
BIOINSUMOS: TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL BIOLÓGICA

Gabrielly Pereira da Silva Visnadi

gabrielly.silva225@etec.sp.gov.br

Etec Deputado Francisco Franco

Marlon Alonso da Silveira

marlon.silveira@etec.sp.gov.br

Etec Deputado Francisco Franco

Resumo: O presente trabalho discute a relevância dos bioinsumos como alternativa tecnológica sustentável para a agricultura, considerando aspectos ambientais, econômicos e sociais. O avanço da agricultura moderna trouxe consigo desafios ligados ao uso intensivo de insumos químicos, responsáveis por contaminações ambientais, degradação do solo e riscos à saúde humana. Nesse contexto, os bioinsumos surgem como ferramentas estratégicas, desenvolvidas a partir de microrganismos, macro-organismos, extratos vegetais e minerais naturais. O objetivo geral da pesquisa é analisar como os bioinsumos podem contribuir para uma agricultura mais sustentável, reduzindo a dependência de fertilizantes e defensivos químicos e promovendo práticas agropecuárias integradas aos processos ecológicos. A metodologia adotada baseou-se em revisão bibliográfica de artigos científicos, legislações, relatórios de órgãos nacionais e internacionais como Embrapa, MAPA e FAO. Foram analisados estudos sobre eficiência agrônoma, vantagens ambientais, regulamentações e perspectivas de mercado. Os resultados indicam que os bioinsumos apresentam vantagens expressivas, como: (i) redução de impactos ambientais, (ii) preservação da biodiversidade, (iii) fortalecimento da saúde do solo, (iv) maior segurança alimentar, e (v) diminuição dos custos de produção a médio e longo prazo. Por outro lado, ainda existem limitações relacionadas à regulamentação jurídica, à necessidade de capacitação técnica dos produtores e à baixa difusão de conhecimento em algumas regiões do país. As considerações finais apontam que a consolidação dos bioinsumos como eixo central da agricultura sustentável depende de avanços em políticas públicas, ampliação da pesquisa científica e incentivo à adoção tecnológica pelos produtores. Assim, os bioinsumos consolidam-se não apenas como uma alternativa aos insumos químicos, mas como um pilar essencial para o futuro do agronegócio brasileiro.

Palavras-chave: bioinsumos; sustentabilidade; agricultura; controle biológico; inovação.

Introdução

A Revolução Verde, apesar de seu papel fundamental no aumento da produtividade agrícola, também inaugurou um ciclo de dependência química que comprometeu os recursos naturais e a saúde das comunidades rurais. Estima-se que, entre as décadas de 1970 e 1990, o consumo de fertilizantes químicos no Brasil tenha crescido mais de 400%, gerando sérios impactos como acidificação dos solos, aumento da resistência de pragas e contaminação de recursos hídricos (FAO, 2023). Esse contexto favoreceu o debate científico em torno de práticas sustentáveis, no qual os bioinsumos ganharam protagonismo. Além disso, organismos internacionais como a FAO e o PNUMA vêm destacando a urgência de modelos agrícolas baseados na bioeconomia, o que coloca o Brasil em posição estratégica por sua biodiversidade única e seu papel como celeiro global (FAO, 2023).

Segundo a (EMBRAPA, 2020) nas últimas décadas, a agricultura brasileira enfrentou o desafio de equilibrar produtividade e sustentabilidade. A chamada Revolução Verde, ocorrida a partir da segunda metade do século XX, foi responsável por garantir expressivos avanços na

produção agrícola por meio do uso intensivo de fertilizantes químicos, pesticidas e herbicidas. No entanto, esse modelo produtivo trouxe graves consequências ambientais e sociais, como a contaminação de solos e rios, a perda da biodiversidade e o aumento de casos de intoxicações em trabalhadores rurais (EMBRAPA, 2020).

Com o agravamento da crise ambiental e a crescente pressão por sistemas de produção mais sustentáveis, os bioinsumos despontam como uma alternativa promissora. Esses insumos são compostos por microrganismos, extratos vegetais, compostos minerais e outros agentes naturais, que atuam no controle de pragas e doenças, na promoção do crescimento vegetal e na melhoria da fertilidade do solo. Diferentemente dos insumos químicos convencionais, os bioinsumos apresentam baixo impacto ambiental, são biodegradáveis e contribuem para a regeneração do solo e para a manutenção da biodiversidade.

Enfatiza a (EMBRAPA, 2020), que cerca de 95% dos produtores entrevistados acreditam que o mercado de bioinsumos vem crescendo significativamente, acompanhado do lançamento de novos produtos e tecnologias adaptadas ao campo.

Além disso, a dependência brasileira de insumos químicos importados representa um fator de vulnerabilidade econômica. Estima-se que mais de 80% dos fertilizantes utilizados no Brasil sejam importados, deixando o setor agropecuário sujeito a oscilações cambiais, crises internacionais e instabilidades políticas (MAPA, 2020). Nesse cenário, os bioinsumos representam uma alternativa estratégica para a soberania alimentar e a autonomia tecnológica do país. O Programa Nacional de Bioinsumos, lançado em 2020 pelo MAPA, fortaleceu ainda mais essa discussão, estabelecendo metas para a produção, regulamentação e incentivo à utilização de bioinsumos em escala nacional (BRASIL, 2020).

2. Materiais e métodos

A escolha pela revisão bibliográfica e documental justifica-se pela necessidade de compreender não apenas os avanços científicos sobre os bioinsumos, mas também a construção normativa e política que sustenta sua adoção. Foram priorizados artigos recentes, entre 2018 e 2024, a fim de captar as tendências atuais do setor. As bases consultadas incluíram periódicos especializados em agronomia, ciências ambientais e economia agrícola. Quanto aos documentos legais, buscou-se identificar de que forma o Estado brasileiro vem estruturando mecanismos de incentivo, fiscalização e regulamentação, permitindo comparar avanços e lacunas ainda existentes.

A metodologia adotada para este estudo baseou-se em uma revisão bibliográfica e documental. Foram analisados artigos científicos indexados em bases nacionais e internacionais, além de relatórios institucionais da Embrapa, FAO e MAPA. Também foram considerados documentos legais como o Decreto nº 10.375/2020, que institui o Programa Nacional de Bioinsumos, o Decreto nº 10.833/2021, que dispõe sobre a produção de bioinsumos para uso próprio, e a Lei nº 14.785/2023, que trata da regulação de agrotóxicos e produtos de controle ambiental.

A pesquisa documental foi complementada com dados secundários sobre o mercado de bioinsumos, incluindo estimativas de crescimento e movimentação financeira. A análise foi conduzida de forma descritiva e comparativa, com ênfase na identificação de vantagens, desafios e perspectivas.

3. Resultados e Discussão

Diversos exemplos práticos no Brasil ilustram a eficiência dos bioinsumos. Em regiões produtoras de café, o uso de fungos entomopatogênicos tem reduzido significativamente a incidência da broca-do-café, diminuindo custos e impactos ambientais. No setor da soja, empresas de biotecnologia têm desenvolvido inoculantes à base de *Bradyrhizobium*, que promovem a fixação biológica de nitrogênio e reduzem a necessidade de adubação química. Tais avanços reforçam que os bioinsumos não são apenas uma alternativa, mas um diferencial competitivo para o agronegócio brasileiro.

Além disso, a adoção de bioinsumos dialoga diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e o ODS 15 (Vida Terrestre). O alinhamento às metas globais fortalece a posição do Brasil nos mercados internacionais, já que cada vez mais consumidores demandam alimentos livres de resíduos químicos e com menor pegada ecológica.

Os resultados evidenciam que os bioinsumos possuem grande potencial para transformar a agricultura brasileira. No campo ambiental, destacam-se a redução da contaminação por agrotóxicos, a preservação da biodiversidade do solo e a recuperação da fertilidade natural. Estudos da FAO (2023) indicam que a substituição parcial de fertilizantes químicos por bioinsumos pode reduzir milhões de toneladas de emissões de CO no Brasil, além de representar significativa economia para o setor. Do ponto de vista econômico, os bioinsumos reduzem custos de produção, ampliam a autonomia dos produtores e fomentam novas cadeias de valor, já que muitos podem ser produzidos a partir de resíduos orgânicos locais.

Apesar das vantagens, alguns desafios precisam ser enfrentados. O primeiro deles é a regulamentação, ainda marcada por inseguranças jurídicas. A Lei nº 14.785/2023 equipara tecnologias químicas e biológicas, o que pode dificultar a produção descentralizada de bioinsumos por agricultores familiares. Outro desafio é a capacitação técnica: muitos produtores desconhecem as práticas de manejo adequadas, o que pode comprometer a eficiência do produto e até gerar desequilíbrios ambientais. A aceitação no mercado também é gradual, embora pesquisas indiquem crescimento constante do setor. Segundo Aires (2024), o mercado brasileiro de bioinsumos cresceu 219% entre 2019 e 2022, com previsão de movimentar até R\$ 17 bilhões até 2030.

No contexto internacional, o Brasil desponta como referência em controle biológico e exporta tecnologias para diversos países. A integração de bioinsumos em sistemas de agricultura regenerativa e agroecologia reforça a importância estratégica desse setor. Combinados a práticas como o plantio direto, a rotação de culturas e o manejo integrado de pragas, os bioinsumos podem garantir a sustentabilidade da produção agrícola em médio e longo prazo.

4. Considerações Finais

Para além dos aspectos técnicos e econômicos, é preciso destacar o caráter social dos bioinsumos. Eles possibilitam maior inclusão produtiva de agricultores familiares, que muitas vezes não possuem recursos para adquirir defensivos químicos caros. O incentivo à produção descentralizada de bioinsumos pode promover arranjos produtivos locais, estimulando a economia regional e fortalecendo a agricultura familiar. Outro ponto relevante é o potencial de inovação tecnológica: universidades e startups vêm desenvolvendo soluções de ponta, como bioinoculantes personalizados e consórcios microbianos, que ampliam as possibilidades de aplicação em diferentes culturas.

Portanto, o fortalecimento do setor de bioinsumos deve ser entendido como parte de um projeto de soberania nacional, inovação e preservação ambiental. A consolidação desse paradigma agrícola não depende apenas de avanços técnicos, mas também de um esforço coletivo envolvendo governo, iniciativa privada, pesquisadores e agricultores. Assim, os bioinsumos consolidam-se como alicerce de uma nova matriz produtiva, capaz de garantir segurança alimentar, competitividade econômica e sustentabilidade ecológica.

5. Referências

AIRES, Rafaella. Controle biológico no Brasil: vantagens e desvantagens. [S.l.: s.n.], 2024. Disponível em: <https://agrip.com.br/controle-biologico>. Acesso em: 20 ago. 2025.

BRASIL. Decreto nº 10.375, de 26 de maio de 2020. Institui o Programa Nacional de Bioinsumos. Diário Oficial da União, Brasília, 27 maio 2020.

BRASIL. Decreto nº 10.833, de 7 de outubro de 2021. Dispõe sobre isenção de registro para produção de bioinsumos para uso próprio. Diário Oficial da União, Brasília, 8 out. 2021.

BRASIL. Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023. Dispõe sobre agrotóxicos e produtos de controle ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 28 dez. 2023.

EMBRAPA. Bioinsumos e tecnologias. Brasília: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/portifolio/insumos-biologicos>. Acesso em: 20 ago. 2025.

FAO. Bioinsumos como ferramenta para sistemas agroalimentares sustentáveis. Roma: FAO, 2023. Disponível em: <https://www.fao.org>. Acesso em: 20 ago. 2025.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Bioinsumos. Brasília: MAPA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: 20 ago. 2025.