e que apresentam incongruências, pois quando se observam as leis como a do Bem, a da Biodiversidade e da Biosegurança, percebe-se que suas diretrizes são opostas ao que estabelece a lei da inovação e das práticas agriculturáveis.

Conclusão

pode-se observar que há vários produtos e práticas do agronegócio que envolvem biotecnologias, como aproveitamento de resíduos orgânicos para o surgimento de outros produtos, que os entrevistados chamaram de agregação de valor, produtos inovadores como hambúrguer de caju, sucos probióticos e prebióticos, bioadersivos e bioplásticos, reutilização de águas, dentre outros.

Referências Bibliográficas

GEISSDOERFER, M. et al. The Circular Economy: A new sustainability paradigm? *Journal Of Cleaner Production*, v. 143, p.757-768, 2017. SPIERLING, S. et.al. Bio-based plastics - A review of environmental, social and economic impact assessments. *Journal Of Cleaner Production*, n. 185, p. 476-491, 2018. OLIVEIRA, R. O., SPERS, E.E. Brand Equity no Agronegócio: Percepção do Consumidor Brasileiro de Carne Suína. *Revista de Administração de Empresas – RAE*, São Paulo, v. 58, n. 4, p. 365-379, 2018.

Palavras Chave

Agronegócio, Bioeconomia, Biotecnologia

Agradecimento a órgão de fomento

Agradecemos à CAPES pela fomento a pesquisa da dissertação da autora.

BIOECONOMIA NO AGRONEGÓCIO: TENDÊNCIAS E OPORTUNIDADES DE NEGÓCIOS ATRAVÉS DO USO DE BIOTECNOLOGIAS

RESUMO

Este artigo trata da relação entre a bioeconomia e o agronegócio. Tem como objetivo principal identificar as tendências e oportunidades de negócios no setor do agronegócio através do uso de biotecnologias, sob a ótica da bioeconomia. Além disso, tem como objetivos específicos: identificarmostramos os bioprodutos já existentes no mercado e descrever quais são os principais obstáculos para a adoção do uso de biotecnologias pelo agronegócio. A pesquisa possui abordagem qualitativa e para coleta dos dados utilizou um roteiro semi estruturado para as entrevistas. Foram realizadas 10 entrevistas com pesquisadores, empresários e servidores públicos de instituições como Embrapa, Renorbio, Secretaria de Ciência e Tecnologia do Ceará e Secretaria do Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará. Após a coleta dos dados, realizou-se a análise de conteúdo. Os resultados das pesquisas evidenciam que há vários produtos e práticas do agronegócio que envolvem biotecnologias, como aproveitamento de resíduos orgânicos para o surgimento de outros produtos, o que os entrevistados chamaram de agregação de valor, produtos inovadores como hambúrguer de caju, sucos probióticos e prebióticos, bioadersivos e bioplásticos, reutilização de águas, dentre outros. Entretanto, para o surgimento desses produtos e práticas, existem vários obstáculos como o preconceito com uso de tecnologias, falta de um marco regulatório, falta de incentivos públicos e privados, falta de políticas públicas, falta de investimentos em pesquisas, dentre outros.

Palavras-Chave: Agronegócio; Bioeconomia; Biotecnologia; Inovação.

ABSTRACT

This article deals with the relationship between the bioeconomy and agribusiness. Its main objective is to identify trends and business opportunities in the agribusiness sector through the use of biotechnologies, from the perspective of the bioeconomy. In addition, its specific objectives are: to show the bioproducts already on the market and what are the main obstacles to the adoption of the use of biotechnologies by agribusiness. It is a qualitative research that used a semi-structured script. 10 interviews were conducted with researchers, businessmen and public servants from institutions with Embrapa, Renorbio, the Ceará Department of Science and Technology and the Ceará State Secretariat for Agrarian Development. The interviews were analyzed through content analysis. The results of the research show that there are several products and practices in agribusiness that involve biotechnologies, such as the use of organic residues for the emergence of other products, which the interviewees called adding value, innovative products such as cashew burgers, probiotic juices and prebiotics, bioadersives and bioplastics, water reuse, among others. However, for the emergence of these products and practices, there are several obstacles such as prejudice against the use of technologies, lack of a regulatory framework, lack of public and private incentives, lack of public policies, lack of investments in research, among others.

Key words: Agribusiness; Bioeconomy; Biotechnology; Innovation.

INTRODUÇÃO

A Bioeconomia surge como um campo de pesquisa e de atividades econômicas, associado aos paradigmas do conhecimento científico, por intermédio das biotecnologias e da sustentabilidade, capaz de oferecer soluções viáveis para uma adequada convivência com a natureza e o desenvolvimento de negócios inovadores (Spierling *et. al.*, 2018).

Além disso, a bioeconomia contribui para o desenvolvimento econômico, promovendo oportunidades de negócios, por meio do empreendedorismo e da criação de produtos inovadores em diversos setores, como exemplo o do agronegócio, onde os avanços em cultivos tem promovido uma produção crescente (FAO, 2019).

O Brasil já reconheceu a Bioeconomia como área estratégica de atuação capaz de promover o desenvolvimento da nação, assim como outros países, por exemplo, Estados Unidos e Alemanha que já possuem planos de ação com metas estabelecidas para o desenvolvimento da Bioeconomia em seus territórios (Thorenz, Wietschel, Stindt, Tuma, 2018).

Entretanto, o caso brasileiro tem sua particularidade devido a excelência e expertise que possui na produção de conhecimento aplicado ao setor de agronegócio. Ademais, dependendo da região e do tipo de cultivo, são bem-sucedidas as ações empreendidas pelos agentes produtivos em termos de aumento da capacidade de absorção do conhecimento externo e da adoção de biotecnologias (EMBRAPA, 2020).

A Bioeconomia é capaz de promover a criação de tecnologias e inovações radicais que impactam diretamente na cadeia de suprimento dos setores mediante a substituição de suas matérias primas, por recursos *bio-based* ou a partir da biomassa proveniente de seus resíduos, nesse caso muito aplicada para geração de energia.

Diante dessa nova possibilidade de exploração de oportunidades no agronegócio promovida pela Bioeconomia tem – se a seguinte questão de pesquisa: quais são as tendências e oportunidades promovidas pela Bioeconomia no setor de agronegócio brasileiro? De modo a responder esse questionamento, o estudo tem como objetivo principal compreender quais são as tendências e oportunidades de negócios no setor do agronegócio biotecnológico, sob a ótica da bioeconomia. De forma a contribuir para o alcance do objetivo geral, foram propostos mais dois objetivos específicos:

- I. Identificar os bioprodutos já existentes no mercado que possibilitem a exploração de novas oportunidades de negócios.
- II. Compreender quais são os principais obstáculos para a adoção do uso de biotecnologias pelo agronegócio.

Para atender ao objetivo do estudo, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa por meio de entrevistas semi estruturadas com pesquisadores, servidores públicos e empresários do ramo do agronegócio. Os dados obtidos foram tratados pela análise de conteúdo.

Além dessa introdução, o artigo se divide em mais quatro seções. A próxima seção traz um panorama da perspectiva bioeconômica ao nível de nação e do agronegócio. A terceira seção apresenta o percurso metodológico da pesquisa descrevendo as etapas percorridas para o alcance dos objetivos. Na quarta seção são apresentados e discutidos os resultados obtidos. A quinta seção traz uma reflexão dos pesquisadores sobre os principais achados, assim como suas limitações e sugestões de pesquisa futura sobre o tema.

2 BIOECONOMIA NO BRASIL

O Brasil possui grande potencial para se destacar nesse campo, sendo seu potencial alicerçado na posse da maior biodiversidade do planeta. Além disso, o país tem sido reconhecido como líder mundial em processamento de recursos biológicos, principalmente, na utilização da cana de açúcar para a produção do etanol e da vinhaça para produzir fertilizantes e biomateriais (Scheiterle, Ulmer, Birner, Pyka, 2018).

A biodiversidade genética da flora brasileira conta com mais de 42.000 espécies distribuídas entre os diversos biomas brasileiros (Cerrado, Caatinga, Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa). Essa pluralidade de espécies é a principal base da cadeia produtiva de vários produtos como os biocombustíveis, óleos vegetais, fitoterápicos, fitocosméticos, corantes e outros óleos importantes para a confecção de matérias primas que atendem o setor de alimentos, bebidas, higiene, energia, cosméticos e farmacêutico (MMA, 2019)

De acordo com IPEA (2017), além das vantagens já citadas, o Brasil também conta com atores importantes para induzirem o desenvolvimento da bioeconomia:

- Instituições Governamentais: Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), e as Secretarias de Ciência e Tecnologia;
- Instituições públicas e privadas de ensino e pesquisa como as Universidades e Institutos;
- Pequenas, médias e grandes empresas e suas confederações, assim como os produtores do setor de commodities;
- O consumidor final, quando começa a demandar por produtos biosustentáveis.

Aliados a essas empresas pioneiras e a esses agentes, alguns centros de pesquisas se destacam no setor, como o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), o Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), a Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO), a Química Verde e Biossintéticos (Rio de Janeiro, RJ) e a Embrapa Agroenergia e os Institutos Senai de Inovação – Biomassa (Três Lagoas, MS) (SILVA; PEREIRA; MARTINS, 2018).

Entretanto, há carências de ações que incentivem o desenvolvimento de cada área como indústria, saúde, agricultura, tecnologia, pesquisa, dentre outras, assim como a integração das mesmas para formar uma plataforma única que traga resultados em forma de benefícios sociais, econômicos e ambientais (CNI, 2013).

Ainda segundo o documento do CNI (2013), algumas ações deveriam ser realizadas para o desenvolvimento da bioeconomia brasileira, são elas:

1. Aumento dos Investimentos em P & D & I
2. Adensamento da Base Científico – Tecnológica
3. Ampliação e Modernização da Infraestrutura laboratorial
4. Disseminação da Cultura de Inovação
5. Estímulo ao Empreendedorismo
6. Modernização do Marco Regulatório

Esses desafios estão consoantes com os do restante do mundo no contexto de transição de matérias-primas fósseis para renováveis. Essas modificações estão associadas a alocação de recursos e criação de valor.

2.1 Bioeconomia no agronegócio

A agricultura brasileira obteve padrões de excelência e competitividade que foram se desenvolvendo e aprimorando a partir do processo de internacionalização do agronegócio.

Gomes e Borén (2012) afirmam que logo após o declínio econômico na década de 1960, houve maior abertura da economia brasileira, o que culminou na necessidade da implementação de políticas públicas ativas para a viabilização do salto tecnológico centrado no melhoramento genético e na intensificação do uso de insumos modernos, assim como das políticas de crédito rural e de assistência técnica pública, de pesquisa e desenvolvimento apropriados à agricultura tropical e políticas de implantação de indústrias de insumos básicos (fertilizantes, corretivos, defensivos agrícolas, etc.).

Depois de bater o recorde no ano de 2020, o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro registrou alta de 5,35%, o que equivale uma alta de 124 bilhões de reais, de janeiro a março de 2021, além disso a estimativa é que o PIB do setor ultrapasse os 30% ainda esse ano (CEPEA, 2021).

Esse crescimento do setor se deve a alguns fatores como investimento em P & D e inovação. Uma das inovações marcantes foi o uso comercial de plantas geneticamente modificadas nos últimos dez anos. A produção de transgênicos passou a ser distribuída em praticamente todas as regiões agricultáveis do planeta e a biotecnologia atingiu níveis nunca alcançados por outras tecnologias avançadas em toda história da agricultura (EMBRAPA, 2021).

Nesse sentido, o uso da biotecnologia, principalmente no que se refere a produtos e processos derivados da engenharia genética e práticas sustentáveis, é de importância estratégica para o agronegócio brasileiro e mundial. O desenvolvimento de variedades transgênicas resistentes a pragas, patógenos e tolerantes à herbicidas tem figurado como uma das tecnologias responsáveis pela redução das perdas nas lavouras, provocando a diminuição dos custos da produção, bem como, na conservação do ambiente, fazendo com que produtores e consumidores possam obter alimentos com menor custo e atendendo ao desafio atual da preservação do ambiente e inocuidade alimentar (Gomes, Borén, 2012).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA é referência mundial na área de transformação genética de plantas a partir do desenvolvimento de variedades tolerantes ou resistentes a doenças, visando reduzir as aplicações de defensivos químicos nas culturas agrícolas. Além disso, desenvolve estudos que caracterizam a vanguarda da biotecnologia, uma nova plataforma tecnológica para expressar moléculas de alto valor agregado: a utilização de plantas, animais e microrganismos geneticamente modificados como biofábricas para produção de insumos, como medicamentos e fibras de interesse da indústria, entre outros (EMBRAPA, 2020).

Gomes e Borén (2012) destacam que um dos obstáculos do mercado brasileiro, no que tange à adoção da biotecnologia para aumentar a área de plantio e conseqüentemente, o agronegócio brasileiro, é romper o viés ideológico que ainda afasta alguns agricultores do uso da biotecnologia.

Devido ao agronegócio ser imprescindível ao desenvolvimento nacional e internacional, inclusive no que está relacionado à geração de empregos, rendas e tributos, seu aperfeiçoamento torna-se necessário para suprir a crescente demanda de alimentos da população.

O aperfeiçoamento do agronegócio passa pelo desenvolvimento de pesquisa tecnológica para aumento de produtividade e pela recuperação das áreas atualmente degradadas. Nesse contexto, a pesquisa em biotecnologia surge como uma alternativa racional para garantir maior retorno financeiro para o agronegócio, bem como para a do ambiente. Entretanto, precisa-se de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, para que se possa desenvolver as potencialidades, beneficiando e gerando renda para pequenos, médios e grandes produtores (Gomes, Borén, 2012).

3 PROCEDIMENTOS METODÓLOGICOS

A pesquisa de abordagem qualitativa possui cunho teórico-empírico e documental e dessa forma se divide em duas etapas. A primeira etapa se deu com base em fundamentação teórica sendo realizada por meio de revisão da literatura. A segunda etapa da pesquisa ocorreu no campo tendo como contexto o agronegócio, com ênfase no uso de biotecnologias. Trata-se ainda de uma pesquisa descritiva que apresenta as principais características do objeto, estabelecendo relações entre as suas variáveis (Gil, 2007). Deste modo, foram descritos os fatos encontrados com maior frequência no ambiente pesquisado.

A fim de atender aos objetivos propostos, o percurso da pesquisa de campo que foi utilizada neste trabalho se deu por meio das seguintes etapas: identificação dos sujeitos de pesquisas, coleta de dados com aplicação de entrevista, transcrição dos dados e análise do conteúdo.

A amostra foi escolhida por homogeneização, cujo método permitiu descrever a diversidade interna do grupo pesquisado. Segundo Pires (2008), nesse tipo de pesquisa, é complexo definir, à priori, um número de entrevistas. Esse estudo partiu desse princípio, portanto, não definiu um número de entrevistas. Os empresários, servidores e pesquisadores foram entrevistados por critério de acessibilidade e disponibilidade em colaborar com a pesquisa.

Foram realizadas um total de dez entrevistas. Foram entrevistados três pesquisadores da Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO), dois supervisores de tecnologia e um pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), um servidor da Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará (SDA), um servidor da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Ceará (SECITECE) e dois empresários do ramo de produção e vendas de frutas e seus derivados.

Por motivos de confidencialidade acadêmica, os nomes dos entrevistados e das empresas não serão revelados neste estudo. Para facilitar a descrição das análises e o seu entendimento, os entrevistados receberam pseudônimos, conforme mostra o quadro 1.

Quadro 1 – Pseudônimos dos Entrevistados

INSTITUIÇÃO	PSEUDÔNIMO	UNIDADE DE LOTAÇÃO
	Pesquisador Lúcio	Universidade Estadual do Ceará (UECE)
RENORBIO	Pesquisadora Aline	Universidade Federal do Ceará (UFC)
	Pesquisadora Cláudia	Universidade Estadual do Ceará (UECE)
EMBRAPA	Supervisor Fruti	Unidade de Frutas Tropicais - Fortaleza / Ceará
	Supervisor Agro	Unidade Caprinos e Ovinos - Sobral / Ceará
	Pesquisador Tupi	Unidade Amazônia Ocidental - Itacoatiara / Amazonas
EMPRESAS DO SETOR AGRO	Empresário Arthur	Empresa Alpha / Ceará
	Empresário Jorge	Empresa Beta / Ceará e Rio Grande do Norte
Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará	Servidor SDA	Fortaleza / Ceará
Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Ceará (SECITECE)	Servidor SECITECE	Fortaleza / Ceará

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Essas instituições, mencionadas no quadro 01, apoiam o ensino, a inovação e o empreendedorismo, através de incubação de startups, no campo da biotecnologia no setor agro, e de pesquisas e desenvolvimento.

A análise de conteúdo desta pesquisa se deu da seguinte forma: foi realizada a análise das entrevistas dos pesquisados, que foram divididas em categorias e, em seguida, foi feita a análise de conteúdo.

De acordo com Laville e Dionne (1999) e Bardin (2011), o princípio da análise de conteúdo está em expor a estrutura e os principais aspectos do conteúdo de forma que possibilite a compreensão do fenômeno estudado por meio das vivências e experiências dos sujeitos. Os passos para a realização deste método foram seguidos conforme orientação destes autores e aconteceram em três etapas: (1) análise das entrevistas com a repartição das unidades de contexto; (2) seleção dos núcleos de sentido para a definição de códigos e temas; e (3) a categorização final das unidades de análise. Desse modo, as seguintes categorias foram estabelecidas: agronegócio e biotecnologia, tendências e oportunidades de negócio, e obstáculos.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização do setor da bioeconomia no agronegócio

De acordo com o Conselho Nacional da Indústria - CNI (2013), a Bioeconomia está interligada diretamente com o desenvolvimento de produtos com uso de tecnologia e processos biológicos em diversas áreas, tais como: saúde, nutrição, química, materiais e energia.

No setor de agricultura, pode-se mencionar, em particular, a produção de alimentos e de produtos geneticamente modificados, como a criação de uma variedade de arroz com gene precursor da vitamina A, e biotecnologias que se constituíram em fator de revolução na produtividade e na diversidade de produtos (Carneiro, Salgado, Pereira, Alvarenga, 2018).

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2009), apresentou os principais avanços através da biotecnologia até 2030, além disso, a Embrapa (2020) elencou as principais ações para que esses e outros avanços cheguem ao mercado agro brasileiro. O quadro 02 mostra as ações e avanços apresentados nos relatórios da OCDE e da Embrapa.

Quadro 2 – Avanços e ações para o setor agro

Avanços	Ações
Variedades geneticamente modificadas das principais culturas e de árvores com amido melhorado, óleo e lignina para melhorar o processamento industrial e o rendimento da conversão.	Fortalecer a articulação público-privada e público-pública, visando integrar investimentos e esforços estruturais diante das rupturas tecnológicas crescentes e ampliar o acesso à saúde, à educação e à segurança alimentar das comunidades rurais, a fim de minimizar as desigualdades regionais.
Clonagem de animais de estimação de alto valor.	Amplificar a análise integrada das incertezas e riscos econômicos, sociais e ambientais em escalas regionais e sua influência global no planejamento estratégico da organização das diferentes cadeias produtivas agrícolas.
Principal alimentação básica de países em desenvolvimento melhorados com vitaminas ou oligoelementos usando tecnologia de modificação genética.	Definir estratégias de planejamento territorial visando ao uso e à ocupação do solo via nexo de produção alimentar e energias renováveis, conservação e preservação ambiental.
Diagnósticos para traços genéticos e doenças da pecuária, peixes e mariscos.	Identificar e analisar novos padrões de consumo visando atender às crescentes exigências do consumidor em saudabilidade, praticidade, qualidade, confiabilidade, sensorialidade, prazer, sustentabilidade e ética da produção e consumo de alimentos e derivados.
Variedades melhoradas dos principais alimentos e de alimentação com alta produção, resistência às pragas e tolerância de estresse desenvolvida por genética modificada, seleção assistida por marcadores, intragênicos ou cisgenese.	Contribuir para políticas públicas regionalizadas visando ao maior dinamismo organizacional científico-industrial-institucional, apoiando arranjos produtivos agroindustriais e sua integração aos mercados locais.

Plantas e animais geneticamente modificados para produzir farmacêuticos e outros valiosos compostos.	Fortalecer alianças estratégicas nacionais e internacionais, conjugando atores e ações governamentais, do setor privado e da sociedade civil organizada para maior acesso a informações, tecnologias, financiamentos e mercados.
Uso generalizado da seleção assistida por marcadores na criação de plantas, animais, peixes e mariscos.	Desenvolver estratégias de comunicação rural-urbana e Brasil-Mundo, fortalecendo a importância estratégica da produção de alimentos saudáveis e da agroenergia limpa, ambas ambientalmente sustentáveis.
	Aprimorar articulações para construção de redes institucionais de múltiplos atores – do governo, da sociedade civil organizada e do setor privado – com articulações intersetoriais e intergovernamentais para desenvolver tecnologias e práticas voltadas também à agricultura urbana e periurbana.
	Estabelecer novas conexões entre sistemas de conhecimento tradicionais e científicos envolvendo múltiplos atores e agentes públicos e privados para gerar inovações sociais e tecnológicas.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de OCDE (2009) e Embrapa (2020, p. 153 -154)

4.2 Agronegócio e Biotecnologia

No geral a motivação para a realização de pesquisas com produtos do agronegócio é a facilidade de entrada no mercado devido à baixa quantidade de barreiras como destacado pela entrevistada Cláudia. Os trabalhos dos pesquisadores em seu amplo espectro de atuação se utilizam de microorganismos para a criação do seus bioprodutos, ressaltando assim o uso de ferramentas e técnicas de biotecnologia, como destacado pelos entrevistados Aline e Lúcio. O quadro 3 resume as pesquisas que cada pesquisador estava envolvido.

Quadro 3 – Pesquisas Desenvolvidas pelos Membros Entrevistados da RENORBIO

Entrevistado	Pesquisa	Bioprodutos
Cláudia	Pesquisa com produtos alimentares	Água de coco em pó, suplementos alimentares para atletas, mistura de água de coco com leite de caprinos e bovinos.
Aline	Processos fermentativo e enzimático, voltados para a produção de enzima com aplicações industriais, alimentícias e farmacêuticas.	Probióticos, liposacarídeos, prebióticos, suco de fruta funcional
Lúcio	Pesquisas que envolvem a biorremediação, ferramentas analíticas para a identificação de contaminantes e estudos em uma linha de defensivos agrícolas.	Sensor para detecção de salmonela em alimentos e bio sensor para detecção de agrotóxicos

Fonte: Elaborado pelos Autores

Conforme ressaltado pelos pesquisadores, esse processo de bio transformação torna o produto diferenciado e sustentável, além de agregar valor, como destacado pela entrevistada Aline, “além dos benefícios do próprio suco da fruta, a gente ainda tem os benefícios adicionais que são promovidos pela transformação biotecnológica”.

4.2.2 Empresário da Alpha

O empresário Arthur relatou que começou no setor do agronegócio com o objetivo de plantar e vender frutas, juntamente com a sua irmã. Em 2006, perceberam uma oportunidade de agregar valor à produção, por meio da pasteurização das polpas de frutas pasteurizadas.

Arthur esclarece que a pasteurização consiste em um processo um pouco mais caro de produção, porém não há a adição de conservantes, aromatizantes e corantes, de modo que se garante um produto que conserva todas as suas características nutricionais e organolépticas, e elimina os microrganismos, sem o uso de produtos químicos. Essa inovação permitiu uma estratégia de vendas de um produto saudável e um fator de decisão de compra do consumidor consciente.

[...] já pensando num produto saudável no mercado em que o consumidor seria consciente. Até porque, na época, já sabíamos que o mercado europeu gritava por saúde, e o brasileiro ia entrar nessa linha, então foi feito né?! [...] 2007, a gente começou a produzir [...] 2009 começaram a aparecer as pequenas demandas para exportação, porém, nós nascemos muito pequenos, [...] em 2009 a gente já vendia para o Pão de Açúcar, para o Beach Park, para o Walmart, a nível de Ceará, e alguns outros clientes (EMPRESÁRIO ARTHUR).

Em relação às pesquisas para o uso de biotecnologias, o empresário afirmou que mantém parcerias com instituições como Instituto Federal do Ceará (IFCE), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e a Universidade Federal do Ceará (UFC). Dessas parcerias, surgiu um produto inovador e sustentável, que é um catchup à base de acerola, abobora e beterraba. Esse produto foi lançado em 2018, na França, e veio a ganhar um prêmio internacional, o *Cielo Innovation*.

Outra prática sustentável é a reutilização de toda a água para plantação de hortas, irrigação de capineiras para alimentação de bovinos, e armazenagem em cisternas para a reutilização da própria fábrica, além da empresa possuir a própria estação de tratamento da água. Essa prática é fruto de uma parceria com a Universidade Federal do Ceará (UFC).

Em relação à Bioeconomia, o empresário considera um assunto bastante novo na América do Sul, especialmente no Brasil, mas acredita que em países da Europa e Estados Unidos já é um assunto mais maduro. Além disso, ele afirma que muitos empresários, mesmo que de modo inconsciente, adotam práticas bioeconômicas e conseguem gerar retorno para o negócio.

4.2.3 Empresário da Beta

O empresário Jorge relatou que sua atividade é a produção de frutas, especialmente melão e melancia, nas fronteiras dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, Chapada do Apodi. Na produção utiliza-se da biotecnologia, principalmente na questão de controle de pragas e doenças.

Um dos exemplos é a utilização de predadores naturais em substituição de agrotóxicos, como é o caso da vespa que controla a *Liriomyza Trifolii*, que é uma mosca minadora, além da *Diglyphus*, a *Trichoderma*, a *Bacillus Subtilis*, que também são vespas utilizadas para o combate de pragas e insetos. Essas são algumas das biotecnologias utilizadas para a produção de melão. Essa medida é utilizada para sanar o principal obstáculo na atividade do agronegócio, que são as pragas e doenças que vão ganhando resistências aos químicos ao longo dos anos.

O empresário ainda afirma que existem no mundo agro uma série de bactérias, fungos e insetos benéficos, que podem ser melhoradas para o controle das pragas e doenças, em várias culturas agrícolas.

Esse melhoramento é realizado através de intervenções biotecnológicas. Há notícias de que essa prática está sendo utilizada nos cultivos de cana de açúcar, soja e citrus, e que apesar de ser uma tecnologia nova, cada vez mais os produtores estão utilizando (EMPRESÁRIO JORGE).

O empresário ressalta que no começo houve uma barreira, oriunda da questão cultural, entretanto, depois ficou claro a necessidade de usar essa biotecnologia para auxiliar nos controles de pragas e doenças.

4.2.4 Supervisor Unidade Frutas Tropicais

O supervisor Fruti trabalha no setor de transferência de tecnologia, que faz o contato da Embrapa com o setor externo. Nesse setor há um departamento de avaliação e prospecção de tecnologia, que trata da propriedade intelectual - patentes, proteção de conhecimento, cultivares, desenvolvimento de tecnologias, prospecção de tecnologias, prospecção de mercado e avaliação impactos das tecnologias no desenvolvimento econômico, ambiental e social. O supervisor ainda relata que é também função do setor interligar as ofertas tecnológicas da Embrapa com o setor produtivo, que não necessariamente são indústrias, além de filtrar a demanda por soluções tecnológicas.

A unidade do supervisor Fruti atua com a agroindústria tropical, utilizando desde o melhoramento genético da planta, solo, plantio, doenças, pragas, manutenção do pomar, colheita, pós colheita, processos industriais e resíduos industriais, ou seja, se devolve tecnologias para a toda a cadeia.

Além disso, a unidade também trabalha com processos não alimentares. A unidade possui um laboratório de química que faz a verificação da biodiversidade local, identificando quais plantas podem fornecer moléculas com utilização em biopesticidas, biocontroles, fármacos, corantes e aromas. Segundo o supervisor Fruti, isso agrega valor à biodiversidade local, porque “se eu pego uma cactácea e ela me fornece moléculas que possam ser aplicadas nesses produtos, eu vendo para fora do país e gero renda”.

Os principais produtos desenvolvidos pela unidade da Embrapa de frutas tropicais com uso de biotecnologias são: hambúrguer de bagaço de caju, água de coco envazada, cajuína, suco de frutas concentrado, plástico a partir do caroço de manga, bioadensivo a partir da cartilagem da tilápia, iogurte sem conservantes (pode ser consumido na temperatura ambiente), dentre outros.

4.2.5 Supervisor da Unidade de Caprinos e Ovinos

O supervisor Agro trabalha na Embrapa Caprinos e Ovinos no setor de prospecção e avaliação de tecnologia, responsável pela propriedade intelectual da unidade, avaliando alguns convênios de transferências de tecnologia, convênios de parcerias com empresas e contratos. No setor desse respondente, é feita a qualificação das tecnologias e a transferência para as informações para um sistema de gestão das tecnologias qualificadas pela Embrapa.

O foco da unidade em que o supervisor Agro trabalha é o pequeno produtor do Nordeste, muitos dos quais são associados em cooperativas e em associações, na região brasileira onde a caprinocultura e a ovinocultura são mais fortes em termos de país e inclusive com polos produtivos.

O Ceará, por exemplo, a região mais forte é a do Sertão do Inhamuns, que envolve os municípios de Tauá, Independência e Anirós. Tem-se também o Cariri paraibano e o Cariri pernambucano e o central agreste pernambucano. Nessas regiões da Paraíba e do Pernambuco, o mais forte da caprinocultura é o leite, já nas regiões do Ceará, é mais forte a parte da carne, tanto bovina como caprina (SUPERVISOR AGRO).

Sobre a relação da sua atividade com o uso de biotecnologias, ele destaca a parte das vacinas de sanidade de saúde animal, a inseminação artificial e a fabricação de alguns alimentos funcionais que utilizam a manipulação de cepas, de bactérias e produtos bioativos.

Para o supervisor o fato do agronegócio ser destaque no PIB brasileiro é devido ao esforço de pesquisas em universidades, institutos e da EMBRAPA.

4.2.6 Pesquisador da unidade Amazônia Ocidental

O pesquisador Tupi trabalha na unidade, desenvolvendo pesquisas com fungos e bactérias para a produção de bioprodutos que atuam na inibição de pragas e doenças em plantações. Nos anos de 2018 e 2019, desenvolveu uma pesquisa com organismos vivos amazônicos, onde conseguiu isolar várias bactérias e fungos, muitos deles que tem atividades com aplicação direta no agronegócio, por exemplo, as bactérias que conseguem inibir patógenos de importância direta na agricultura, como o *moniliophthora perniciosa* que é o agente causal da Vassoura de Bruxa. “Vassoura de Bruxa que é um problema sério no nordeste, na região da Bahia (que tem todo aquele histórico da região de Ilhéus, sul da Bahia, etc.) acabou com a cacauicultura no Brasil, praticamente”.

O pesquisador afirma que além disso, trabalha com a seleção de microorganismos que contém enzimas que tem aplicação industrial como, por exemplo, enzimas lipolíticas que tem aplicação em detergentes, e trabalha com microrganismos, selecionando e procurando moléculas novas para patógenos de interesse humano em animal.

4.2.7 Servidor da Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA)

O servidor SDA trabalha com atuação voltada a pequenos produtores e agricultores familiares. Sua principal função é orientar esses produtores a adotarem práticas tecnológicas e inovadoras em suas produções e assim se manterem ativos e atualizados sobre as tendências e exigências do mercado. Muitos desses pequenos produtores, atualmente, se tornaram médios produtores por conta dessas orientações de desenvolvimento e inovação.

Segundo o entrevistado, as principais ações voltadas para a inovação à base da biotecnologia foi o uso de forragem (forrageira) para alimentação animal, a qual reforça a reserva alimentar para ovinos, caprinos, bovinos, aves e suínos. O objetivo é fortalecer mais ainda o grupo de produtores que utiliza desses alimentos, principalmente na época de seca, para alimentar o rebanho. Essa tecnologia é fruto do seu mestrado e doutorado na área de zootecnia.

[...] no meu mestrado eu trabalhei com a biotecnologia, com micropropagação em palma forrageira in vitro, com o objetivo de multiplicação rápida no desenvolvimento da palma. A palma é uma cactácea do semiárido, de origem do México, mas sobrevive muito bem a seca, como você presenciou no Nordeste, no Ceará, e ela continua produzindo. Então foi um trabalho com objetivo de melhorar a multiplicação da palma forrageira, que tem uma multiplicação lenta. Com isso, eu tirando de lá, sabendo que o custo é alto. Você sabe disso, que tudo em laboratório aumenta a tecnologia e o custo? Eu fiz outro modelo dela, só que eu fiz o tipo dela o fracionamento da raquete. Fiz uma tecnologia com o objetivo de ampliar essa fase de corte, essa fase de rápido desenvolvimento. Então, muitos pesquisadores ficaram perguntando “como você fez?”. É uma tecnologia que a gente usou de aperfeiçoamento do desenvolvimento da planta. Estamos no semiárido e por que não vamos buscar inovações? Aí a gente buscou com o objetivo de ampliar, principalmente com a palma forrageira que foi uma quebra de tabu dos pesquisadores (SERVIDOR SDA).

Outra tecnologia desenvolvida pelo Servidor SDA, que ele chama de Inovação de Convivência, foi a reutilização de água utilizada no banho, na lavagem de roupas e de utensílios da cozinha.

Segundo o servidor SDA, o uso da biotecnologia e das práticas sustentáveis nessas pequenas e médias propriedades está relacionado com a quebra de paradigmas culturais. Ele considera importante a mudança de alguns hábitos aprendidos com familiares antigos, que hoje já são ultrapassados.

4.2.8 Servidor da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará (SECITECE)

Em relação ao uso de biotecnologias pelo agronegócio, o servidor afirmou que o Estado do Ceará não possui nenhum programa voltado para essa inovação. Ele considera que o Estado não acompanha a dinâmica de pesquisa e desenvolvimento do mercado.

Eu acho que a ciência e tecnologia e inovação, ela anda mais rápido do que o setor público, tá certo? Então, quando o Estado se prepara pra pensar, o mercado já está atuando. Então, o Estado não tem condição de colocar uma política de biotecnologia (SERVIDOR SECITECE).

O servidor acredita que o Estado não possui recursos financeiros para implementar programas de incentivo ao uso de biotecnologias. Entretanto, ele salienta os avanços importantes da biotecnologia em outros estados.

A biotecnologia que você está falando é laboratório. Não é terra, não é campo, é laboratório. Aí tu imagina quantos bilhões de dólares essas empresas não aplicam nesses laboratórios. Tudo em laboratório! Ou seja, é o nível do profissional altíssimo que já está desenvolvendo esse tipo de pesquisa. Aí você tem notícia da carne sintética, leite sintético. [...] quantas coisas, quantos alimentos estão inventando aí, né verdade? Então, a biotecnologia para o agronegócio está funcionando, mas não aqui para o Ceará. Mas, por exemplo, em Pernambuco, a bioeconomia já funciona na cadeia da cana de açúcar. Quantos derivados você já deve ter visto que saiu do simples corte de cana, aproveitamento de bagaço, geração de combustível, reaproveitamento dos bagaços, [...] quantas coisas.

Conforme o servidor, algumas instituições como a FioCruz, UFC e Secretaria do Desenvolvimento Econômico (SDE), já fizeram projetos para incentivar programas de uso de biotecnologias, no entanto “nenhuma secretaria conseguiu capitanear esses recursos, cada uma atira para seu lado, cada uma faz o que quer, mas não consegue sentar e entrar num acordo”.

Diante desses relatos, uma síntese dos principais produtos e práticas com o uso de biotecnologias, recolhidos das entrevistas, é apresentado no quadro 4, nas atividades dos entrevistados.

Quadro 4 - Produtos e práticas a base de biotecnologias

RENORBIO
Suplementação especial para atletas e um produto termo cosmético utilizado para a cicatrização de tecido, ambos os produtos são produzidos a partir da água de coco em pó; Preservação de sêmen de animais; Produção com enzimas para aplicação industriais, que são utilizados na indústria química, na indústria de alimentos e na farmacêutica; Produção de bebidas como sucos funcionais ou detox a partir do suco de frutas; Utilização de microorganismos e microalgas para remediação de contaminantes; Construção de ferramentas analíticas para detecção de salmonela em alimentos; Bio sensor para detecção de agrotóxicos em alimentos.
EMPRESÁRIOS
Produção de polpas de frutas pasteurizadas; Catchup à base de acerola, abobora e beterraba; Utilização de predadores naturais em substituição de agrotóxicos.
EMBRAPA
Hambúrguer a base de bagaço de caju; Água de coco envazada; Cajuína; Suco de frutas concentrado; Plástico a parti do caroço de manga; Bioadersivo a partir da cartilagem da tilápia; Iogurte sem conservantes; Vacinas de sanidade de saúde animal; Inseminação artificial; Queijos probióticos.
ÓRGÃOS DO PODE PÚBLICO ESTADUAL
Uso da palma forrageira para alimentação animal; Reutilização de águas.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Observa-se que esses produtos estão de acordo com a teoria do paradigma da biotecnologia, que consiste na exploração de processos celulares e biomoleculares para o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias ambientalmente sustentáveis (SPIERLING et. al., 2018).

Essas iniciativas também se enquadram no paradigma da bioeconomia, descrito como o conjunto das atividades econômicas que captam o valor latente em processos biológicos e nos biorrecursos renováveis para produzir melhores condições de saúde, além de crescimento e desenvolvimento sustentável. Ao invés de um fenômeno local, de agregação de valor, este paradigma opera em níveis econômicos mais globais e corporativos (Thorenz, *et. al.*, 2018).

Como o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCTIC, 2018) defende, bioeconomia é o conjunto de atividades econômicas baseadas na utilização sustentável e inovadora de recursos biológicos renováveis (biomassa), em substituição às matérias-primas fósseis, para a produção de alimentos, rações, materiais, produtos químicos, combustíveis e energia produzidos por meio de processos biológicos, químicos, termoquímicos ou físicos, promovendo a saúde, o desenvolvimento sustentável, o crescimento nacional e o bem-estar da população (MCTIC, 2018).

É importante considerar que devido a sua transversalidade, o tema bioeconomia se relaciona com aspectos fundamentais da sobrevivência humana, assim como o desenvolvimento de sistemas produtivos sustentáveis e circulares que garantam, de forma integrada, as seguranças hídrica, energética e alimentar. Todas essas ações serão realizadas focando na redução ou reversão de impactos ambientais, em ganhos sociais e econômicos, além da preservação e uso sustentável (MCTIC, 2019).

4.3 Obstáculos para o uso de biotecnologia pelo agronegócio

De acordo com os entrevistados o principal obstáculo para o empreendimento de biotecnologia no agronegócio está no âmbito da regulamentação que envolve os registro dos produtos, falta de regulação para produtos inovadores e a demora na autorização para a exploração da biodiversidade, além da regulamentação, são apontados obstáculos como o alto custo, que dificulta o investimento de pesquisa, falta de financiamento, falta de capital humano especializado, a dificuldade da difusão dos produtos biotecnológicos no mercado, entre outros. O quadro 5 resume os achados que emergiram nas entrevistas.

Quadro 5 – Principais Obstáculos Apresentados pelos Entrevistados

Entrevistado	Obstáculo no uso da biotecnologia pelo agronegócio
Jorge	Demora no registro de produtos e de fungos e bactérias; Preconceito com relação ao uso de biotecnologia.
Cláudia	Falta de regulamentação para os produtos inovadores.
Aline	Alto custo; Burocracia para se ter acesso à biodiversidade; Falta de recursos públicos e de investimento em pesquisas.
Tupi	Falta de financiamento; falta de recursos humanos para desenvolver pesquisas.
Servidor Secitece	Conflito de interesses entre os órgãos; Falta de oportunidades de emprego e de desenvolvimento profissional.
Arthur	Burocracia enfrentada para a aplicação da biotecnologia.
Supervisor Agro	Dificuldade de mensuração e monitoramento de quem utiliza as tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA, a falta de financiamento e o incipiente amadurecimento do consumo consciente.
Supervisor Fruti	Falta de recursos para investir em pesquisas, a burocracia e a falta de incentivos para a parceria entre os setores público e privado; Falta de procura dos produtores por novas tecnologias e inovações.

Fonte: Elaborado pelos Autores

De acordo com os relatos dos entrevistados, os obstáculos para o uso de práticas biotecnológicas pelo agronegócio corroboram com as sugestões de ações de desenvolvimento apresentadas pelo CNI (2013): Aumento dos Investimentos em P&D&I; Adensamento da Base Científico – Tecnológica; Ampliação e Modernização da Infraestrutura laboratorial; Estímulo

ao Empreendedorismo; Modernização do Marco Regulatório; e Disseminação da Cultura de Inovação.

Gomes e Borén (2012) destacam que um dos obstáculos do mercado brasileiro, no que tange à adoção da biotecnologia para aumentar a área de plantio e conseqüentemente, o agronegócio brasileiro, é o viés ideológico que ainda afasta alguns agricultores do uso da biotecnologia.

É importante destacar que o aperfeiçoamento do agronegócio passa pelo desenvolvimento de pesquisa tecnológica para aumento de produtividade e pela recuperação das áreas atualmente degradadas.

Nesse contexto, a pesquisa em biotecnologia surge como uma alternativa racional para garantir maior retorno financeiro para o agronegócio, bem como maior conservação do ambiente. Entretanto, precisa-se de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, para que se possa desenvolver as potencialidades, beneficiando e gerando renda para pequenos, médios e grandes produtores (Gomes, Borén, 2012).

4.4 Tendências e oportunidades de negócios

De acordo com o empresário Jorge, a tendência é que cada vez mais os produtos utilizem a biotecnologia, diante da realidade de que empresas multinacionais já estão investindo nessas tecnologias.

Essa é uma prática contemporânea, que não era vista de uns 10 anos para cá, entretanto, há uma corrente de produtores nacionais e internacionais fazendo uso de biotecnologias para auxiliar na produção e qualidade dos alimentos” (EMPRESÁRIO JORGE).

O quadro 6 traz o resumo das principais tendências e oportunidades de negócio apontadas pelos entrevistados.

Quadro 6 – Principais Tendências e Oportunidades de Negócios

Entrevistado	Tendências e oportunidades de negócios
Arthur	Produção de sucos probióticos e prebióticos, produtos derivados do trigo, como pães e torradas, e uma bebida feita a partir da fermentação de chá, denomina kombucha. A tendência é de alimentos funcionais e saudáveis.
Supervisor Agro	Tendência de valorização de produtos que tenham rastreabilidade e cujo o desenvolvimento tenha relação com a sustentabilidade, respeitando as causas ambientais.
Supervisor Fruti	Produtos que atendam às necessidades dos consumidores que, hoje estão exigindo comodidade, praticidade, sustentabilidade e segurança. Além de produtos que substituam a proteína animal pela proteína vegetal e que agreguem valor ao produto a nível molecular.
Servidor Secitece	Oportunidade de negócio na produção da cera de carnaúba, que é uma <i>commoditie</i> de alto custo, e que em outros países passa por processos biotecnológicos para serem utilizadas em produtos de beleza e em componentes eletrônicos. Outra oportunidade de negócio seria na produção do camarão e bicho de seda para a obtenção de quitosona e quitina muito utilizada na indústria farmacêutica, pesquisas voltadas a produção do leite e de vacinas com auxílio da FioCruz.
Servidor DAS	Reuso da água utilizada na produção de camarão e peixes para a produção de frutas ou produção de pastagem. Outras oportunidade de negócio estariam na utilização de mudas de banana produzidas com biotecnologia e a carne e derivados de caprinos;

Fonte: Elaborado pelos Autores

O pesquisador Tupi considera que deva haver mais incentivo à pesquisa, pois o Brasil é considerado o celeiro do mundo e o uso de biotecnologias já vem mostrando resultados positivos, e que a principal ideia é aumentar sem destruir.

[...]aqui na Amazônia inteira não existe até hoje um bioproduto licenciado. Isso que é muito triste, que até estava conversando com essa empresa, que o que a gente mais quer nesse momento é mostrar que a pesquisa se justifica e dá lucro, esse tipo de pesquisa e mostrar que essa riqueza biológica que a gente tem aqui na Amazônia, ela precisar ser preservada porque ela dá dinheiro, é bem mais interessante, é bem mais lucrativo eu manter a floresta em pé e explorar a biotecnologia que tem aqui e é gigantesca, na verdade, não se tem nem ideia, ninguém chegou a estimar isso de fato, deixando isso em pé, quantos bilhões de dólares isso representa, porquê? Porque nós não temos exemplos palpáveis, olha ele conseguiu um bioproduto aqui, calculando com a quantidade de diversidade biológica que a gente tem, você calcula que vai ter aqui alguns bilhões de dólares só nessa área de bioeconomia.

O uso da biotecnologia, principalmente no que se refere a produtos e processos derivados da engenharia genética e práticas sustentáveis, é de importância estratégica para o agronegócio brasileiro e mundial. O desenvolvimento de variedades transgênicas resistentes a pragas, patógenos e tolerantes a herbicidas tem figurado como uma das tecnologias responsáveis pela redução das perdas nas lavouras, provocando a diminuição dos custos da produção, bem como, favorecendo a conservação do ambiente, fazendo com que produtores e consumidores possam obter alimentos com menor custo e atendendo ao desafio atual da preservação do ambiente e inocuidade alimentar (Gomes, Borén, 2012).

Em uma pesquisa sobre o comportamento do consumidor, Oliveira e Spers (2018), constataram que no agronegócio, a diferenciação dos produtos e seus benefícios pode ser vista como estratégia das organizações para alcançar a liderança em suas áreas de atuação. Os consumidores tendem a adotar produtos verdes e ambientalmente responsáveis, baseados em suas preferências pessoais e percepções a respeito da credibilidade dos produtores.

A contribuição da bioeconomia nas atividades econômicas envolve também impacto favorável na redução de custos de produção, na substituição de recursos e insumos mais caros por recursos e insumos mais baratos, oriundos de organismos seletivos, renováveis e biodegradáveis (Sousa, Santoyo, Matos Jr., Matos, Silva 2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse estudo foi identificar as tendências e oportunidades de negócios no setor do agronegócio através do uso de biotecnologia, sob a ótica da bioeconomia.

Pôde-se observar que há vários produtos e práticas do agronegócio que envolvem biotecnologias, como aproveitamento de resíduos orgânicos para o surgimento de outros produtos, o que os entrevistados chamaram de agregação de valor, produtos inovadores como hambúrguer de caju, sucos probióticos e prebióticos, bioadersivos e bioplásticos, reutilização de águas, dentre outros.

Entretanto, para o surgimento desses produtos e práticas, existem vários obstáculos como o preconceito com uso de tecnologias, falta de um marco regulatório, falta de incentivos públicos e privados, falta de políticas públicas, falta de investimentos em pesquisas, dentre outros.

Ressalta-se que a maioria dos entrevistados afirmaram que há muitas dificuldades em se proceder um estudo aqui no Brasil, mas que há facilidade em se pegar o ser vivo e estudar fora do país. Essa é uma limitação desse estudo, pois não houve a investigação de bioprodutos internacionais produzidos através de matéria prima da biodiversidade brasileira.

Portanto, para próximos estudos, sugere-se que haja uma pesquisa voltada para o problema exposto no parágrafo anterior, mostrando as consequências econômicas, sociais e ambientais para o país.

Sobre a importância desse estudo para área de administração, destaca-se a importância do setor do agronegócio para a economia do país, as oportunidades de negócio apresentadas, as práticas sustentáveis, o comportamento do consumidor, dentre outras.

E, por fim, ressalta-se que esse estudo é fruto da dissertação da autora, e que todos os dados de origem empírica contidos nesta pesquisa foram colhidos antes da chegada da Pandemia do Coronavírus (COVID – 19) e suas consequências, por isso que nos relatos não são feitas referências ao fato.

REFEREÊNCIAS);

Carneiro, R. C., Salgado, E. G., Pereira, A., Alvarenga, A.D. (2018). Principais riscos do processo de desenvolvimento em biotecnologia. *INNOVAR*, 28 (70), 55 – 67.

Centro de Pesquisas Econômicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - CEPEA Esalq/USP. *PIB do Agronegócio Brasileiro*. Recuperado em 5 de maio de 2021 de <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>.

Centro de Pesquisas Econômicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - CEPEA Esalq/USP. *Índices de Exportação do Agronegócio*. Recuperado em 5 de Maio de 2021 de <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indices-de-exportacao-do-agronegocio.aspx>.

Confederação Nacional da Indústria - CNI. (2013). *Bioeconomia: uma agenda para o Brasil*. – Brasília: CNI.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. *Pesquisa e Desenvolvimento*. Recuperado em 13 de Março de 2020 de <https://www.embrapa.br/pesquisa-e-desenvolvimento>.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. *VISÃO 2030: O Futuro da Agricultura Brasileira*. Recuperado em 15 de Setembro de 2020 de <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829?version=1.1>.

Food and Agriculture Organization – FAO. *Report of the United Nations Conference on the Human Environment*. Recuperado em 22 de Agosto de 2019 de <http://www.un-documents.net/aconf48-14r1.pdf>.

GIL, A. C. (2007). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.

GOMES, W.S., BORÉM, A. (2012). Biotecnologia: Novo Paradigma do Agronegócio Brasileiro. *Revista de Economia e Agronegócio*, 11 (1), 115 – 136.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. *Brasil 2035 cenários para o desenvolvimento*. Recuperado em 01 de Junho de 2019 de http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/170606_brasil_2035_cenarioss_para_desenvolvimento.PDF.

Laville, C., Dionne, J. (1999). *A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas*. Belo Horizonte: UFMG.

Ministério Do Meio Ambiente – MMA. *Biodiversidade Brasileira*. Recuperado em 25 de Setembro de 2019 de <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira.html>.

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC. (2018). *Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia*. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.

Organização para a Cooperação E Desenvolvimento Econômico - OECD. *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda*. Recuperado em 25 de Agosto de 2019 de <https://www.oecd.org/futures/long-termtechnologicalsocietalchallenges/42837897.pdf>.

Oliveira, R. O., Spers, E.E. (2018). Brand Equity no Agronegócio: Percepção do Consumidor Brasileiro de Carne Suína. *Revista de Administração de Empresas – RAE*, São Paulo, 58 (4), 365-379..

PIRES, A.P. (2008). Amostragem e pesquisa qualitativa: ensaio teórico e metodológico. In: *A pesquisa qualitativa enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis, RJ, Ed Vozes.

Scheiterle, L., Ulmer, A., Birner, R., Pyka, A. (2018). From commodity-based value chains to biomass-based value webs: The case of sugarcane in Brazil’s bioeconomy. *Journal Of Cleaner Production*, 172, 3851-3863.

Silva, M. F. O., Pereira, F. S., Martins, J. V. B. (2018). A Bioeconomia Brasileira em Números. *Bioeconomia | BNDES Setorial*, 47, 277-332.

Spierling, S. Knüpffer, E., Behnsen H., Mudersbach, M., Krieg, H., Springer, S., Albrecht, S., Herrmann, C., Endres, H.J. (2018). Bio-based plastics - A review of environmental, social and economic impact assessments. *Journal Of Cleaner Production*, 185, 476-491.

Sousa, K. A., Santoyo, A. H., Matos Jr., W. F. R.; Matos, M. R., Silva, A. C. (2016). Bioeconomia na Amazônia: uma análise dos segmentos fitoterápicos e fitocosméticos, sob a perspectiva da inovação. *Journal of Social, Technological and Environmental Science*. 5 (3), 151-171.

Thorenz, A., Wietschel, L., Stindt, D., Tuma, A. (2018) Assessment of agroforestry residue potentials for the bioeconomy in the European Union. *Journal Of Cleaner Production*. 176, 348 – 359.