



**CENTRO UNIVERSITÁRIO  
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**

**HONORATO DIAS DOS SANTOS  
JOÃO NETO DIAS SANTANA  
RODOLFO PIMENTEL SODRÉ FILHO  
TALISSON SANTA ROSA NASCIMENTO**

**BIOINSUMOS: DEMANDA E USO NA AGRICULTURA BRASILEIRA**

**Paripiranga  
2023**

**HONORATO DIAS DOS SANTOS  
JOÃO NETO DIAS SANTANA  
RODOLFO PIMENTEL SODRÉ FILHO  
TALISSON SANTA ROSA NASCIMENTO**

**BIOINSUMOS: DEMANDA E USO NA AGRICULTURA BRASILEIRA**

Artigo apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica à Comissão Julgadora designada pela Coordenação de Trabalhos de Conclusão do Centro Universitário AGES.

ORIENTADOR: Prof. Me. Carlos Allan Pereira dos Santos

Paripiranga, 06 de dezembro de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Josirene Souza Moreira Bastos  
UniAGES

Prof. Me. Thiago Lima da Silva  
IFS

## RESUMO

A agricultura sustentável é um tema de grande relevância para a sociedade moderna, que busca soluções para o desenvolvimento de práticas agrícolas que sejam menos dependentes de recursos não-renováveis e que causem menor impacto ambiental. Nesse contexto, a utilização de bioinsumos tem se mostrado uma alternativa promissora para a agricultura do futuro. O Brasil tem sido um dos protagonistas em pesquisa e uso de bioinsumos, em decorrência disso foi-se criada toda uma legislação para o controle e desenvolvimento do mesmo. O estudo trata-se de uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo. Na segunda etapa da pesquisa foram pesquisados artigos que discutam a demanda, legislação e incentivos para a utilização dos insumos no processo de produção agrícola. E na terceira etapa buscaram-se trabalhos que aludissem ao uso combinado de químicos e bioinsumos. Esse trabalho traz como seu objetivo geral discutir como a utilização de bioinsumos tem evoluído na produção agrícola brasileira. Constatou-se que, os bioinsumos têm uma grande importância na agricultura brasileira, com uso para controle de pragas e doenças, adubação e melhoria da qualidade do produto. A aplicação de bioinsumos vem ganhando destaque, já que há uma alta na procura de produtos orgânicos e sustentáveis, onde a qualidade do produto orgânico tem mais valor por questões de saúde, tornando seu uso na agricultura quase que obrigatório nos dias atuais.

**Palavras-Chaves:** Defensivos alternativos, impacto ambiental, produção sustentável.

## ABSTRACT

Sustainable agriculture is a topic of great relevance for modern society, which seeks solutions for the development of agricultural practices that are less dependent on non-renewable resources and that cause less environmental impact. In this context, the use of bio-inputs has proven to be a promising alternative for the agriculture of the future. Brazil has been one of the protagonists in research and use of bio-inputs, as a result of which legislation was created for its control and development. The study is a qualitative literature review. In the research's second fragment, were examined articles that discuss the demand, legislation and incentives for the use of inputs in the agricultural production process. And in the third stage, was sought work that alluded to the combined use of chemicals and bio-inputs. This work's general objective to discuss how the use of bio-inputs has evolved in Brazilian agricultural production. It was found that bio-inputs are of great importance in Brazilian agriculture, being used to control pests and diseases, fertilization and improving product quality. Bio-input application has been gaining prominence, as there is an increase in demand for organic and sustainable products, where the quality of the organic product has more value for health reasons, making its use in agriculture almost mandatory nowadays.

**Keywords:** Alternative pesticides, environmental impact, sustainable production.

## 1 INTRODUÇÃO

A agricultura sustentável é um tema de grande relevância para a sociedade moderna, que busca soluções para o desenvolvimento de práticas agrícolas que sejam menos dependentes de recursos não-renováveis e que causem menor impacto ambiental (Camargo, 2020). Nesse contexto, a utilização de bioinsumos tem se mostrado uma alternativa promissora para a agricultura do futuro.

Esses produtos são derivados de microrganismos, extratos vegetais e outros componentes naturais ou orgânicos, são utilizados como pesticidas naturais para controle de pragas e como estimulantes biológicos capazes de promover crescimento e maior eficiência na absorção de nutrientes pelas plantas. De acordo com Borghetti, *et al.* (2017), uma das principais vantagens desses insumos é a sua especificidade para o alvo pretendido e o baixo impacto em organismos não-alvo, o que leva a baixo risco de resistência e a redução do impacto ambiental.

De acordo com a Lopes (2018), por ser o país com a maior diversidade biológica do planeta, o Brasil possui uma grande vantagem nesse mercado emergente, a biodiversidade brasileira é uma reserva quase ilimitada de insetos, bactérias, fungos, nematoides, protozoários e vírus, além de uma imensa gama de compostos naturais como reguladores de crescimento e ácidos orgânicos. A riqueza biológica dos solos tropicais brasileiros também abriga microrganismos capazes de controlar patógenos de plantas, promover o crescimento radicular, aumentar a eficiência na absorção e uso de nutrientes, e degradar contaminantes do solo.

O Brasil, por ser um dos maiores produtores de alimentos no mundo, por consequência, torna-se um dos países que mais utilizam agrotóxicos, devido a sua vasta área agricultável e de terras produtivas.

Com isso, segundo Lopes (2018) a Embrapa vem a responsabilidade de buscar produtos cada vez mais sustentáveis e que causem menos danos à saúde humana, o uso de produtos de origem biológica vem sendo uma ótima alternativa, visando uma diminuição da utilização de produtos químicos, esses produtos unidos aos bioinsumos causam um sinergismo positivo tanto para a saúde humana, quanto para os microrganismos no solo, favorecendo assim uma agricultura mais sustentável e duradoura, já que somos dependentes do ar, da água e de alimentos cada vez mais livres de agrotóxicos.

Segundo Moraes (2019), o uso de bioinsumos tem o intuito de diminuir o uso de produtos químicos e mitigar os impactos sociais e ambientais. Embora os bioinsumos não sejam uma solução definitiva para todos os problemas da agricultura, eles desempenham um papel importante na evolução de uma agricultura sistêmica, integrada e sustentável. Com avanços das tecnologias no mundo o setor agrícola vem cada vez mais utilizando bioinsumos que estão

presentes tanto no combate a doenças, pragas e plantas daninhas, quanto para o beneficiamento na nutrição das plantas, tornando uma agricultura mais sustentável possível.

A demanda por alimentos vem aumentando em um mundo que quer produzir cada vez mais. Adapar (2021), aponta um crescimento no uso desses produtos, sendo mais sustentável e deixando de consumir os químicos, como exemplo temos a utilização de bioinsumos a base de fungos para o tratamento de sementes como o *T. asperellum* e *T. harzianum*.

Segundo Adapar (2021), os bioinsumos facilitaram em diversos âmbitos, como utilização de fontes ricas de nutrientes na sua fórmula do nitrogênio e fósforo entre outros, fazendo com que haja um maior aproveitamento com sustentabilidade e garantindo resultados significativos, por meio de agentes benéficos presentes no nosso cotidiano que promovem resultados em ambiente, sejam eles fungos ou bactérias, dessa forma, favorecendo o processo de nutrição das plantas.

Nutrição essa que pode ser feita por meio do tratamento de sementes, na fundação, na cobertura ou no combate de planta daninhas e pragas, aumentando assim, as utilidades de seu uso.

O decreto nº 10.375, de 26 de maio de 2020 (Brasil, 2020), diz que:

Art. 2º Para os fins do disposto neste Decreto, considera-se bioinsumo o produto, o processo ou a tecnologia de origem vegetal, animal ou microbiana, destinado ao uso na produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agropecuários, nos sistemas de produção aquáticos ou de florestas plantadas, que interfiram positivamente no crescimento, no desenvolvimento e no mecanismo de resposta de animais, de plantas, de microrganismos e de substâncias derivadas e que interajam com os produtos e os processos físico-químicos e biológicos.

De acordo com Cruz e Valicente (2015), tendo em vista que os bioinsumos vem assumindo o protagonismo como uma opção mais sustentável para manejo de pragas em diversas culturas que apresentam grande relevância econômica devido seus resultados positivos e potencial para diminuição do uso de químicos, reduzindo assim, os impactos e contaminações ambientais. Esse trabalho traz como seu objetivo geral discutir como a utilização de bioinsumos tem evoluído na produção agrícola brasileira.

### **3. METODOLOGIA**

O estudo trata-se de uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo a qual foi norteado através do objetivo geral: Discutir como a utilização de bioinsumos tem evoluído na produção agrícola brasileira. De acordo com Fonseca (2015), a revisão bibliográfica é caracterizada pelo levantamento de referencial teórico publicados por meios escritos e eletrônicos, com o objetivo

de analisar e comparar informações acerca do tema, onde segundo Gil (2019), usar a abordagem bibliográfica proporciona o aprofundamento de questões acerca da temática estudada.

Para Moresi (2017), a abordagem qualitativa da pesquisa ocorreu por meio da objetivação do fenômeno estudado, a fim de elucidá-lo nesta proposta de revisão apresentada inicialmente, discutindo a utilização dos bioinsumos conforme o desenvolvimento do processo de pesquisa.

No processo de elaboração dessa revisão foram utilizadas as bases de dados: Google Acadêmico, Scientific Eletronic Library (SciELO), Base de dados (BU). A pesquisa está dividida em três etapas, ao qual buscou-se na primeira etapa artigos que deram embasamento teórico através de levantamento bibliográfico que explique o que são os bioinsumos e quais são seus benefícios.

Na segunda etapa da pesquisa foram pesquisados artigos que discutiam a demanda de bioinsumos no Brasil. E na terceira etapa buscou-se trabalhos que explicassem acerca da legislação e incentivos para a utilização dos insumos no processo de produção agrícola.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 CARACTERIZAÇÃO E USO DE BIOINSUMOS**

Vidal *et al.* (2020), discutem que os bioinsumos, também conhecidos como insumos biológicos, são produtos de origem natural que auxiliam no manejo sustentável das lavouras, reduzindo a dependência de insumos químicos e promovendo uma agricultura mais saudável e amigável ao meio ambiente. Primeiramente, eles contribuem para a redução do uso de insumos químicos, diminuindo a dependência de insumos importados sintéticos e mitigando o impacto ambiental negativo. Isso é crucial em um mundo onde a sustentabilidade se tornou uma prioridade.

Silva e Polli (2020), afirmam que a motivação para a adoção de hábitos mais saudáveis e conscientes pode ser explicada por uma maior preocupação com a qualidade dos alimentos, preservação da biodiversidade, proteção do meio ambiente, melhor qualidade de trabalho para os agricultores, entre outros motivos. A agricultura orgânica segue uma linha de produção sustentável que respeita o meio ambiente e os seres humanos.

Os bioinsumos são produzidos a partir de matérias-primas renováveis e naturais e na maioria das vezes já existem em grande quantidade no ambiente, o seu custo de produção muitas vezes é bem inferior que insumos agrícolas convencionais. Além disso, eles também têm um impacto ambiental muito reduzido uma vez que os bioinsumos se utilizam de soluções que

imitam as interações que já existem na natureza. Medeiros e Espindola (2018), ressaltam que eles são utilizados para melhorar a fertilidade do solo, atuar como promotores de crescimento de plantas, ajudar na absorção de nutrientes pelas raízes e no manejo de pragas e doenças nas plantas.

Goulet *et al.* (2020) aponta que os bioinsumos mais comuns utilizados na agricultura são os biofertilizantes, bioestimulantes e agentes de controle biológico. Os biofertilizantes são compostos por microrganismos que ajudam a fixar o nitrogênio do ar no solo, aumentando a fertilidade do solo e melhorando a qualidade das plantas. Os bioestimulantes são compostos por substâncias que estimulam o crescimento das plantas e melhoram sua resistência a estresses ambientais. Já os agentes de controle biológico são microrganismos que ajudam a controlar pragas e doenças nas plantas, reduzindo a necessidade de pesticidas químicos.

Um bioinsumo de grande importância são as bactérias fixadoras de nitrogênio, que conseguem diminuir o uso de nitrogênio com a sua utilização. Segundo Araújo (2014), essas bactérias fazem com que as plantas absorvam o N<sub>2</sub> atmosférico. As leguminosas conseguem estabelecer simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio. Segundo Rezende *et al.* (2021), as bactérias do gênero *Bradyrhizobium* spp. e *Rhizobium* spp. estabelecem uma ótima simbiose com as leguminosas. Para Chang *et al.* (2015), as bactérias do gênero *Azospirillum* também realizam fixação biológica de nitrogênio, porém de forma menos eficiente em gramíneas.

De acordo com Moreira (2016), os biofertilizantes são adubos produzidos a partir de insumos disponíveis em abundância ou que estejam disponíveis nas propriedades, como esterco, leite, caldo de cana, cinzas, entre outros. Esses produtos podem ser enriquecidos com pó de rocha, microrganismos eficientes e outras opções que possam exercer esse papel.

Os biofertilizantes são uma alternativa aos fertilizantes químicos, que podem ser prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana. Segundo Borges (2018), eles são compostos por microrganismos que ajudam a fixar o nitrogênio do ar no solo, aumentando a fertilidade do solo e melhorando a qualidade das plantas agrícolas. Por exemplo, os extratos vegetais podem ser usados como repelentes naturais para afastar insetos indesejados. Os microrganismos benéficos podem ser usados para controlar doenças fúngicas nas plantas. Os ácidos húmicos podem ser usados para melhorar a absorção de nutrientes pelas raízes das plantas.

De acordo com Moreira (2016), os biofertilizantes podem ser produzidos de duas maneiras: aeróbica e anaeróbica. Na fermentação aeróbica, os biofertilizantes são preparados em contato com o ar, misturando os ingredientes com água e armazenando-os em tambores de plástico, aço inox ou alumínio. É importante que a mistura seja mexida constantemente e que o recipiente esteja fechado, mas permitindo a entrada de ar e não de chuva.

Moreira (2016), também traz que, na produção de biofertilizantes de forma anaeróbica, não há contato com o ar. Os ingredientes são misturados com água e armazenados em tambores de plástico, aço inox ou alumínio. O recipiente precisa conter uma tampa que vede bem e a mistura de água e ingredientes deve preencher 75% da capacidade do recipiente.

Os bioestimulantes são uma mistura de hormônios vegetais, microrganismos, nutrientes, extratos de algas marinhas e enzimas que ajudam a aumentar a produtividade das lavouras. Para Silva (2018), eles são compostos de hormônios de crescimento naturais e ricos em nutrientes e podem apoiar práticas agrícolas sustentáveis, como melhorar a fertilidade do solo e manter um ecossistema natural e viável de plantas e animais no solo.

De acordo com Nardi *et al.* (2016), os bioestimulantes vegetais são uma ferramenta importante para uma agricultura sustentável devido à sua capacidade de aumentar a tolerância ao estresse abiótico, a eficiência no uso de nutrientes, o desempenho das colheitas e a qualidade. Eles são complementares aos fertilizantes minerais, melhorando a disponibilidade, assimilação, translocação e uso de certos nutrientes vegetais. Os bioestimulantes operam através de mecanismos diferentes dos fertilizantes, independentemente da presença de nutrientes nos produtos e diferem dos produtos fitossanitários porque atuam no metabolismo da planta ou enriquecem o microbioma do solo e não têm nenhuma ação direta contra pragas ou doenças (Dabadia, 2015).

Para Parra (2019), os agentes biológicos de controle são defensivos agrícolas naturais destinados a manter a sanidade das plantas a partir do controle de pragas, insetos e doenças daquela planta, por meio de técnicas de controle biológico que identificam, avaliam e utilizam organismos benéficos como estratégia no Manejo Integrado de Pragas (MIP). Neste caso, podem ser utilizados agentes biológicos (insetos, ácaros e nematóides), microbiológicos (microrganismos vivos de origem natural, como fungos, bactérias, vírus e protozoários), semioquímicos (feromônios e aleloquímicos) ou produtos bioquímicos (hormônios, reguladores de crescimento e enzimas).

De acordo com Vidal *et al.* (2021), eles são usados de várias maneiras na agricultura, como fungicida e inseticida, onde estes bioinsumos podem ser usados para controlar pragas e doenças. Alguns exemplos de controle de pragas são: os feromônios de insetos, os bioacaricidas e os biofungicidas. O uso de bioinsumos, como fungos e bactérias, vem crescendo no campo como uma forma de combater as pragas e doenças que atacam as lavouras. Outra forma de bioinsumos são os inoculantes biológicos, que são microrganismos concentrados que intensificam o processo natural de fixação biológica de nitrogênio e outras características que beneficiam o desenvolvimento das plantas.

Em relação ao uso de bioinsumos como fungicidas, um exemplo é o uso de fungos e bactérias para fertilizar o solo e combater as pragas e doenças que atacam as lavouras. De acordo com Lopes (2018) esses produtos são capazes de devolver para a terra os microrganismos que foram se perdendo com o uso intensivo de adubos químicos e agrotóxicos. Além disso, metabólitos secundários produzidos por fungos podem modificar o crescimento e o metabolismo das plantas. No entanto, é necessário observar o manejo adequado desse tipo de insumo, cuja eficácia depende da sobrevivência dos microrganismos e de sua multiplicação até o momento do estabelecimento junto à lavoura.

Segundo Florencio *et al.* (2022), os inoculantes microbianos são bioprodutos com microrganismos vivos que, quando aplicados ao solo, sementes ou folhas, são capazes de aumentar o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Eles têm se mostrado efetivos para aumentar a produtividade agrícola e reduzir os impactos ambientais causados pela aplicação excessiva de fertilizantes químicos.

Hungria e Nogueira (2018), explicam que os inoculantes funcionam por meio da associação de microrganismos às raízes das plantas em uma relação de simbiose, intensificando o processo natural de fixação biológica do nitrogênio (FBN) capturado da atmosfera e transformado em forma absorvível pelas plantas. Isso pode reduzir a dependência de fontes minerais de nutrientes e até mesmo reduzir o impacto do estresse hídrico. No entanto, é necessário observar o manejo adequado desse tipo de insumo, cuja eficácia depende da sobrevivência dos microrganismos e de sua multiplicação até o momento do estabelecimento junto à lavoura. São inúmeras as armadilhas e riscos que os agentes biológicos dos inoculantes enfrentam desde sua produção até sua deposição no campo.

Silva *et al.* (2017), discutem que o controle biológico utilizando bioinseticidas é uma alternativa eficiente, principalmente devido à sua alta especificidade, baixa toxicidade, moderado efeito residual ao meio ambiente e não causam resistência aos insetos alvos.

Parra (2014), elenca desafios relacionados à estrutura de aprendizagem relacionados a: cultura do produtor, familiaridade com o uso de agrotóxicos e desconhecimento de outras tecnologias devido à falta de acesso à informação sobre esses produtos é limitada; A transferência de tecnologia, observada como uma ação que inclui a transferência de conhecimentos científicos e técnicos aliados aos fatores de produção através de cursos e treinamentos eficazes em controle biológico não tem sido praticada e por fim em vigilância de pragas por falta de métodos e técnicas para esta atividade.

Outros desafios dizem respeito às estruturas regulatórias, estabelecidas de acordo com as características dos agrotóxicos e incentivando a discussão de mudanças, ou mesmo criando

legislação específica para insumos biológicos, devido à origem dos insumos. Neste caso, a inexistência de insumos biológicos tem o mesmo efeito, a qualidade dos insumos biológicos, em que é essencial o controle e o estabelecimento de padrões de monitoramento de insetos e substâncias microbianas produzidas em laboratório. Por fim, existe o desafio da logística de armazenamento e transporte, onde os inimigos naturais em particular devem ser devidamente protegidos de variáveis como a temperatura que podem afetar o seu desempenho ou até causar a morte desses agentes (Parra, 2014).

## **2.2 O MERCADO DE BIOINSUMOS NO BRASIL**

De acordo com Croplife Brasil (2021), a agricultura é dinâmica e o desempenho dos produtos químicos em combater pragas e doenças vem diminuindo a cada dia. Isso se deve, muitas vezes, ao mau uso desses químicos. A falta de rotação de grupos químicos causa resistência às pragas e doenças, reduz a população de inimigos naturais e causa grande desequilíbrio na fauna e na flora.

Existe também o risco de contaminação tanto para quem usa esses agrotóxicos quanto para quem consome os alimentos. Se mal manejados, há o risco de poluir nascentes de rios. Dependendo do grupo químico, como é o caso dos herbicidas com longo intervalo residual para certas culturas sensíveis, isso impede que essas cultivares sejam plantadas logo após a colheita. Muitas vezes, esse resíduo pode durar anos.

A demanda por insumos biológicos tem crescido significativamente nos últimos vinte anos no Brasil e no mundo. No Brasil, o Programa Nacional de Bioinsumos, instituído em 2020, visa atender à crescente demanda do setor produtivo e da sociedade que buscam alternativas de insumos de base biológica aos sistemas agropecuários, e por produtos cada vez mais sustentáveis (Brasil, 2020).

O programa foi desenvolvido, alinhado às necessidades de inovação nos segmentos agrícola, aquícola, florestal e pecuário, a partir de uma ampla e longa discussão com diversos atores de diferentes cadeias produtivas do agronegócio brasileiro. Em todo o mundo, é crescente a demanda por bioinsumos aplicados aos diversos setores econômicos (Bermudez Rodriguez, 2018).

De acordo com o Programa Nacional de Bioinsumos, aproximadamente 10 milhões de hectares nos sistemas de produção brasileiros são tratados com produtos para o controle biológico de pragas, enquanto pelo menos 40 milhões de hectares são cultivados com bactérias que promovem o crescimento das plantas (Souza *et al.*, 2022).

O mercado de bioinsumos, gerou R\$1,7 bilhão na temporada 2020/2021, um aumento de 37% em relação ao ciclo 2019-20, de acordo com o Business Intelligence Panel (BIP) da Spark Inteligência Estratégica (2020). Esses dois segmentos representaram 3% da receita total da indústria de proteção vegetal. O mercado total movimentou R\$53,83 bilhões, um aumento de 16% em relação à temporada anterior.

Os bionematicidas lideraram as vendas de biopesticidas com uma participação de 43%, seguidos pelos bioinseticidas com 25% e os biofungicidas com 9%. Esses produtos geraram R\$1,3 bilhão em transações, um aumento de 37% em relação à safra 2019-20. As biovacinas geraram R\$393 milhões, correspondendo a 23% do mercado de biológicos. As vendas desses produtos também aumentaram 37% em relação à safra 2019-2020 (Spark Inteligência Estratégica, 2020).

Souza *et al.* (2022) As vantagens de usar bioinsumos são diversas, como a sua utilização na inoculação e no controle biológico de doenças de plantas. Além disso, eles podem ser produzidos através de processos relativamente simples e baratos, mesmo em explorações agrícolas. No entanto, é importante lembrar que, embora essa tecnologia seja inovadora e se apresente como uma alternativa à substituição dos agrotóxicos convencionais, que certamente têm causado muitos problemas ambientais, ela também pode causar danos se manuseada de forma inadequada. Os riscos vão desde problemas de resíduos até a introdução de patógenos e à possibilidade de reações imprevisíveis devido à interação com outros organismos.

### **2.3 REGULAÇÃO DO USO DE BIOINSUMOS NO BRASIL**

A legislação brasileira define o termo “bioinsumo” no Decreto nº 10.375, que foi instituído em 2020. Este decreto criou o Programa Nacional de Bioinsumos (PNB) com o objetivo de padronizar e incentivar o desenvolvimento e uso desses produtos no Brasil.

De acordo com o Decreto nº 10.375, um bioinsumo é um produto, processo ou tecnologia de origem vegetal, animal ou microbiana, destinado ao uso na produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agropecuários. Isso inclui sistemas de produção aquáticos ou florestas plantadas que interferem positivamente no crescimento, desenvolvimento e mecanismo de resposta de animais, plantas, microrganismos e substâncias derivadas (Brasil, 2020).

O Programa Nacional de Bioinsumos é coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Ele tem como objetivo ampliar e fortalecer a utilização de bioinsumos para promoção do desenvolvimento sustentável da agropecuária brasileira (Brasil, 2023).

Além disso, de acordo com o Ministério da Saúde, os bioinsumos são classificados por classe de risco biológico (de 1 a 4). As atividades compreendidas no manejo biológico on farm são classificadas como nível de risco 1 (baixo risco individual e para a comunidade), dependendo da instalação de biofábricas e devendo ser realizadas dentro do estabelecimento rural (Brasil, 2017).

“Art. 1º Fica instituído, no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Programa Nacional de Bioinsumos, com a finalidade de ampliar e de fortalecer a utilização de bioinsumos no País para beneficiar o setor agropecuário” (Brasil, 2020)

O Brasil possui uma enorme biodiversidade, quando as empresas utilizam essa biodiversidade para produzir diversos bioprodutos para venda, elas também têm que arcar com o peso dos danos socioambientais causados pela sua introdução no meio ambiente e pelas consequências que esses fatores têm causado.

Cunha (2020) destaca os problemas crônicos existentes no país que favorecem a apropriação ilegal de recursos genéticos e do conhecimento a eles associado: a desorganização e a falta de um sistema de controle eficaz, a existência de leis brandas, o fácil acesso de estrangeiros para locais com alta biodiversidade e grande número de pesquisadores na região amazônica, sem controle ou registro adequado de suas atividades.

O Estado deve promover o acesso e a utilização sustentável de espécies nativas de microrganismos no controle biológico, promovendo assim a utilização de métodos de controle de doenças e pragas através de estratégias de gestão, restauração e conservação dos recursos naturais, estimulando a autonomia da produção.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A implementação de bioinsumos se torna uma alternativa sustentável e econômica para atender à crescente demanda por soluções positivas tanto para o meio ambiente quanto para o setor econômico, e de saúde seja no estágio inicial durante o plantio com o manuseio e utilização dos produtos bem como no consumo dos alimentos produzidos, ou seja, a população irá obter um alimento significativamente mais saudável.

Esses bioinsumos têm se mostrado eficazes na proteção das lavouras, com ação benéfica em curto e longo prazo, promovendo uma relação positiva com o meio biótico e abiótico diminuindo o consumo e o impacto dos produtos químicos e seus resíduos. Além disso, a utilização desses produtos tem ganhado destaque no cultivo de cana-de-açúcar, soja e outras

culturas, sendo visto como um mercado em alta e com muito espaço para crescer, tanto no Brasil como no mundo.

Conclui-se então que os bioinsumos têm uma grande importância na agricultura brasileira, com uso para controle de pragas e doenças, adubação e melhoria da produção agrícola. O uso da tecnologia de bioinsumos vem ganhando destaque, já que há uma alta na procura de produtos orgânicos e sustentáveis, onde a qualidade do produto orgânico tem mais valor por questões de saúde para os seres humanos, tornando seu uso na agricultura quase que obrigatório nos dias atuais.

## REFERÊNCIAS

ADAPAR – Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. **Agrotóxico no Paraná 2021**. Disponível em: <<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>>. Acesso em: 10 de novembro de 2023

RODRÍGUEZ, Lady Tatiana Bermúdez. **Transiciones socio-técnicas hacia una movilidad de bajo carbono: un análisis del nicho de los buses de baja-emisión para el caso de Brasil**. 2018. 322p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas

BORGES, W. L. **Produção e uso de biofertilizantes**. 1. ed. Macapá, AP. Embrapa, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189603/1/CPAF-AP-2018-FDR-Biofertilizante.pdf>>. Acesso em: 10 de novembro de 2023.

BORGHETTI, J.R.; SILVA, W.L.C.; NOCKO, H.R.; LOYOLA, L.N.; CHIANCA, G.K. (Ed) **Agricultura irrigada sustentável no Brasil: Identificação de áreas prioritárias**. Brasília: FAO, 2017. 243 p.

BRASIL. **Decreto nº 10.375, de 26 de maio de 2020. Institui o Programa Nacional de Bioinsumos e o Conselho Estratégico do Programa Nacional de Bioinsumos**. Diário Oficial [da] União, 27 maio 2020. Seção1, p.105-106.

BRASIL. **Ministério da Agricultura e Pecuária**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/bioinsumos> acesso em: 08 outubro de 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE - Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos - Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde - **Classificação de Risco dos Agentes Biológicos** - 3ª edição - Brasília - 2017.

CROPLIFE BRASIL. Cresce a adoção de produtos biológicos pelos agricultores brasileiros. Disponível em: <[https://croplifebrasil.org/noticias/cresce-a-adocao-de-produtos-biologicos-pelos-agricultores-brasileiros/?rdst\\_srcid=2399042](https://croplifebrasil.org/noticias/cresce-a-adocao-de-produtos-biologicos-pelos-agricultores-brasileiros/?rdst_srcid=2399042)>. Acesso em 10 de novembro de 2023

CRUZ, Ivan; VALICENTE, Fernando Hercos. **Controle biológico**. 2015.

CUNHA, A. H. S. **A biopirataria no Brasil: aspectos relevantes da Lei n. 13.123/2015 e o dever de proteção do Estado à biodiversidade**. In: SCUR, L.; GIMENEZ, J. R.; BURGEL, C. F. Biodiversidade, Recursos Hídricos e Direito Ambiental. Caxias do Sul, RS: Educs, 2020.

DA SILVA, C. P., RICCI, T. G. DE ARRUDA, A. L., PAGLIOSA, F. M., & MACEDO, M. L. R. **Extratos vegetais de espécies de plantas do Cerrado Sul-Matogrossense com potencial de bioherbicida e bioinseticida**. Uniciências, 21(1), 25-34. 2017.

CAMARGO, Ana Luiza de Brasil. **Desenvolvimento sustentável: dimensões e desafios**. Papyrus Editora, 2020.

DOURADO, G. F., DOS SANTOS, M. S. B., DE OLIVEIRA, A. C. S., CÂNDIDO, E. K., & RODRIGUES, A. A. C. **Alternative seed treatment methods for plant pathogen control in Sweet pepper crops**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v.15, n. 3, p. 101-110, 2020.

FLORENCIO, C., BORTOLETTO-SANTOS, R., et al. **Avanços na produção e formulação de inoculantes microbianos visando uma agricultura mais sustentável**. Química Nova, 45 n 9, 1133–1145. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170909>>. Acesso em: 10 de novembro de 2023.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. 2. ed. Fortaleza, UEC, 2015 Apostila.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GOULET, F.; AULAGNIER, A. & HUBERT, M. **Del reemplazo tecnológico al desplazamiento de fronteras: Las alternativas a los agroquímicos en Argentina, Brasil y Francia**. In *Naturaleza y conocimientos en tensión: aportes al debate ambiental desde las ciencias sociales* / Ana Silvia Spivak L'Hoste... [et al.] -1a ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: 2020. p. 279-299.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A. **"Estágio da aplicação de inoculantes no país: do tratamento industrial de sementes à aplicação foliar"**. In: SYMPOSIUM ON BIOLOGICAL NITROGEN FIXATION WITH NON-LEGUMES, 16., LATINAMERICAN WORKSHOP OF PGPR, 4., RELARE, 19., 2018, Foz do Iguaçu. Anais. [Brasília, DF]: Embrapa, 2018. resumo., 2018.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatórios de comercialização de agrotóxicos**. 2021.

LOPES, Maurício Antonio. **Os insumos biológicos na agricultura do futuro**. EMBRAPA–**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Notícias–18/09/18. Recursos Naturais. v. 20, n. 10, p. 2018, 2018

MAPA. Agrofit: **consulta aberta**. 2022. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agro-fit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agro-fit_cons)>. Acesso em: 10 de novembro de 2023.

MEDEIROS, C.A.B. & ESPINDOLA, J.A. (2018). **Produção sustentável de alimentos. Capítulo 5 In: Fome zero e agricultura sustentável: contribuições da Embrapa** / Carlos Alberto Barbosa Medeiros... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2018. 1ª edição E-book.

MEYER, M.C.; BUENO, A.F.; MAZARO, S.M.; SILVA, J C. **Bioinsumos na cultura da soja** / Maurício Conrado Meyer... [et al.] editores técnicos -- Brasília, DF: Embrapa, 2022.

MORAES, R. F. **Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória**. Texto Para Discussão, p.1-76, 2019.

MOREIRA, V. R. R. **Biofertilizante. Fichas Agroecológicas Tecnologias Apropriadas para Agricultura Orgânica**. MAPA. ed. 2016. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-fertilidade-do-solo/4-biofertilizante.pdf>>. Acesso em: 10 de novembro de 2023.

MORESI, E. (Org.). **Metodologia da pesquisa**. 5. ed. Brasília: UCB, 2017.

NARDI, S.; PIZZEGHELLO, D.; SCHIAVON, M.; ERTANI, A. **Plant biostimulants: physiological responses induced by protein hydrolyzed-based products and humic substances in plant metabolism**. Scientia Agricola, v. 73, p. 18-23, 2016

PARRA, J. R. P. **Biological Control in Brazil: an overview**. Sci. agric. (Piracicaba, Braz.), Piracicaba, v. 71, n. 5, pág. 420-429. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010390162014000500012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010390162014000500012&lng=en&nrm=iso)> Acesso em: 10 de novembro de 2023

PARRA, J.R.P. **Controle biológico na agricultura brasileira**. Entomological Communications, v. 1, p. 2675-1305, 2019.

SILVA, D. A.; POLLI, H. Q. **A importância da agricultura orgânica para a saúde e o meio ambiente**. Interface Tecnológica. Fatec. Taquaritinga, São Paulo. 2020. Disponível

em: <<https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/825/488>>  
Acesso em: 10 de novembro de 2023

SILVA, T. A. P. **Uso de biofertilizantes (extrato de algas –ascophyllum nodosum) na cultura do milho.** Informativotécnico Nortox. Edição 5, p. 1-4, 2018

SOUZA, F. P.; CASTILHO, T. P. R.; MACEDO, L. O. B. **Um marco institucional para os Bioinsumos na agricultura brasileira baseado na Economia Ecológica.** Sustentabilidade em Debate, 13(1), 1-20. 2022 Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/download/40820/33088/128841>> Acesso em: 10 de novembro de 2023.

SPARK INTELIGÊNCIA ESTRATÉGICA. **Business Intelligence Panel Safra 2020-2021.**

VAN LENTEREN, J. C.; BOLCKMANS, K.; KÖHL J.; RAVENSBERG, W. J.; URBANEJA, A. **Biological control using invertebrates and microorganisms: plenty of new opportunities.** BioControl, v. 63, p.39-59, 2018.

VIDAL, M.C.; et al. **Bioinsumos: a construção de um Programa Nacional pela Sustentabilidade do Agro Brasileiro.** Economic Analysis of Law Review, v. 12, n. 3, p. 557-574, 2021.

VIDAL, M.C.; SALDANHA, R; VERISSIMO, M.A.A. **Bioinsumos: o programa nacional e a sua relação com a produção sustentável. Sanidade vegetal: uma estratégia global para eliminar a fome, reduzir a pobreza, proteger o meio ambiente e estimular o desenvolvimento econômico sustentável.** /Organizadores Diego Medeiros Gindri, Patrícia Almeida Barroso Moreira, Mario Alvaro Aloisio Verissimo. –1. ed. Florianópolis: CIDASC, p. 382-409, 2020.