

DESAFIOS E OPORTUNIDADES: TECNOLOGIA, BIOECONOMIA E DESENVOLVIMENTO AGROINDUSTRIAL NO BRASIL

Coordenador:

Valquíria Duarte Vieira Rodrigues - Superintendente de Desenvolvimento Sustentável na Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação de Goiás

Apresentadores:

Márcia Pires Lobo – Gerente da Formação da Cultura Sustentabilidade na Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação de Goiás; Cintia Soares Rodrigues dos Santos de Freitas, Analista de Projetos da Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação de Goiás; João Asmar Junior - Superintendente de Engenharia Agrícola e Desenvolvimento Sustentável da Secretaria Estadual de Agricultura, Abastecimento e Pecuária de Goiás e Renato de Sousa Faria - Doutorando em Agronegócio pelo Programa de Pós-Graduação em Agronegócio - UFG.

Justificativa

A SORG proposta visa destacar a importância da integração entre tecnologia, bioeconomia e desenvolvimento agroindustrial para promover o desenvolvimento sustentável no Brasil. A tecnologia desempenha um papel crucial na modernização do setor agrícola, através de inovações como agricultura de precisão e inteligência artificial, que podem otimizar a produção e reduzir os impactos ambientais. Paralelamente, a bioeconomia emerge como uma alternativa promissora, utilizando recursos biológicos renováveis para impulsionar o crescimento econômico de forma sustentável. No contexto do agronegócio brasileiro, a bioeconomia é particularmente relevante, dada a vasta biodiversidade do país e a demanda por produtos biodegradáveis e bioenergia.

O desenvolvimento do polo de fruticultura do Vão do Paranã ilustra a aplicação prática desses conceitos, destacando-se pela diversidade de culturas frutícolas e práticas sustentáveis de produção. Analisar este caso em conjunto com as tendências tecnológicas e as oportunidades da bioeconomia oferece insights valiosos para políticas públicas e estratégias de desenvolvimento regional sustentável.

Portanto, este painel propõe reunir especialistas, pesquisadores e stakeholders do setor para discutir estratégias integradas que promovam a sustentabilidade, a inovação e o crescimento econômico no Brasil. Através dessa troca de conhecimentos, busca-se contribuir para o avanço do debate científico e o desenvolvimento de políticas mais eficazes e orientadas para o futuro, alinhadas com os desafios e oportunidades do contexto atual.

RESUMOS EXPANDIDOS:

1. Desafios Tecnológicos na Construção de Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil: Reflexões e Perspectivas

Márcia Pires Lobo –Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação de Goiás; Cintia Soares Rodrigues dos Santos de Freitas, Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação de Goiás;

1. Introdução

A mudança climática representa um dos maiores desafios contemporâneos, com efeitos adversos que minam a capacidade de todos os países de atingir o desenvolvimento sustentável. No Brasil, a adoção da Agenda 2030 e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

tem impulsionado a formulação, implementação e avaliação de políticas públicas em níveis nacional, estadual e municipal, considerando as capacidades governamentais e estatais disponíveis. O Brasil procura se posicionar dentro dessa agenda ao buscar integrar uma matriz de desenvolvimento sustentável com a redução das desigualdades sociais. O conceito de desenvolvimento sustentável refere-se ao objetivo de atender às necessidades da atual geração sem comprometer a capacidade das futuras gerações de manterem as suas próprias necessidades. Este paradigma abraça agendas cruciais, como a redução da desigualdade, a erradicação da fome, a otimização do uso de recursos e as tecnologias disponíveis. Nesse cenário, o avanço do desenvolvimento sustentável e a implementação de políticas públicas ambientais têm enfrentado desafios e obstáculos tecnológicos significativos. Muitas dessas iniciativas demandam ferramentas inovadoras e tecnologias bastantes incipientes em um país ainda em desenvolvimento, incluindo, por exemplo, *big data & analytics*, inteligência artificial, *machine learning*, entre outras (Fonseca, 2012). Os desafios tecnológicos da sustentabilidade e da economia verde vão desde pequenos avanços que otimizem questões essenciais como transporte, produção de energia e conectividade até a inovação científico-tecnológica. Por isso, é necessário a inclusão da sustentabilidade como critério fundamental na pesquisa científica, no desenvolvimento de tecnologias (Fonseca, 2012). No entanto, para tornar essas aspirações tangíveis, é essencial um investimento substancial em pesquisa, desenvolvimento e inovação dentro do país. O trabalho considera a Ciência e Tecnologia (C&T) como um conjunto integrado de atividades, incluindo Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), com o objetivo de expandir o acervo de conhecimentos e descobrir novas aplicações. A tecnologia é entendida como a habilidade de aplicar esses conhecimentos científicos de forma a resolver problemas de interesse para a sociedade e para a humanidade como um todo (Lopes, 1998).

2. Objetivos

- Analisar as capacidades estatais no que tange à adoção e aplicação de tecnologia disponível para a formulação e implementação efetiva de políticas públicas voltadas para a sustentabilidade.
- Explorar os impactos positivos da inovação tecnológica no processo de concepção e execução de políticas públicas direcionadas ao desenvolvimento sustentável.
- Contribuir para a reflexão sobre a sustentabilidade como um desafio que envolve não apenas aspectos tecnológicos, mas também sociais, promovendo uma abordagem holística na busca por soluções sustentáveis.

3. Referencial Teórico

As capacidades estatais são as aptidões que um Estado oferece em funções e tarefas essenciais para governar e realizar as necessidades da sociedade. São as competências disponíveis para que o Estado possa estabelecer e atingir objetivos a contento de sua agenda. A construção de capacidades estatais enquanto condição necessária do processo de produção de políticas públicas (Nunes, 2020). Entende-se como “a capacidade do Estado em atingir os objetivos os quais ele mesmo se propôs através de políticas públicas” (D’Amaral e Vaz, 2020, p. 121). As capacidades tecnológicas do Estado são definidas como as ferramentas utilizadas por governos na prestação de serviços públicos para facilitar o aprimoramento e a inovação nas diferentes etapas das políticas públicas (Ribeiro, *et al.*, 2023). A hipótese é de que os investimentos públicos em Ciência, Tecnologia e Inovação impactam diretamente na qualidade das políticas públicas para o desenvolvimento sustentável no Brasil e para a soberania tecnológica nacional, pois nesses casos, os recursos tecnológicos somente serão efetivos se mobilizados para a realização das atividades governamentais. No entanto, nas economias emergentes e em desenvolvimento, a escassez de capacidades tecnológicas para inovações significativas ainda se constitui em um dos principais obstáculos à aceleração do crescimento

econômico, à melhoria dos índices de desenvolvimento e à qualidade das políticas públicas. A realidade do investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no Brasil e seus insumos são insuficientes e pouco eficazes. O investimento governamental precisa responder a problemas, demandas, necessidades e desafios existentes e potenciais da sociedade (Leal; Figueiredo, 2021). O Estado é o ator fundamental para o aprimoramento das tecnologias e para a conquista da soberania tecnológica de um país, pois é o principal financiador é aquele capaz de assumir o risco tecnológico das pesquisas. Trata-se, portanto, de um desafio complexo desenvolver as instituições necessárias para viabilizar objetivos legitimamente deliberados por meio de arranjos de políticas públicas que, ao mesmo tempo, aumentem as potencialidades produtivas e protejam a sociedade e o meio ambiente, mas que para acontecer necessitam de insumos tecnológicos em vários graus de complexidade, ou seja, trata-se de uma relação de mútua dependência e causalidade entre o Estado e a tecnologia (Gomide, 2016).

4. Metodologia

Trata-se de um estudo exploratório sobre as diferentes políticas públicas de desenvolvimento sustentável e de controle ambiental, como um comparativo da implementação de políticas públicas a partir dos estudos das capacidades estatais. Aqui, parte-se do uso do método de revisão sistemático das políticas públicas em ação sobre o desenvolvimento sustentável e das tecnologias envolvidas. Em somatório a um levantamento da literatura e da legislação vigente para descrever as capacidades tecnológicas do Estado. Primeiro são apontadas as principais ações públicas na temática que estão sendo desenvolvidas e aperfeiçoadas no âmbito nacional, como ponto de análise das capacidades estatais a partir da variável da ciência e da tecnologia. Esses indicadores refletem e contribuem para avaliar a situação de uma forma relacionada.

5. Considerações Finais

Ao promover a pesquisa e a inovação, o país pode superar desafios complexos, como a preservação ambiental e a eficiência energética. Além disso, o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis pode impulsionar a economia, gerar empregos e aumentar a competitividade internacional do Brasil. Ao investir em ciência e tecnologia, não apenas se estimula a inovação, mas também se torna fundamental para impulsionar um desenvolvimento econômico e social sustentável. No Quadro 1 a seguir, são apresentados alguns dos principais desafios tecnológicos enfrentados no aprimoramento de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável no Brasil.

Quadro 1 – Ações Públicas em andamento *versus* tecnologias como meios necessários para o desenvolvimento sustentável.

Ação Pública para o Desenvolvimento Sustentável Agenda 2030	Necessidade Tecnológica
Plano de Adaptação e Baixa Emissão de Carbono na Agricultura - ABC+ - É uma agenda estratégica nacional do governo brasileiro que dá continuidade à política setorial para enfrentamento à mudança do clima no setor agropecuário	Fortalecer as ações de transferência e difusão de tecnologias, capacitação e assistência técnica; Sistemas, práticas, produtos e processos de produção sustentáveis: PRPD, SPD, SI, ILPF, SAF, FP, BI, SI, MRPA, TI (SPSabc)

Sistema de Monitoramento de Carbono - Implementação de um sistema de monitoramento em tempo real das emissões de GEE, aliado à compilação de ações de mitigação e adaptação de forma didática e acessível. Estabelecer uma infraestrutura robusta para coleta, processamento e análise de dados sobre as emissões de CO2 em tempo real.	Integrar tecnologias de monitoramento remoto, sensores de poluentes e sistemas de georreferenciamento para garantir a precisão e abrangência dos dados; Modelos espectrais para correlacionar e estimar o carbono das áreas e sua Inter comparação para validação dos dados de satélite; Machine learning (Big Data); Plataforma WEB.
CAR- Cadastro Ambiental Rural - registro público eletrônico nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais.	Georreferenciamento para controle rural; Imagens de satélites coletadas por uma rede colaborativa; Inteligência Artificial.
Monitoramento Meteorológico - Melhorar a previsão do tempo climáticos extremos.	Estudos, Monitoramento e Previsões ambientais; Modelagem numérica e análise de dados de satélite; Sistema integrado de medidas de indicadores ambientais (meteorológicos, composição química e aerossóis da atmosfera, balanço de radiação solar e terrestre e umidade do solo; Inteligência Artificial; Big Data; Programação de Computadores.
Energias Renováveis – energia que se regenera, substituindo o uso de combustíveis fósseis.	Hidrogênio Verde; Placas Solares FV; Vidro fotovoltaico (OPV); Biomassa. Biogás.
Inclusão Digital e conectividade Rural - prover conexão de internet às pessoas que vivem em áreas remotas e que não têm outro meio de serem inseridas no mundo das tecnologias da informação e comunicação.	Modelos de satélites estacionários; <i>White Spaces</i> que estão disponíveis no espectro da radiodifusão; Internet das coisas – IOT.
Gestão de Resíduos – processo de produção, coleta, destinação, tratamento e descarte de resíduos de diferentes complexidades.	Tecnologias com vista à redução e descarte. Envolve a engenharia química; nanotecnologia; semicondutores e mineração urbana.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Para a execução das políticas públicas do desenvolvimento sustentável e cumprimento das agendas pactuadas, o Brasil precisa acelerar o seu desenvolvimento tecnológico e aumentar a sua taxa de inovação (Leal; Figueiredo, 2021). A aplicação e o conhecimento tecnológico também desempenham um papel importante na formulação da agenda governamental. Uma das maiores dificuldades para a inovação pública é a morosidade dos processos internos e a falta de ferramentas tecnológicas para que os agentes públicos possam executar seu trabalho. Futuros trabalhos podem olhar de maneira mais aprofundada para enxergar melhor a relação entre as capacidades estatais e os investimentos públicos em Ciência e Tecnologia, pois trata-se de uma área transversal que oferece insumos de trabalho e resultados eficazes para o desenvolvimento de inúmeras políticas públicas, porém, que encontra dificuldades devido a sua baixa prioridade nos orçamentos públicos

. O Brasil, enquanto país em desenvolvimento, ainda enfrenta um longo caminho rumo à conquista de sua soberania tecnológica, entendida como a capacidade de dominar tecnologias estratégicas nas quais não se possa depender exclusivamente de outros países. É evidente que a relação de dependência tecnológica com nações desenvolvidas persiste, e essa dependência muitas vezes é transferida de maneira incipiente e cara. No setor público, é possível observar que muitos projetos e iniciativas enfrentam obstáculos significativos ou até mesmo se veem paralisados devido às limitações tecnológicas. Essas são análises preliminares e superficiais de um fenômeno complexo, que possui diversas facetas. Trabalhos futuros devem se aprofundar na análise da relação entre os investimentos públicos em Ciência e Tecnologia e as capacidades tecnológicas do Estado, utilizando dados e indicadores mais robustos.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Tecnologias do ABC+ (SPSabc)**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/abc/tecnologias-do-abc-spsabc>. Acesso: 25. Mar. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Cadastro Ambiental Rural (CAR)**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/estrategia-do-programa-de-monitoramento-ambiental-dos-biomas-brasileiros-pmabb/item/8243-cadastro-ambiental-rural.html>. Acesso: 25. Mar. 2024.

D'AMARAL, G. J.; VAZ, J. C. Capacidades técnico-administrativas na gestão no licenciamento urbano: estudo de caso da Secretaria Municipal de Licenciamento de São Paulo. **Organizações e Sustentabilidade**, 2020.

FONSECA, R. R. A sustentabilidade e a economia verde como desafios tecnológicos. **Revista USP**, 2012. p. 127–136.

GOMIDE, A. Capacidades estatais para políticas públicas em países emergentes: (Des) vantagens comparativas no Brasil. In: GOMIDE, A.; BOSCHI, R. R. (Org.). **Capacidades estatais em países emergentes: o Brasil em perspectiva comparada**. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. p. 15-50.

LEAL, C. I. S. Figueiredo, P. N. Inovação tecnológica no Brasil: desafios e insumos para políticas públicas. **Revista de Administração Pública**, 2021.

LOPES, J. L. **Ciência e liberdade: escritos sobre ciência e educação no Brasil**. Ildeu de Castro Moreira (Org.). Rio de Janeiro: Editora UFRJ; CBFP/MCT, 1998.

NUNES, W. Políticas públicas e construção de capacidades estatais: comparando políticas industriais e sociais no Brasil. **Revista De Sociologia e Política**, 2020.

RIBEIRO, M. M. *et al.* Capacidades estatais em tecnologias de informação e comunicação e exclusão digital nos estados brasileiros. In: Palotti, P. *et al.* (Org.). **E os Estados? Federalismo, relações intergovernamentais e políticas públicas no Brasil contemporâneo**. Rio de Janeiro: Ipea. 2023. p. 440-470.

2. Bioeconomia e Agronegócio Brasileiro: Perspectivas e Desafios do Programa Nacional de Bioinsumos

Renato de Sousa Faria - Doutorando em Agronegócio pelo Programa de Pós-Graduação em Agronegócio - UFG.

Resumo

Este trabalho discute o desenvolvimento sustentável no agronegócio brasileiro por meio do Programa Nacional de Bioinsumos, visando à redução da dependência de insumos químicos e ao aumento da sustentabilidade na produção agrícola. Aborda a bioeconomia como um novo paradigma para o agronegócio, destacando a importância de inovações tecnológicas e a regulação do setor para promover o uso de bioinsumos. O texto analisa os desafios e perspectivas deste programa, enfatizando a necessidade de políticas públicas que incentivem

pesquisa e desenvolvimento, além de mecanismos de regulação que assegurem a eficácia e segurança dos bioinsumos. Conclui-se que a bioeconomia representa uma oportunidade significativa para o agronegócio brasileiro, promovendo a sustentabilidade e competitividade no cenário global.

Palavras-chave: Bioeconomia, Agronegócio Brasileiro, Bioinsumos, Sustentabilidade, Política Pública.

1. Introdução

A importância do agronegócio para a economia brasileira é evidente e a necessidade de abordagens sustentáveis que conciliam a produtividade agrícola com a preservação ambiental são prementes. A bioeconomia traz um importante paradigma em especial por sustentar a substituição gradual e a ampliação de uso de recursos biológicos e tecnologias renováveis para um desenvolvimento econômico mais sustentável.

A trintenária Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, que instituiu a Política Agrícola Nacional, ainda que de forma incipiente e em outro contexto socioeconômico, trouxe como um de seus objetivos a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais, sua utilização racional e recuperação, associando suas ações e instrumentos a essa finalidade.

Esse arranjo complexo entre desenvolvimento econômico e salvaguarda ambiental é um campo fértil para a adoção de novas práticas, tanto de conformidade e regulação quanto produtivas e tecnológicas, que se traduzem em uma verdadeira evolução (ou revolução!) do agronegócio brasileiro rumo à adoção de princípios, práticas e conceitos relacionados à Bioeconomia. Esse modelo de produção tem potencial real para agregar valor ao setor produtivo nacional em função da aproximação das atividades produtivas primárias, como a agricultura e pecuária, daquelas relacionadas aos processos industriais e de prestação de serviços sem se descuidar dos aspectos ambientais, formando uma única cadeia de valor.

2. A Bioeconomia e a Política Agrícola Nacional

A vasta biodiversidade do Brasil, faz com que o país tenha um papel de liderança potencial nessa nova economia. Para dar amplitude a essa vantagem competitiva é essencial a modernização da legislação e dos mecanismos que viabilizem o aumento do uso de produtos de base renovável na produção agrícola brasileira.

A política agrícola brasileira descrita na Lei nº 8.171/1991 limitou a abordagem dos aspectos biológicos relacionados às atividades econômicas inicialmente às questões ambientais. Já o Plano Nacional de Bioinsumos, inovou com o posicionamento do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento como agente regulador e de fomento do mercado de bioinsumos, sinalizando que a utilização em massa desses insumos trará avanços e benefícios ao setor agropecuário.

A evolução se caracteriza por uma complementação e substituição gradual de produtos de base não renovável por aqueles de origem biológica, animal, vegetal ou microbiana, que, além de serem menos agressivos ao meio ambiente, atendem a outras necessidades do campo, como a redução da dependência de produtos químicos e dos altos custos de sua utilização em larga escala.

É importante destacar que a finalidade declarada no Plano Nacional de Bioinsumos está vinculada ao crescimento econômico, à competitividade, à ampliação da comercialização e à utilização de produtos de base biológica, ficando em segundo plano, como desdobramentos positivos, outros potenciais, como a produção com baixo carbono, preservação de recursos naturais, meio ambiente e ecossistemas no campo, benefícios estes relacionados ao enfrentamento das questões ambientais e climáticas associadas ao tema.

Da mesma forma, as diretrizes apontadas no Programa mantêm sinergia com a aplicação dada pelos norte-americanos à bioeconomia, centrada na substituição gradual de produtos com dependência fóssil por fontes de matérias-primas baseadas em recursos renováveis e emprego de técnicas e ferramentas próprias da biotecnologia. Vale acrescentar que um dos pilares da Bioeconomia tem por premissa o excedente gerado na utilização de produtos de base biológica, caracterizada pela possibilidade de sua realocação na própria natureza (fora de processos produtivos), beneficiando toda a coletividade.

3. Perspectivas do Programa Nacional de Bioinsumos

O programa é apresentado como uma estratégia governamental para incentivar o uso de bioinsumos no agronegócio, com o objetivo de reduzir a dependência de insumos químicos, diminuir os impactos ambientais negativos e promover a sustentabilidade. São discutidos os objetivos, estratégias e expectativas em relação ao programa, enfatizando sua importância para o desenvolvimento sustentável do agronegócio brasileiro.

Como estratégia geral deste Programa são esperadas ações voltadas ao fomento da ciência, pesquisa, tecnologia e inovação para oferta de tecnologias, processos, produtos e serviços de suporte ao setor, além de política de crédito e incentivos fiscais para a implantação de novos empreendimentos voltados ao fornecimento e atendimento das demandas relacionadas à utilização de bioinsumos em massa no âmbito das cadeias produtivas do agronegócio brasileiro.

Ampliando os horizontes de predição, é de se esperar uma verdadeira evolução do agronegócio brasileiro, não só em volume de produção, mas também em indicadores associados à sustentabilidade. Esse avanço pode ser medido inicialmente por meio do aumento da participação de produtos classificados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento como bioinsumos, conjugado à análise da redução gradual da utilização de produtos classificados como convencionais em culturas de referência, enquadrados na Lei de Agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989).

Em conclusão, do ponto de vista econômico, a utilização em massa de bioinsumos tem potencial para minimizar a dependência dos produtores rurais em relação a fornecedores e propiciar uma redução dos custos associados à produção agropecuária. No paradigma ambiental, o sucesso do programa impactará positivamente na preservação e no aumento da biodiversidade em áreas produtivas, redução dos riscos de contaminação dos solos, ar e água, sanidade dos produtos e segurança alimentar, contribuindo verdadeiramente para a sustentabilidade da atividade.

4. Desafios

São identificados diversos desafios para a implementação efetiva do programa, incluindo a necessidade de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, a superação de barreiras regulatórias e normativas, e a adaptação dos produtores à nova abordagem. A questão da regulação e normatização do setor de bioinsumos é discutida como um ponto crítico, necessitando de atenção para garantir a segurança, eficácia e qualidade dos produtos.

A regulação do setor ainda está indefinida, gerando um certo nível de insegurança para investidores e agentes integrantes das cadeias produtivas. Discussões importantes em função da perecibilidade destes produtos, como a adaptação dos processos produtivos, logística, armazenamento e frequência no fornecimento, são essenciais para a compreensão dos elementos que podem impactar a competitividade das cadeias produtivas. Da mesma forma, temas como a possibilidade da produção de bioinsumos nas propriedades e sua distribuição trazem consigo a necessidade de estudos sobre eficiência, padronização, segurança e contaminação, que merecem atenção dos especialistas e pesquisadores.

Há de se reconhecer que, pelo impacto potencial na produtividade, a fabricação de bioinsumos deve ser profissionalizada, o que justifica a adoção de mecanismos de regulação pelo Estado. O produtor deve ser protegido de empresas e agentes que não respeitem o rigor na produção de microrganismos e cepas, a técnica e os padrões para a qualidade, sofisticação e segurança dos produtos. A indústria que inova também deve ser preservada da atuação sem controle e de eventuais mercados paralelos, o que caracterizaria concorrência desleal e biopirataria. O controle de limites e contaminantes deve seguir padrões internacionais, da mesma forma que os produtos de base química em função de riscos associados aos produtos biológicos, que devem ser controlados por processos técnicos e rigor para o registro.

5. Considerações Finais

Este trabalho conclui ressaltando a importância do Programa Nacional de Bioinsumos como um marco na transição do agronegócio brasileiro para uma base mais sustentável e biocentrada. Reconhece-se que, apesar dos desafios, a bioeconomia representa uma oportunidade valiosa para o Brasil fortalecer sua posição como líder global no agronegócio sustentável.

A Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, que instituiu a Política Agrícola Nacional, deve ser interpretada sob a luz desses novos conceitos e abordagens, subsidiando políticas, programas e ações que gerem incremento da competitividade no campo e, ao mesmo tempo, privilegiam produtos, processos e tecnologias que tenham potencial de atender primordialmente aspectos relacionados à sustentabilidade.

As expectativas traçadas em relação ao programa têm potencial de posicionar o Brasil não só como uma das potências mundiais no agronegócio, mas também como uma referência em adoção em larga escala de soluções renováveis para a produção no campo. Esse direcionamento tem ainda como reflexo a consolidação de uma cultura de preservação e agregação de valor em função do respeito ao meio ambiente e à biodiversidade, gerando uma externalidade positiva que impactará não só o segmento produtivo no campo, mas também o mercado consumidor nos grandes centros urbanos.

Os desafios, em especial aqueles relacionados à regulação, devem ser tratados considerando-se as bases científicas disponíveis e aquelas futuramente desenvolvidas por meio do incentivo à pesquisa e à formação acadêmica e profissional voltadas à profissionalização crescente em relação às práticas relacionadas à Bioeconomia e à utilização de bioinsumos.

Referências

AGUILAR, A.; PATERMANN, C. Biodiplomacy, the new frontier for bioeconomy. New Biotechnology, 2020.

BIRNER, R. Bioeconomy concepts. In: LEWANDOWSKI, I. (Ed). Bioeconomy: Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy. Springer, Cham, 2018, p. 17-38.

BRASIL. Lei nº 6.368 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília.

BRASIL. Decreto nº 10.235, de 26 de maio de 2020. Institui o Programa Nacional de Bioinsumos e o Conselho Estratégico do Programa Nacional de Bioinsumos. Brasília.

BRASIL. Decreto Legislativo nº 2. 1994. Aprova o texto Convenção sobre Diversidade Biológica, assinado durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e

Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. Brasília.

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

DEVANEY, L.; HENCHION, M. Consensus, caveats and conditions: International learnings for bioeconomy development. Journal of Cleaner Production, v. 174, p. 1400-1411, 2018.

DIAKOSAVVAS, D.; FREZAL, C. Bio-economy and the sustainability of the agriculture and food system: Opportunities and policy challenges, OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, n. 136. Paris: OECD Publishing, 2019. <http://dx.doi.org/10.1787/d0ad045d-en>

DIETZ, T. et al. Governance of the bioeconomy: A global comparative study of national bioeconomy strategies. Sustainability, v. 10, n. 9, p. 3190, 2018.

GEROGESCU-ROEGEN, N. The entropy law and the economic process. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.

GOIÁS. Lei nº21.005 de 14 de maio de 2021. Institui o Programa Estadual de Bioinsumos. Goiânia.

3. Desenvolvimento Sustentável na Microrregião do Vão do Paranã: O Papel da Fruticultura e da Irrigação como Ferramentas de Transformação Socioeconômica

João Asmar Júnior, Secretaria da Agricultura Pecuária e Abastecimento do Estado de Goiás
Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente, Unievangélica;
Felipe Corrêa Veloso dos santos, Escola Politécnica e Artes, Pontifícia Universidade Católica de Goiás e Renato de Sousa Faria, Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, UFG

Resumo

A microrregião do Vão do Paranã do Estado de Goiás, apresenta características peculiares que carece atenção especial por parte do estado devido aos desafios socioeconômicos e culturais da região. Esta microrregião corresponde a uma depressão situada entre o Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins e o Planalto Central Goiano, desenvolvendo-se da porção centro-sul do Estado de Goiás para a porção nordeste. Visando a sua melhoria e desenvolvimento, a Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado de Goiás desenvolveu o Projeto de Fruticultura do Vão do Paranã com o foco estratégico no uso de sistemas de irrigação sustentável, e que proporcione o seu crescimento socioeconômico. A região do Nordeste Goiano é marcada por um baixo Índice de Desenvolvimento Humano. O projeto tem o foco nas culturas de manga e maracujá devido às características do sistema solo-planta e atmosfera favoráveis quando incorporado sistemas de irrigação neste ambiente devido às condições climáticas específicas. O uso de sistemas de irrigação promove o desenvolvimento agrícola de modo sustentável economicamente e possibilita a melhoria nos aspectos sociais da comunidade local, ao mesmo tempo em que garante a conservação ambiental. O projeto ainda está em fase de teste e já possibilitou avanços sociais ao levar treinamento a comunidade, sendo que os primeiros produtores estão no início de sua primeira colheita de maracujá.

Palavras-chave: Fruticultura irrigada, Desenvolvimento socioeconômico, Agricultura sustentável, Sustentabilidade socioambiental e Indicadores de Sustentabilidade.

1. Introdução

A região do Vão do Paranã, localizada no Nordeste de Goiás, destaca-se tanto por sua riqueza natural quanto pelos desafios socioeconômicos, refletidos pelo seu baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Em resposta, surge o "Projeto de Fruticultura do Vão do Paranã", uma iniciativa ousada que busca não apenas impulsionar a agricultura local, mas também promover uma transformação socioeconômica significativa, aproveitando as condições climáticas favoráveis e os recursos hídricos abundantes por meio de sistemas de irrigação eficientes. Este projeto visa aumentar a produção agrícola de maneira sustentável e gerar emprego e renda, especialmente para os residentes dos numerosos assentamentos rurais da região. Além dos benefícios econômicos diretos, o projeto tem um profundo impacto social, oferecendo novas oportunidades de desenvolvimento, capacitação e integração ao mercado, com o potencial de reduzir significativamente a pobreza na área, ao mesmo tempo em que promove a conservação ambiental e a sustentabilidade agrícola. Ao introduzir práticas agrícolas inovadoras e estabelecer parcerias estratégicas, o "Projeto de Fruticultura do Vão do Paranã" se posiciona como um modelo de desenvolvimento sustentável, visando transformar a região em um polo frutífero dinâmico e estabelecer um precedente para o desenvolvimento agrícola sustentável em outras regiões com desafios semelhantes. Este projeto representa um novo amanhecer para a região, marcado por crescimento, inovação e, acima de tudo, pela esperança de uma vida melhor para sua população, integrando objetivos econômicos, sociais e ambientais.

A agricultura sustentável representa um eixo fundamental para o desenvolvimento econômico regional, sobretudo em áreas susceptíveis à degradação ambiental e à escassez hídrica. O Vão do Paranã, apesar de suas adversidades, detém um potencial agrícola significativo, especialmente para a cultura de maracujá e manga, cuja produção pode ser otimizada por meio de sistemas de irrigação avançados e sustentáveis (Rockström et al., 2017).

2. Projeto de Fruticultura Do Vão Do Paranã *versus* Solução Para Uma Crise Setorial.

O "Projeto de Fruticultura do Vão do Paranã" é uma iniciativa do Governo de Goiás que tem como objetivo revitalizar a economia da região Nordeste do estado, destacando-se pela introdução de práticas de irrigação sustentável e foco na produção de manga e maracujá. Lançado com a previsão de beneficiar 150 produtores, o projeto promete não apenas aumentar a produção agrícola local, mas também gerar empregos e melhorar significativamente a renda e a qualidade de vida da população rural, contribuindo para o combate à pobreza na região (Portal Goiás).

A fruticultura foi escolhida como atividade central devido à sua adaptabilidade às condições climáticas, topográficas e hidrológicas da região, possibilitando uma diversificação das culturas e um aumento na renda dos agricultores. Para facilitar esse processo, foram adquiridos 150 kits de irrigação, financiados por um investimento federal de R\$ 9,3 milhões por meio da Codevasf, demonstrando um compromisso substancial com o desenvolvimento rural sustentável (Agência Cora Coralina de Notícias).

Este projeto representa um passo importante para transformar o cenário econômico do Vão do Paranã, oferecendo uma nova perspectiva para o comércio nacional, especialmente pela proximidade com grandes centros consumidores como Brasília e Goiânia. A expectativa é que cada família envolvida no projeto possa gerar uma receita bruta superior a R\$ 210 mil por hectare, cobrindo uma área total de 296 hectares e potencializando a produção local (Portal Goiás).

Além de seu impacto econômico, o projeto também é notável por seu foco na sustentabilidade e na inclusão social. Ao fornecer recursos e treinamento necessários para práticas agrícolas modernas e eficientes, o projeto visa não apenas melhorar a produtividade e a sustentabilidade financeira dos agricultores, mas também promover uma melhor gestão dos

recursos naturais e fortalecer a agricultura familiar na região (Agência Cora Coralina de Notícias). Desse modo, o "Projeto de Fruticultura do Vão do Paranã" é, portanto, um exemplo emblemático de como a integração de esforços governamentais, investimento em tecnologia e foco no desenvolvimento sustentável podem juntos transformar regiões carentes, trazendo benefícios econômicos, sociais e ambientais duradouros.

2.1 Otimização de Sistemas de Irrigação para Sustentabilidade e Produtividade na Cultura de Maracujá e Manga

Este projeto adota métodos otimizados de irrigação para culturas de maracujá e manga, visando eficiência hídrica e melhoria na produtividade. Para maracujá, utiliza-se irrigação por gotejamento, que minimiza perdas e permite economia de água entre 30-70%, além de melhorar a eficiência de fertilizantes. A cultura da manga é atendida pelo sistema de microaspersão, ideal para simular chuva leve e otimizar o consumo de água. Ambos os sistemas foram escolhidos após análise das necessidades específicas de cada cultura, alinhando-se aos objetivos de sustentabilidade e desenvolvimento econômico e social na região do Vão do Paranã. O projeto também incorpora práticas de gestão hídrica responsável, como monitoramento contínuo da umidade do solo, para assegurar o uso ideal da água.

Estudos corroboram a importância de técnicas de irrigação otimizadas na eficiência hídrica e produtividade agrícola. Santos et al. (2021) destacam que o manejo da irrigação solo saturado em várzeas tropicais para o arroz resulta em produtividade similar ou superior com significativa redução do volume de água aplicado (Santos et al.). Dahiya et al. (2022) revisam a irrigação por gotejamento como tecnologia economicamente viável para economia de água e aumento da produtividade de culturas, destacando sua eficiência hídrica (Dahiya et al.). Além disso, a otimização dos sistemas de irrigação é vista como fundamental para a eficiência do uso da água, com técnicas como programação linear e algoritmos genéticos visando maximizar os benefícios, incluindo a segurança alimentar e a proteção da qualidade da água (El-Hazek, 2016).

A seleção de sistemas de irrigação baseou-se na eficiência hídrica e na adaptação às culturas específicas. Para o maracujá, optou-se pela irrigação por gotejamento, técnica que promove a economia de água e a eficiência na fertilização (Burt et al., 1997). No caso da manga, implementou-se o sistema de microaspersão, recomendado por distribuir uniformemente a água e reduzir o estresse hídrico (Fernandes e Rodrigues, 2006).

A implementação de sistemas de irrigação otimizados e a gestão hídrica responsável no projeto não apenas apoiam o desenvolvimento econômico e social da região do Vão do Paranã, mas também se alinham com práticas globais de sustentabilidade na agricultura. Assim espera-se que o projeto aumente significativamente a produção de frutas, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos agricultores e da comunidade em geral. A implementação de práticas de irrigação sustentáveis é essencial para o sucesso a longo prazo, garantindo a conservação dos recursos hídricos e a minimização dos impactos ambientais (FAO, 2017).

2.2 Desafios e Vantagens

O "Projeto de Fruticultura do Vão do Paranã" visa superar os desafios socioeconômicos do Nordeste goiano, incluindo as condições desafiadoras de solo e clima, a necessidade de gestão hídrica responsável, a capacitação dos produtores rurais, e a implementação de sistemas de irrigação modernos. Apesar desses obstáculos, o projeto oferece vantagens significativas como o aproveitamento das condições naturais favoráveis da região, a promoção do desenvolvimento sustentável, a geração de emprego e renda, além de melhorar a qualidade de vida da população local. Com esses elementos, busca-se não apenas atender à demanda por alimentos de alto valor agregado, mas também estabelecer um modelo de desenvolvimento agrícola sustentável que possa ser replicado em outras regiões. Portanto, embora enfrentando

desafios consideráveis, as vantagens do projeto prometem um impacto transformador para a economia local, a conservação ambiental e o bem-estar social, sinalizando um futuro mais próspero para o Nordeste goiano.

3. Considerações Finais

O "Projeto de Fruticultura do Vão do Paranã" representa um marco crucial para o desenvolvimento do Nordeste goiano, visando transformar a realidade socioeconômica da região através da agricultura irrigada. Com o foco nas culturas de manga e maracujá, este projeto almeja não apenas ampliar a produção agrícola local de maneira sustentável, mas também promover significativos avanços sociais e econômicos, beneficiando diretamente mais de quatro mil famílias.

Ao integrar técnicas de irrigação modernas e sustentáveis, o projeto busca superar as adversidades naturais da região, como solos desafiadores e variações climáticas, e aproveitar suas condições favoráveis para estabelecer um modelo de fruticultura eficiente e lucrativo. Essa iniciativa não só espera gerar emprego e elevar a renda das comunidades rurais locais, mas também contribuir para a melhoria contínua da qualidade de vida, encorajando práticas agrícolas que respeitem o meio ambiente e promovam a sustentabilidade a longo prazo.

Em essência, o projeto é um testemunho do potencial transformador da agricultura irrigada quando aplicada de forma consciente e planejada, destacando-se como um exemplo de como o desenvolvimento agrícola pode ser um vetor poderoso para o progresso socioeconômico sustentável. Assim, o "Projeto de Fruticultura do Vão do Paranã" não só delineia um futuro mais próspero para o Nordeste goiano, mas também serve como um modelo inspirador para outras regiões enfrentando desafios similares.

Referências

BURT, C., O'CONNOR, K., & RUEHR, T. (1997). Irrigation Water Management: Principles and Practice. California Water Resources.

DAHIYA, R., PRAKASH, R., SHEORAN, H. S., & ., S. (2022). Drip Irrigation as a Potential Alternative to Traditional Irrigation Method for Saline Water Usage in Vegetable Crops- A Review. Dahiya et al.

EL-HAZEK, A. (2016). Revision Approach for Optimum Design of Pressurized Irrigation Systems. El-Hazek.

FERNANDES, P. D., & RODRIGUES, B. N. (2006). Eficiência do uso da água em sistemas de irrigação. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 10(1), 175-182.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). (2017). The future of food and agriculture – Trends and challenges. Rome.

ROCKSTRÖM, J., WILLIAMS, J., DAILY, G., NOBLE, A., MATTHEWS, N., GORDON, L., WETTERSTRAND, H., & DECLERCK, F. (2017). Sustainable intensification of agriculture for human prosperity and global sustainability. Ambio, 46, 4-17.

SANTOS, A. B. D., HEINEMANN, A. B., SILVA, M. A. S. D., STONE, L. F., PIMENTA, L. B., & SANTOS, D. (2021). MANEJO DA IRRIGAÇÃO NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO E NA EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA EM VÁRZEAS TROPICAIS. Revista Agri-Environmental Sciences, v. 7, Ed. Especial, 1-13