



**ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO DOS BIOINSUMOS PARA CONTROLE  
BIOLÓGICO NA AGRICULTURA ORGÂNICA BRASILEIRA**

JEREMIAS MARQUES DE SOUSA

**SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE  
SÃO PAULO  
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS  
INSTITUTO BIOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE, SEGURANÇA ALIMENTAR  
E AMBIENTAL NO AGRONEGÓCIO**

**ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO DOS BIOINSUMOS PARA CONTROLE  
BIOLÓGICO NA AGRICULTURA ORGÂNICA BRASILEIRA**

**JEREMIAS MARQUES DE SOUSA**

Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio. Área de concentração: Segurança Alimentar e Sanidade no Agroecossistema.

**SÃO PAULO  
2023**

JEREMIAS MARQUES DE SOUSA

**ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO DOS BIOINSUMOS PARA CONTROLE  
BIOLÓGICO NA AGRICULTURA ORGÂNICA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada para a obtenção do título de  
Mestre em Sanidade, Segurança Alimentar e  
Ambiental no Agronegócio.

Área de concentração: Segurança alimentar e  
sanidade no agroecossistema.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Renata Martins Sampaio

SÃO PAULO  
2023

Eu **Jeremias Marques de Sousa**, autorizo o Instituto Biológico (IB-APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, a disponibilizar gratuitamente e sem ressarcimento dos direitos autorais, o presente trabalho acadêmico de minha autoria, no portal, biblioteca digital, catálogo eletrônico ou qualquer outra plataforma eletrônica do IB para fins de leitura, estudo, pesquisa e/ou impressão pela Internet desde que citada a fonte.

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo**  
**Núcleo de Informação e Documentação – IB**

---

Sousa, Jeremias Marques de.

Análise da participação dos bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica brasileira. / Jeremias Marques de Sousa. - São Paulo, 2023.

78 p.

doi: 10.31368/PGSSAAA.2023D.JS05

Dissertação (Mestrado). Instituto Biológico (São Paulo). Programa de Pós-Graduação.

Área de concentração: Segurança Alimentar e Sanidade no Agroecossistema. Linha de pesquisa: Sanidade, gestão ambiental e qualidade de alimentos, produtos e processos na produção agropecuária sustentável. Orientador: Renata

Martins Sampaio

Versão do título para o inglês: Analysis of the participation of bioinputs for biological control in brazilian organic agriculture.

1. Especificações de referência 2. Biotecnologia 3. Políticas públicas  
4. Sustentabilidade I. Sousa, Jeremias Marques de II. Sampaio, Renata Martins  
III. Instituto Biológico (São Paulo) IV. Título.

*IB/Bibl./2023/05*

---

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Jeremias Marques de Sousa

Título: **ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO DOS BIOINSUMOS PARA CONTROLE BIOLÓGICO NA AGRICULTURA ORGÂNICA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio do Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

À minha família, pais, irmãos, sobrinhos e  
amigos que torceram incondicionalmente por  
mim,  
**DEDICO.**

## **AGRADECIMENTOS**

A minha orientadora Dr.<sup>a</sup> Renata Martins Sampaio, sempre carinhosa e dedicada, não mediu esforços na orientação. Com ela aprendi a não desistir de mim, nem do próximo, levo para vida como exemplo de professora, de profissional e de pessoa com espírito elevado no tratar e respeitar o próximo, são ensinamentos que vão além da Pós-graduação e me entrajão em minha vida pessoal e profissional;

A minha irmã Ester Marques de Sousa pelo suporte e companheirismo em todas as etapas dessa caminhada;

Aos meus amigos Matheus Costa e Sara Braga que me acompanharam nesse processo.

Aos meus pais, Sandra e Dionísio que dão o maior suporte, que são as orações a Deus para que tudo aconteça bem.

Ao Instituto Biológico de São Paulo e o programa de Pós-graduação pela oportunidade de cursar o tão sonhado mestrado. E aos professores pelos ensinamentos e trocas de experiências nas aulas.

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, a qual apoiou a realização do presente trabalho

Ao poderoso Deus todo poderoso sustentador e que só pela sua infinita misericórdia e graça cheguei até aqui.

## RESUMO

SOUSA, Jeremias Marques. **Análise da participação dos bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica brasileira.** 2023. 77 f. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, São Paulo, 2023.

O presente estudo tem por objetivo analisar a participação dos bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica brasileira. A busca por sistemas de produção agrícola sustentáveis e por alimentação saudável tem mobilizado tecnologias, produtores, consumidores, investidores e agentes públicos. Nesse cenário a agricultura orgânica toma espaço e posiciona o Brasil como um dos principais países produtores e consumidores de produtos orgânicos da América Latina. A produção orgânica é caracterizada por práticas que envolvem conhecimento da agroecologia, o uso de insumos para a produção orgânica e processos de certificação e comercialização de produtos. Os bioinsumos para controle biológico são tecnologias em desenvolvimento capazes de reduzir o uso de agrotóxicos químicos e seus impactos na contaminação do solo, água, alimentos e produtores, na alta dos custos de produção e perda da biodiversidade. Dessa forma, a criação dos instrumentos contidos nas especificações de referência coloca o controle biológico como bioinsumo para a produção orgânica. Essa interação motiva a questão condutora destes estudos: quais oportunidades e desafios podem ser identificados para os bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica? Para tratar dessa discussão, a metodologia de pesquisa foi trabalhada em três etapas interligadas. A primeira coletou e analisou dados secundários para mapear a evolução da agricultura orgânica no Brasil. A segunda etapa buscou identificar características da adoção dos bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica brasileira, contando com apoio de enquete virtual com participação de 95 representantes das Comissões de Produção Orgânica (CPORG's). Os resultados alcançados subsidiaram a terceira etapa que detectou tendências, oportunidades e desafios para o controle biológico na agricultura orgânica brasileira, por meio de entrevistas com a participação de oito profissionais experientes no tema. Os resultados alcançados apontam a expansão da produção e da área plantada com orgânicos, por outro lado, indicam dificuldades na comercialização especialmente marcadas pelos preços e a necessidade de informações consistentes sobre o tema. Sobre o controle biológico na agricultura orgânica, os resultados indicam essas tecnologias como promissoras para suprir a produção, porém, o limitado conhecimento dos produtores e do acesso à assistência técnica constituem uma lacuna, assim como o restrito entendimento dos instrumentos e aplicações das especificações de referência. As estratégias e ações na superação desses desafios podem ser trabalhadas a partir dos instrumentos previstos nos programas e planos de fomento aos bioinsumos e à produção orgânica, sendo importante, o tratamento das características dos pequenos produtores e a articulação entre as iniciativas federais, estaduais e municipais.

**Palavras-chaves:** Especificações de Referência; Biotecnologia; Políticas Públicas; sustentabilidade

## ABSTRACT

SOUSA, Jeremias Marques. **Analysis of the participation of bioinputs for biological control in Brazilian organic agriculture.** 2023. 77 f. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, São Paulo, 2023.

The present study has as general objective to analyze the participation of bioinputs for biological control in Brazilian organic agriculture. The search for sustainable agricultural production systems and healthy food has positioned technologies, producers, consumers, investors and public agents. In this scenario, organic agriculture takes space and positions Brazil as one of the main producers and consumers of organic products in Latin America. Organic production is characterized by practices that involve knowledge of agroecology, the use of inputs for organic production and the processes of certification and commercialization of products. Bioinputs for biological control are technologies under development capable of reducing the use of chemical pesticides and their impacts on contamination of soil, water, food and producers, on higher production costs and loss of biodiversity. In this way, the creation of the instruments contained in the reference specifications positions biological control as a bioinput for organic production. This interaction motivates the guiding question: what opportunities and challenges can be identified for bioinputs for biological control in organic agriculture? To deal with this discussion, the research methodology was worked on in three interconnected stages. The first collected and analyzed secondary data to map the evolution of organic agriculture in Brazil. The second stage sought to identify characteristics of the adoption of bioinputs for biological control in Brazilian organic agriculture, with the support of a virtual poll with the participation of 95 representatives of the CPORG's. The results achieved supported the third stage that detected trends, opportunities and challenges for biological control in Brazilian organic agriculture, through interviews with the participation of eight professionals with experience in the subject. The results achieved point to the expansion of production and the area occupied with organics, on the other hand, they indicate difficulties in commercialization, especially marked by prices and the need for consistent information on the subject. Regarding biological control in organic agriculture, the results indicate these technologies as promising to supply production, however, the limited knowledge of producers and access to technical assistance constitute a gap, as well as the restricted understanding of the instruments and applications of the reference specifications. Strategies and actions to overcome these challenges can be worked on from the instruments provided in the programs and plans to promote bioinputs and organic production, being important to deal with the characteristics of small producers and the articulation between federal, state and municipal initiatives.

**Keywords:** Reference Specifications; Biotechnology; Public Policies; Sustainability

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Distribuição das unidades de produção orgânica por microrregiões.....	43
Figura 2 - Área de atuação dos participantes junto às CPORGs .....	48
Figura 3 - Tempo de atuação com atividades envolvendo a agricultura orgânica.....	48
Figura 4 - Principais insumos com limitação na produção orgânica.....	49
Figura 5 - Condicionantes e/ou desafios das limitações dos insumos para produção orgânica, número de respostas.....	50
Figura 6 - Percepções sobre a efetividade das Especificações de Referência para a agricultura orgânica, número de respostas.....	51
Figura 7 - Representação dos pilares de instrumentos e estratégias de incentivos dos bioinsumos.....	62

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Agricultura orgânica, principais indicadores e países.....	39
Tabela 2- Número e percentual de estabelecimentos agropecuários com e sem agricultura orgânica em 2006 e 2017, por região e a partir do censo agropecuário brasileiro.....	44

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Marcos da evolução da agricultura.....	17
Quadro 2 - Casos de sucesso o uso de controle biológico no Brasil.....	26
Quadro 3 - Relação das especificações de referência e seus instrumentos.....	30
Quadro 4 - Indicadores da agricultura orgânica no Brasil, 2019.....	46
Quadro 5 - Divergências e convergências levantadas a partir das entrevistas.....	56
Quadro 6 - Principais causas apontadas pelos entrevistados dessa evidência.....	60

## LISTA DE SIGLAS

ANSIVA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
AS-PTA Assessoria de Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa  
CEB- Comunidades Eclesiais de Base  
CIAPO - Comissão Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica  
CNPO - Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos  
CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e os Direitos Humanos  
COMDRAF - Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável  
CONSEA - Conselho Nacional de Segurança Alimentar  
CPOrg-UF - Comissões da Produção Orgânica nas Unidades da Federação  
CTAs - Centros de Tecnologia Alternativa  
DAS - Secretaria de Defesa Agropecuária  
EBAA -Encontros Brasileiros de Agriculturas Alternativas  
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
ER – Especificações de Referências  
FIBL - Instituto de Pesquisa de Agricultura Orgânica  
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IFOAM - Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica  
INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia  
MAPA – ministério da agricultura e pecuária Abastecimento  
MIP - Manejo Integrado de Pragas  
OCS - Organização de Controle Social  
ONGs - Organizações Não Governamentais  
ONU - Organização das Nações Unidas  
OPAC - Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade  
ORGANIS - Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável  
PLANAPO -Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica  
PNATER - Política Nacional de Assistência Técnica  
PRONAF - Extensão Rural e no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar  
PNAPO - Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica  
SDC - Secretaria de Desenvolvimento Agropecuária e Cooperativismo  
SGP - Sistema Participativo de Garantia

SisOrg - Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica

STPOrg - Subcomissão Temática de Produção Orgânica

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 Geral.....	16
2.2. Específicos.....	16
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.1 A agroecologia e a produção orgânica.....	17
3.2 Os bioinsumos para controle biológico.....	23
4. METODOLOGIA.....	33
4.1. Mapear a evolução da agricultura orgânica no Brasil.....	33
4.2. Identificar características da adoção dos bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica brasileira.....	34
4.3. Detectar tendências, oportunidades e desafios para o controle biológico na agricultura orgânica brasileira.....	36
4.4. Plataforma Brasil.....	37
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	38
5.1. Evolução da agricultura orgânica no Brasil.....	38
5.2. Características do controle biológico na agricultura orgânica.....	47
5.2.1 Pesquisa e novas tecnologias na produção.....	52
5.2.2 Apoio ao produtor orgânico.....	53
5.2.3 Divulgação, transferência e construção do conhecimento.....	53
5.2.4 Controle fitossanitário e bioinsumo.....	53
5.2.5 Conceitos ecológicos.....	54
5.3. Oportunidades e desafios para o controle biológico na agricultura orgânica.....	55
5.3.1 Perfil dos entrevistados.....	55
5.3.2 Insumos: gargalos na produção orgânica.....	56
5.3.3 Os bioinsumos como tecnologias importantes.....	57
5.3.4 As Especificações de Referência.....	58
5.3.5 Os desafios dos bioinsumos para controle biológico.....	59
5.3.6 Instrumentos, estratégias e ações para formatação de políticas de incentivo aos bioinsumos.....	61
5.3.7 A assistência técnica fator fundamental no crescimento do uso dos bioinsumos na agricultura orgânica.....	64
6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
ANEXO 1.....	76
ANEXO 2.....	78

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a preocupação da sociedade com o desenvolvimento sustentável tem impulsionado o crescimento do mercado de orgânicos e atraído a atenção de produtores, consumidores e investidores, além de transformar o padrão de compras das famílias, empresas e organizações para escolhas menos prejudiciais ao meio ambiente e à saúde (SILVA, 2019). A busca por alimentos saudáveis, com alto valor nutricional e que proporcionam saúde e bem-estar é uma tendência mundial alavanca o mercado de orgânicos (DIAS et al., 2015).

A área destinada a agricultura orgânica no mundo, atualmente, é de cerca de 70 milhões de hectares e ocorre principalmente nos países da Oceania, que ocupa 51% do total da área destinada a produção orgânica, seguida pela Europa (21%), América Latina (11%), Ásia (9%), América do Norte (5%) e África (3%) (WILLER; LERNOUD, 2019; LIMA, et al., 2019).

O Brasil tem o segundo maior mercado consumidor de produtos orgânicos na América Latina e o terceiro em termos de área em produção de orgânicos (SILVA; POLLI, 2020). A produção de orgânicos no Brasil é destinada, principalmente, ao mercado interno (LIMA, et al., 2019). Políticas públicas de segurança alimentar e alimentação saudável têm sido instituídas que estimulam a produção pela agricultura familiar e facilitam a oferta de alimentação mais saudável e mais próxima dos hábitos alimentares locais, a exemplo do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), (CONSEA, 2010).

Assim sendo, a agricultura orgânica torna-se uma alternativa, porém para que um cultivo seja considerado orgânico é necessário seguir um conjunto de normas bem definidas para produção e comercialização, determinadas e aceitas internacionalmente e nacionalmente. As diretrizes desta prática estão previstas na Lei nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003, regulamentada pelo Decreto 6.323 de 27 de dezembro de 2007, que incluem todas as atividades referentes à agricultura orgânica, desde a escolha do produto a ser cultivado até a sua colocação no mercado, incluindo o manejo dos sistemas de produção e dos resíduos gerados (BRASIL, 2003; BRASIL, 2007).

Uma das diretrizes a ser seguida para que o produtor tenha acesso ao mercado de produtos orgânicos é a certificação. A certificação é um processo que assegura que determinado produtor é realmente orgânico e que está cumprindo as normas técnicas, agregando renda aos produtos e também garantindo a confiança dos clientes (OLTRAMARI; ZOLDAN; ALTMANN, 2003). Nesse processo é feita a inspeção da área agrícola, relatório de inspeção e posterior contrato de certificado de inspeção junto à uma entidade certificadora creditada pelo

Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), (CHAGAS et al., 2016). Atualmente são aceitos três tipos de certificação e aliado a esses processos está um sistema de monitoramento denominado de rastreabilidade exigido pelas certificadoras e pela legislação brasileira no processo da certificação orgânica. A rastreabilidade consiste em controlar parcialmente ou totalmente um lote do produto desde a colheita até o transporte, ou uma etapa da cadeia de produção, ou seja, rastrear uma operação ou o local em que alguma atividade ou processo foi realizado no produto (MOE, 1998).

A produção orgânica de alimentos está diretamente relacionada com o manejo sustentável, excluindo o uso de fitossanitários e fertilizantes sintéticos, organismos geneticamente modificados e reguladores de crescimento (VRIESMAN et al. 2012). Em contrapartida a presença de pragas e doenças é um dos principais desafios da agricultura orgânica. Diferente da agricultura convencional que usa uma quantidade elevada de agrotóxicos na produção, a produção orgânica se caracteriza por ser uma prática que busca um produto livre de agrotóxicos (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

Nessa condição, as tecnologias associadas aos bioinsumos para controle biológico vêm se posicionando como uma alternativa viável e em expansão para reduzir o uso dos agrotóxicos de origem química. O controle biológico consiste na regulação de pragas e doenças nocivas às culturas comerciais por meio do uso de inimigos naturais (BERTI FILHO, 2010).

No controle biológico são usados macro e microrganismos para restituir o equilíbrio dos sistemas agrícolas (GEREMIAS, 2018). O Brasil ganha destaque mundial com importantes programas de controle biológico, empregando diferentes agentes de controle biológico como: *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae), *Metagonistylum minense* (Diptera: Tachinidae), *Paratheresia claripalpis* (Diptera: Tachinidae), *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) *Baculovirus anticarsia* (Baculoviridae), entre outros (PARRA, 2014).

No país os agentes macro e microbiológicos representam cerca de 17% dos produtos registrados junto aos órgãos competentes para a comercialização. Dentre esses, os fungos entomopatogênicos à base de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e *Trichoderma harzianum* representam cerca de 60% dos registros de bio defensivos formulados a partir de microbiológicos no Brasil, seguidos pelas bactérias entomopatogênicas, como *Bacillus thuringiensis* e *Bacillus subtilis*, e os vírus entomopatogênicos, tal como *Baculovirus spodoptera*, produto registrado e utilizado especificamente para o controle da lagarta do cartucho do milho. (POLETTI, 2020).

O avanço da participação do controle biológico no mercado brasileiro de insumos agrícolas tem possibilitado a construção de espaços importantes na busca por inovações na

produção agropecuária alinhadas à sustentabilidade. Essa mudança está presente não só na chamada agricultura convencional, mas também na produção orgânica que tem na oferta de insumos adequados aos seus preceitos de produção, critérios de certificação e exigências do consumidor, um dos seus principais desafios para o fortalecimento e expansão da produção e comercialização de orgânicos.

Nesse cenário, a agricultura orgânica tem nas Especificações de Referência (ER), instituídas a partir do Decreto nº 6.913 de 23 de julho de 2009, um instrumento de fomento ao controle biológico na produção orgânica. As ERs são especificações e garantias mínimas que os produtos fitossanitários devem ter para serem destinados para a agricultura orgânica e depois para a obtenção de registro. Dessa forma, o estabelecimento de uma especificação de referência precede o pleito de registro de um produto fitossanitário com uso aprovado para a agricultura orgânica.

Nesse sentido, a busca por explorar essa temática posiciona a necessidade de fomentar instrumentos regulatórios e agregar novas possibilidades tecnológicas aos produtores no elo inicial da agricultura orgânica marcado por desafios na oferta de insumos. Sendo assim, esta pesquisa é conduzida e motivada pelo seguinte questionamento: quais oportunidades e desafios podem ser identificados para os bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Analisar a participação dos bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica brasileira. Para tanto, foram conduzidos três objetivos específicos

### **2.2. Específico**

- mapear a evolução da agricultura orgânica no Brasil;
- identificar características da adoção dos bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica brasileira;
- detectar tendências, oportunidades e desafios para o controle biológico na agricultura orgânica brasileira.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Essa seção busca discutir as construções conceituais e os relatos da realidade de produção da agricultura com ênfase na evolução socioeconômica e socioambiental e seus desdobramentos em relação às tecnologias, práticas e sistemas de produção das atividades agrícolas. Dessa forma, foram estruturadas duas subseções que apresentam, inicialmente, a discussão sobre a construção do movimento agroecológico e do sistema de produção orgânica, para, na sequência, posicionar o debate sobre os bioinsumos, no recorte do controle biológico e da agricultura orgânica.

#### 3.1 A agroecologia e a produção orgânica

O trabalho clássico de Mazoyer Roudart (2010) posiciona o desenvolvimento da agricultura com início em práticas voltadas à semeadura de plantas e à criação de animais visando multiplicar e explorar seus produtos e derivados. Essas práticas disseminadas em diferentes ecossistemas promoveram o afastamento dos ambientes naturais originais e impulsionaram o progresso das cidades. A ampliação das produções promoveu inovações como o *pousio*, rotação de culturas e uso de matéria orgânica avançado para práticas apoiadas no desenvolvimento da química e da adoção dos fertilizantes minerais que possibilitaram a monocultura (BATISTA; STOFFEL, 2022).

Essas transformações posicionam a modernização da agricultura pautada no recorte predominante da monocultura, em condições que foram difundidas em diferentes sociedades e regiões produtoras. No Brasil do XIX a produção de açúcar e algodão e depois do café foram destaque na agricultura ainda em práticas tradicionais. No século XX foram criadas organizações de pesquisa que passaram a contribuir com o avanço do conhecimento aplicado à produção agrícola. Nos anos 1960 um conjunto de ações envolvendo incentivos governamentais, crédito e políticas de fomento à produtividade moldaram a Revolução Verde e imprimiram padrões tecnológicos apoiados na mecanização, uso de insumos químicos e melhoramento genético com desdobramentos sociais e ambientais negativos (BATISTA; STOFFEL, 2022).

Nesse sentido, a evolução da atividade agrícola pode ser tratada em recortes temporais caracterizados pelo conjunto de técnicas, como pode ser observado no Quadro 1. Nele são indicadas as práticas do período da Primeira Revolução Agrícola, que corresponde ao mesmo período da Primeira Revolução Industrial e, assim, como nessa, muitos dos avanços afetaram a

agricultura, principalmente com relação à mão de obra e uso da tração animal. Também, importante destacar o sistema de rotação de culturas que permitiu a aproximação da agricultura da pecuária essa integração deixou esse novo sistema dependente da matéria orgânica proveniente da pecuária para fertilização da terra (MAZZOLENI; NOGUEIRA, 2006).

**Quadro 1** Marcos da evolução da agricultura

MARCOS	<b>PERÍODO NEOLÍTICO DE 8000 A.C. ATÉ 5000 A.C.</b>	<b>IDADE ANTIGA 4.000 A.C. ATÉ 476</b>	<b>IDADE MÉDIA 476 A 1453</b>	<b>IDADE MODERNA 1453 A 1789</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivos próximos às moradias e rios</li> <li>- A fertilização acontecia pelas enchentes dos rios</li> <li>- O desmatamento era mínimo</li> <li>- A domesticação de animais fortaleceu a agricultura, elevando a quantidade e qualidade produzida.</li> <li>- Seleção de sementes de frutos mais produtivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de objeto precursor ao arado para revolvimento da terra, principalmente no cultivo do trigo.</li> <li>- Cultivo semiaquático é implementado na produção de arroz.</li> <li>- Aprimoramento de técnicas do período neolítico: seleção de sementes, a prática da irrigação, além do uso de esterco animal para adubação da terra e do pousio de um ano para recuperar a fertilidade do solo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema Feudal</li> <li>- Cultivo da terra feito bienal ou trienal</li> <li>- O Cultivo mais praticado era o trienal que possibilitava até duas colheitas ao ano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transição do feudalismo para o capitalismo e junto a formação das grandes propriedades de terras.</li> <li>- A agricultura para fins comerciais com a pressão por alimento devido ao crescimento das cidades.</li> <li>- Com as grandes navegações, há intercâmbio de plantas de diversas regiões</li> <li>- Inicia a experimentação científica com objetivo de maior produção de alimentos</li> </ul>
	<b>1ª REVOLUÇÃO AGRÍCOLA 1750 A 1830</b>	<b>2ª REVOLUÇÃO AGRÍCOLA 1840 A 1950</b>	<b>REVOLUÇÃO VERDE 1960 A 2000</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de rotação</li> <li>- União agricultura e pecuária</li> <li>- Dependência da matéria orgânica</li> <li>- Fim da escassez crônica dos alimentos</li> <li>- Liberação da mão de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de fertilizantes químicos</li> <li>- Separação da agricultura e pecuária</li> <li>- Melhoramento genético</li> <li>- Surgimento da Monocultura</li> <li>- Surgimento da Agricultura Comercial</li> <li>- Uso de tratores a combustão</li> <li>- Novas formas de agricultura (Biodinâmica, Organo-biológica e Orgânica)</li> <li>- Uso do DDT como Inseticida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pacotes tecnológicos</li> <li>- Créditos Subsidiados</li> <li>- Estrutura embasada em ensino, pesquisa e extensão</li> <li>- Primeiro relatório da Agricultura Orgânica pela Agência Americana de Agricultura</li> <li>- Engenharia genética</li> <li>- Biopesticidas</li> <li>- Países da União Europeia incentivam a Agricultura Orgânica</li> <li>- Grande salto na área cultivada</li> </ul>		

**Fonte:** Elaborado a partir de Mazzoleni; Nogueira (2006) e Mazoyer; Roudart (2010)

As mudanças também marcaram a segunda revolução agrícola, em que os fertilizantes químicos e o melhoramento genético são colocados e ampliam posições a partir de então. Os avanços científicos e tecnológicos proporcionaram a maior especialização de métodos e técnicas e intensificaram a prática da monocultura e com ela seus problemas. Dentre eles estão questões ambientais envolvendo o aumento e descontrole de pragas e doenças e seus impactos no comprometimento dos resultados econômicos impulsionando a indústria de agroquímicos<sup>1</sup>. Essas bases preparam a revolução verde e seus pacotes tecnológicos associando o melhoramento de cultivares, a mecanização dos processos de produção e o uso intensivo do controle fitossanitário químico e fertilização química, apoiados na exploração da monocultura. A chamada modernização da agricultura é percebida em diferentes países e no Brasil toma forma partir dos anos 1960 pautada em argumentos que envolviam o aumento da produção de alimentos, o papel relevante da agricultura no avanço da indústria, exportação e fortalecimento dos mercados e do crescimento econômico. Nessa dinâmica também está a implantação de sistema de financiamento para promover a adoção das tecnologias pelos agricultores e o processamento agroindustrial (BATISTA; STOFFEL, 2022).

As transformações das práticas produtivas e seus desdobramentos negativos para a saúde e o meio-ambiente motivaram movimentos pautados em propostas diferentes das vivenciadas, sendo então, focadas em evitar, reduzir ou melhorar as consequências da modernização. Esses movimentos tiveram início na Alemanha e Áustria, com a agricultura biodinâmica na década de 1920 e; na Suíça, Áustria e França com a produção biológica. No Japão a agricultura natural e, nos anos 1930 e 1940, com a agricultura organobiológica na Grã-Bretanha, Estados Unidos da América e Índia (DAROLT, 2002; MAZZOLENI, NOGUEIRA, 2006).

O movimento orgânico e a agricultura orgânica têm início nos anos 1920 com inglês Sir Albert Howard, a partir das suas pesquisas na Índia que duraram aproximadamente 40 anos, sendo então, considerado, o fundador da agricultura orgânica. Um dos princípios básicos defendidos por ele era o não uso de adubos artificiais e, particularmente, de adubos químicos

---

<sup>1</sup> O uso dos agrotóxicos é registrado desde a Agricultura Clássica, porém a partir da Segunda Guerra Mundial é que houve uma explosão dos agrotóxicos sintéticos desenvolvidos por empresas dos Estados Unidos e da Europa, dando origem aos pesticidas (inseticidas, fungicidas, herbicidas e outros). Já no Brasil as primeiras fábricas surgiram na década de 1940, e nas décadas seguintes houve significativo número de registros de novos produtos no Ministério da Agricultura. Em 1989 é aprovada pelo Congresso Nacional a lei conhecida por Lei dos Agrotóxicos, Lei 7.802/89 que dispõe sobre produção, armazenamento, utilização, comercialização e outras providências, sendo um pouco mais rigorosa para a liberação de registros de produtos. (ALVES FILHO, 2002; MATTEI; MICHELLON, 2021).

minerais, destacando a importância do uso da matéria orgânica na melhoria da fertilidade e vida do solo. Posteriormente, a inglesa Lady Eve Balfour aprimorou os métodos de Howard na Inglaterra e Jerome Irving Rodale, no final da década de 1940, nos Estados Unidos, fundou um forte movimento em prol da agricultura orgânica, organizando, posteriormente, a revista *Organic Gardening and Farm* (OG&F) (PENTEADO, 2021).

Nessa mesma frente de questionamentos emerge, nos anos 1970, a agroecologia com o objetivo de reduzir ao mínimo a dependência de insumos agroquímicos e energéticos externos aos agroecossistemas em produção. Importante pontuar que o avanço desses movimentos voltados às práticas sustentáveis na agricultura ocorreu de forma lenta e fundamentado na economia ecológica, agricultura orgânica e agroecologia.

Batista e Stoffel (2022) e Altieri (2004) colocam que essas ideias representam diferentes correntes com pontos de contato, a exemplo da agroecologia, uma área do conhecimento científico que contribui para o direcionamento da coevolução social e ecológica. Assim, além das práticas agrícolas, a agroecologia envolve um processo de mudança política, econômica e sociocultural, pautado em valores que prezam o respeito e a conservação dos recursos naturais<sup>2</sup>. Já a agricultura orgânica e seus sistemas de produção não diferem muito da agroecologia, porém, a produção é voltada para o mercado, sendo os produtos orgânicos classificados como aqueles que atendem a normas específicas de produção com sustentação agroecológica.

No Brasil o debate sobre a agroecologia pode ser explicado com base em três dimensões: conjunto de práticas produtivas sustentáveis, ecologicamente corretas; enfoque científico que vai além de modelos de agriculturas e que busca fortalecer os pilares de transição para modelos de desenvolvimento rural sustentável e; mobilização que funciona a partir de princípios, conceitos e teorias para o fortalecimento dessas práticas no mundo rural (PAULILO; GOMES, 2020).

Essas dimensões percebidas no debate brasileiro também estão alinhadas aos movimentos presentes na América Latina, em que as pautas da agroecologia são incorporadas às pautas sociais e em reivindicação de políticas públicas para o fortalecimento da transição e o apoio às redes de agroecologia e de agricultura familiar. Essas pautas são fortalecidas pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e os Direitos Humanos (CNUMAD) da

---

<sup>2</sup> A agroecologia resgata conhecimentos da experiência dos produtores desprezados pela agricultura moderna e procura utilizar o que há de mais avançado em termos de ciência e tecnologia para criar agroecossistemas sustentáveis e de alta produtividade. A agroecologia, através de uma metodologia própria e tendo os agroecossistemas como unidade de estudo, procura compreender o funcionamento e a natureza dessas unidades, integrando para isso princípios ecológicos, agronômicos e socioeconômicos na compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo (ASSIS; ROMEIRO, 2020).

Organização das Nações Unidas (ONU), em 1972<sup>3</sup>, em que o movimento para uma agricultura alternativa ganha força com a realização de encontros e surgimento de novas organizações voltadas ao tema. Dentre eles estão os Encontros Brasileiros de Agriculturas Alternativas (EBAA), a implantação das Comunidades Eclesiais de Base (CEBs), a criação do Projeto Tecnologias Alternativas, os Centros de Tecnologia Alternativa (CTAs) e da Assessoria de Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PAA) dentre outras ações e organizações com agendas envolvendo a agroecologia (MOURA, 2016; MOURA, 2017).

Nesse sentido, considerando a produção orgânica e seus pontos de interação com a agroecologia, a agricultura orgânica é colocada como uma prática agrícola e, como tal, um processo social que apresenta diferentes formas de encaminhamento tecnológico e de inserção no mercado, em que, em função de como esta ocorre, os limites teóricos da agroecologia são respeitados em maior ou menor grau. A agricultura orgânica tem por princípio estabelecer sistemas de produção com base em tecnologias pautadas em um conjunto de procedimentos que envolve a planta, o solo e as condições climáticas, produzindo um alimento sadio e com suas características e sabor originais, atendendo às expectativas do consumidor. Dessa forma, os sistemas orgânicos de produção podem ser expressos em monoculturas ou base familiar com aportes de insumos alternativos externos à propriedade (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

No sistema orgânico de produção é fundamental considerar a fertilidade com uma função direta da matéria orgânica presente no solo (ORMOND, 2002). Em condições ideais, os microrganismos do solo permitem que os nutrientes sejam liberados para a nutrição das plantas de forma gradual, sem perdas por lixiviação. Por outro lado, quando há uma diminuição da microbiota do solo ocorre um prejuízo na fixação dos nutrientes, resultando no empobrecimento do solo (HUNGRIA et al., 1997). Assim, a preservação do solo é uma importante prática dos cultivos orgânicos, visando a manutenção e fornecimento de microrganismos que possibilitam o suprimento de elementos minerais e químicos necessários ao desenvolvimento dos vegetais cultivados (ANDREOLA; FERNANDES, 2007).

No Brasil, Ana Primavesi foi a pioneira na discussão da integração entre o manejo e a ecologia, ressaltando a necessidade de restabelecimento do equilíbrio do solo e de suas relações com o ambiente. O cuidado com o solo está intimamente relacionado com a importância da

---

<sup>3</sup> A partir da Rio -92 movimentos se destacam na busca por transformações na agricultura (Agenda 21, a Carta da Terra, a deflagração da Convenção da Biodiversidade, a Convenção das Mudanças Climáticas e a Declaração sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). Nas conferências da ONU são importantes os debates de 1997, no Japão (Quioto), aconteceu a Conferência do Clima das Nações Unidas. Em 2002, na África do Sul, a Conferência Rio+10 os avanços temidos durante a década sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável não impediram a construção da base dos princípios da agroecologia como ciência (IPEA, 2017; ALVES, SANTOS, AZEVEDO, 2012).

matéria orgânica como recursos chave para a manutenção de sua fertilidade plena. Dessa forma, o solo, acompanhado da manutenção água e da agrobiodiversidade formam os pilares dos princípios agroecológicos, sendo assim, priorizadas práticas de rotação, sucessão e consórcio de culturas que adicionem matéria orgânica, por meio do uso de plantas de cobertura ou adubos verdes em conjunto com o uso de fertilizantes orgânicos capazes de fornecer nutrientes adequados aos cultivos (ALCÂNTARA, 2017).

As técnicas e práticas adotadas e desenvolvidas pela agricultura orgânica envolvem beneficiar o meio ambiente com ciência e inovação, e promover relacionamento mais equilibrado e justo entre ser humano e natureza, permitindo melhorar a qualidade de vida de todos os envolvidos. Nesse contexto a agricultura orgânica busca a padronização de técnicas, desenvolve o conceito de transição agroecológica, que consiste no processo de mudança e adequação gradual das práticas agrícolas sustentáveis (COSTABEBER, MOYANO, 2000).

A partir dos anos 1970, diante dos constructos sociais são formadas as primeiras normas privadas para a produção orgânica, elaborada pela *Soil Association*, organização inglesa que englobava técnicos e cientistas envolvidos na atividade de produção agrícola, seguindo princípios ecológicos de manejo dos agroecossistemas e fomento à articulação de produtores e consumidores (MOURA, 2017; MACHADO, 2016). Ainda nessa década, em 1972 é criada, na Alemanha, a Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM), que em 1981, institucionaliza a agricultura orgânica em um processo que, ao longo dos anos 1990, é influenciado e formatado pelas Normas ISO (*International Standardization Organization*), levando ao reconhecimento da certificação por auditoria como a única forma de dar garantia à qualidade orgânica ao consumidor (IFOAM, 201; MOURA, 2017).

No Brasil, os sistemas de produção orgânica efetivamente passam a ocorrer a partir de 1992. Nesse momento, os movimentos sociais, Organizações Não Governamentais (ONGs) e organizações de agricultores familiares começaram também a pautar a agricultura orgânica como um modelo de produção viável e alternativo aos implantados a partir da Revolução Verde. Porém, apenas na década seguinte é aprovado o marco legal da agricultura orgânica brasileira, com a Lei nº 10.831 de 2003, que trata da agricultura orgânica em âmbito nacional abarcando as mais diversas propostas de sistemas alternativos de prática da agricultura, como o ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológico, permacultura e outros (BRITO et al, 2022; MAZZOLENI, NOGUEIRA, 2006).

No mesmo contexto a agroecologia brasileira é pautada nos debates passando a ter entre suas diretrizes, o desenvolvimento rural sustentável e solidário, observado na Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) e no Programa Nacional de Fortalecimento

da Agricultura Familiar (PRONAF) que passou a ter linhas especiais de crédito para a agroecologia e a produção orgânica. Também está relacionada a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) e suas versões e estruturas em parte das unidades da federação, assim como, a Instrução Normativa, 13 de 2015 do MAPA que estabelece a estrutura, composição e atribuições da Subcomissão Temática de Produção Orgânica (STPOrg) e das Comissões da Produção Orgânica nas Unidades da Federação (CPOrg-UF) (SANTOS et al., 2012; SAMBUICHI et al., 2017).

Ainda são destaques outros fóruns importantes que contribuíram para a construção e debates sobre a agricultura orgânica como Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável (COMDRAF), o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) e o Fórum Permanente de Agroecologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), além de inúmeros movimentos e organizações que fomentam e agroecologia e a agricultura orgânica (CANAVESI; MOURA; SOUZA, 2016; MOURA, 2017; ROCHA NETO, 2022).

### **3.2 Os bioinsumos para controle biológico**

Os sistemas de produção orgânica e seus processos de certificação tem nos insumos de produção um elemento importante para o estabelecimento e condução das práticas agrícolas. As estruturas de avaliação e análise dos insumos, assim como das suas caracterizações, avaliação e inclusão nos processos de certificação são alinhadas aos debates em diferentes fóruns e também aos colegiados formados a partir da Instrução Normativa n°. 13/2005 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Dessa forma, os bioinsumos são tecnologias fomentadas para atender os sistemas de produção orgânica a partir de instrumentos como a Especificação de Referência, sendo esta subseção destinada a explorar esse tema.

As práticas e métodos no enfrentamento das pragas e doenças das lavouras tem papel relevante tanto para o desenvolvimento e o resultado dos plantios, quanto para o reconhecimento de que a execução das práticas agrícolas impacta diferentes aspectos ambientais, humanos e socioeconômicos. O uso constante de substâncias químicas desde a revolução verde tem causado consequências em escala local e global como a perda da biodiversidade, a contaminação do solo e da água, a intoxicação dos produtores e a contaminação de alimentos (PERKINS, 1982; MCKITTRICK, 2012; SILVA, 2022).

Nesse contexto, vem ocupando espaço o controle de pragas e doenças de plantas por meio do controle biológico que, basicamente, consiste em selecionar microrganismos, fungos, bactérias e vírus, e macrorganismos, vespas, joaninhas e outros, para uso no controle ou supressão de pragas e patógenos que podem atingir as lavouras. A expressão “controle biológico” foi utilizada pela primeira vez em 1919 por Harry Scott Smith para designar o uso de organismos vivos para suprimir a densidade e o impacto de um organismo praga específico (PINOTTI; SANTOS, 2013; BARBOSA et al., 2021).

É importante ressaltar que as plantas daninhas também podem estar vinculadas ao controle biológico, quando associadas à ideia de plantas indesejáveis, infestantes ou que competem com os cultivos, a matocompetição, e ao uso de métodos de manejo mecânicos, físicos, culturais, químicos, biológicos. Na agricultura orgânica a tomada de decisão deve considerar o tipo de comunidade infestante, solo, tolerância do cultivo, aspectos econômicos e o uso de plantas de cobertura. Dessa forma, a intervenção ocorrerá quando necessária e deverá ocorrer sem o uso de insumos químicos, sendo fundamental a integração de métodos culturais, biológicos e físicos (ADEGAS et al., 2022 e COSTA et al., 2018).

Os primeiros registros do manejo de pragas utilizando predadores datam de mais de três mil anos. Na China produtores colocavam formigas *Oecophylla smaragdina* F. nas laranjeiras para protegê-las contra outros insetos. Foi na China, também, onde aconteceu o primeiro registro com descrição correta do ciclo de vida de um parasitoide, datado do ano de 1704. Porém, o parasitismo de insetos foi descrito primeiramente na literatura chinesa por Lu Dian, em 1069, e tratava-se do relato de moscas da família Tachinidae que parasitavam o bicho-da-seda (*Bombix mori* L.) (FONTES et al. 2020).

Parra et al. (2002) relatam que o primeiro caso de sucesso de controle biológico clássico foi obtido com a introdução da joaninha *Rodolia cardinalis* (Mulsant) trazida da Austrália em 1888 para o controle do pulgão-branco *Icerya purchasi* Maskell praga que comprometia a produção de citros na Califórnia. O programa obteve sucesso em dois anos com controle da praga.

O uso de patógenos de invertebrados é datada de 330 a.C. e 323 a.C. com as descrições feitas por Aristóteles sobre o padecimento das abelhas. Porém, já na China em 2.700 a.C. tem registro da doença do bicho-da-seda. Quem primeiro sugeriu o uso de patógenos causadores de doenças para matar insetos indesejáveis, foi o italiano Agostino Bassi de Lodi, que mostrou experimentalmente a natureza infecciosa do fungo *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin no bicho-da-seda (PARRA et al., 2002; FONTES et al., 2020).

Quanto ao uso dos artrópodes e patógenos de plantas invasoras, os insetos fitófagos foram utilizados para controlar *Lantana camera* no Havaí. O inseto se alimentava das partes reprodutivas da planta (flores e frutos) o que permitiu controlar a planta invasora, este programa teve início em 1902. A partir dessa experiência bem-sucedida de controle biológico no Havaí, os resultados também foram enviados para outros países, seguindo esse modelo e assim, outros programas de controle biológico de plantas invasoras foram conduzidos com sucesso, a exemplo do controle de *Opuntia inermis* e *O. stricta* pelo pulgão-branco *I. purchasi*. Grandes esforços foram dedicados e bem-sucedidos em centenas de programas utilizando espécies de parasitoides, predadores e patógenos de insetos e de plantas no controle biológico atual (PARRA et al., 2002; FONTES et al., 2020).

Fontes et al. (2020) indicam que no Brasil os primeiros casos de controle biológico, apesar de exitosos por sua natureza empírica não tiveram registros e publicações. Porém, as atividades envolvendo esse campo de pesquisa foram continuadas e apresentam diferentes aplicações do controle biológico, os biopesticidas, com destaque para os fungos entomopatogênicos *M. anisopliae* e *B. bassiana* que passaram a ser mais intensamente estudados e posteriormente usados em grandes áreas agrícolas trabalhadas a partir de programas de controle biológico.

Mondim et al. (2022) apontam que um bioinsumo apresenta ação específica, porém o estudo das propriedades dos organismos tem ampliando essa pauta de discussão. Dentre os microrganismos utilizados no controle biológico, está a bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt), o primeiro e mais amplamente utilizado pesticida microbiano no mundo, seguido de outros gêneros como o *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Agrobacterium*, *Coniothyrium*, *Paecilomyces*, *Beauveria*, *Trichoderma*, *Cydia granulovirus de pomonela* (CpGV).

Os bioinsumos para controle biológico podem ser classificados em: predadores, como os artrópodes, que são organismos que se alimentam de outros, inclusive podendo preda a própria espécie; os parasitoides, como vespas, que são aqueles organismos que necessitam de um hospedeiro para completar o seu ciclo de vida; e os entomopatógenos, como fungos e bactérias, que provocam doenças nos insetos-pragas, podendo levá-los a morte. Dessa forma, de acordo com a sua função são categorizados como microrganismos, macrorganismos, bioquímicos, os extratos, enzimas e hormônios de plantas e, semioquímicos, os metabólitos e feromônios (MONDIM et al. 2022). A seguir, o Quadro 2 apresenta relação de casos de sucesso do controle biológico no Brasil a partir de ingredientes ativos nacionais e importados.

**Quadro 2** - Casos de sucesso o uso de controle biológico no Brasil.

Ano/Período	Agente controlado	Agente de controle
1921	Cochonilha branca do pessegueiro, <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targ-Tozz) (Hemiptera, Diaspididae);	<i>Prospaltella berleseii</i> Howard (Hymenoptera, Aphelinidae), introduzido dos Estados Unidos
1923	pulgão lanígero, <i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann) (Hemiptera, Aphididae)	<i>Aphelinus mali</i> (Haldeman) (Hymenoptera, Aphelinidae), introduzido do Uruguai
1928	Broca-do-café, <i>Hypothenemus hampei</i> (Ferrari) (Coleoptera, Scolytidae)	<i>Prorops nasuta</i> (Waterson) (Hymenoptera, Bethyilidae), introduzido de Uganda
1937	Mosca-do-mediterrâneo, <i>Ceratitis capitata</i> (Wied.) (Diptera, Tephritidae)	<i>Tetrastichus giffardianus</i> Silvestri (Hymenoptera, Eulophidae), introduzido do Haváí
1944	mariposa oriental, <i>Grapholita molesta</i> (Busck) (Lepidoptera, Tortricidae)	<i>Macrocentrus ancyliivorus</i> Rohwer (Hymenoptera, Braconidae), introduzido dos Estados Unidos
1967	Cochonilha-dos-pastos, <i>Antonina graminis</i> (Mask) (Hemiptera, Pseudococcidae);	<i>Neodusmetia sangwani</i> (Rao) (Hymenoptera, Encyrtidae), introduzido dos Estados Unidos
1974	Broca da cana-de-açúcar, <i>Diatraea saccharalis</i> Fabr. (Lepidoptera, Crambidae)	<i>Cotesia flavipes</i> Cameron (Hymenoptera, Braconidae), introduzido de Trinidad e Tobago
1978-82	Pulgões do trigo (Hemiptera, Aphididae)	Diversas espécies de parasitóides (Hymenoptera) e predadores (Coleoptera)
1970-1980	Pulgões-do-trigo <i>Metopolophium dirhodum</i> (Walter) e <i>Sitobion avenae</i> (Fabricius)	14 espécies de himenópteros parasitóides e 2 espécies de coccinelídeos predadores foram introduzidas da Europa e do Oriente. <i>Hippodamia convergens</i> Kirby e <i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae); <i>Aphidius uzbekistanicus</i>
1980-1990	Cochonilha da mandioca, <i>Phenacoccus herreni</i> Cox e Williams (Hemiptera: Pseudococcidae),	Microimenópteros da família Encyrtidae; parasitóides <i>Acerophagus coccoides</i> Smith e <i>Aenasius vexans</i> (Kerrich); <i>Apoanagyrus</i> (= <i>Epidinocarsis</i> ) <i>diversicornis</i> (Howard)
1990	Mosca-minadora-dos-citros <i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton (Lepidoptera: Gracilidae)	<i>Ageniaspis citricola</i> Logvinovskaya (Hymenoptera: Encyrtidae).
	Vespa-da-madeira, pinus, <i>Sirex noctilio</i> Fabr.	Nematoide <i>Delanus siricidicola</i> .
1980-1990	Lagarta da soja, <i>Anticarsia gemmatilis</i> Hubner	<i>Baculovirus anticarsia</i> (AgNPV)
1990	Traça-do-tomate, <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick) (Lepidoptera, Gelechiidae), em tomateiro industrial	<i>Trichogramma pretiosum</i> Riley (Hymenoptera, Trichogrammatidae), introduzido da Colômbia
1994	Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae)	<i>Diachasmimorpha longicaudata</i> (Ashmead) (Hymenoptera, Braconidae)

**Fonte:** Elaborado a partir de Fontes et al. (2020) e Parra et al. (2002)

O avanço dos programas de pesquisa em centros de ciência e tecnologia nacionais públicos e privados, assim como, a interação com grupos de pesquisa internacionais e empresas tem possibilitado a expansão do número de agentes biológicos. Mondim et al. (2022) indicam

21 espécies de fungos para controle de pragas e doenças, assim como 7 espécies de ácaros, 8 de insetos, 17 espécies de insetos, 10 de vírus e uma de nematoide, são ingredientes ativos de bioinseticidas, biofungidas e bionematicidas e agentes de controle biológico.

Um inimigo natural efetivo deve apresentar as características como adaptabilidade a condições ambientais, especificidade a determinado alvo, alta capacidade de busca e de crescimento populacional em relação a seu alvo, particularmente, em baixas densidades, sincronização sazonal em períodos de ausência do alvo. Aqui importante destacar que muitos organismos são consumidos por outros na natureza e, em muitos casos, reduzem, drasticamente, populações de espécies. Dessa forma, o controle biológico reduz a população de pragas ao invés de erradicar, permitindo ao inimigo natural persistir no agroecossistema e manter as pragas em baixas densidades populacionais durante longos períodos, também cabe considerar liberações complementares e métodos adicionais quando necessários para atingir o nível adequado de controle<sup>4</sup> (BARBOSA et al., 2021).

Berti Filho e Macedo (2010) destacam que o controle biológico atende aos preceitos básicos da introdução, conservação e multiplicação que orientam os três tipos de controle biológico. O controle biológico natural envolve a manutenção da densidade populacional de um organismo dentro de determinados limites superior e inferior durante um período de tempo, assim, está apoiado no preceito da conservação dos inimigos naturais e a manipulação ambiental por meio de intervenções seletivas buscando manter o agroecossistema natural e o equilíbrio entre pragas e seus inimigos naturais. O controle biológico clássico está apoiado no preceito da introdução de inimigos naturais com origem em outras regiões ou países distantes do local de produção; importação de inimigos, visando o controle de pragas por meio, por exemplo, de parasitoide ou predadores. Já o controle biológico aplicado está vinculado ao preceito da multiplicação e encontra apoio na criação massal em laboratório dos inimigos naturais e aplicação com o objetivo de atingir a rápida redução da população da praga até o seu nível de equilíbrio.

As últimas décadas são marcadas pela busca por processos de produção agrícola sustentáveis, sendo premissa restabelecer o equilíbrio ambiental e o controle biológico

---

<sup>4</sup> O controle biológico pode acontecer em pelo menos três formas: importação ou clássico, quando uma espécie exótica é introduzida em uma nova região; conservativo, com base no entendimento de que os agroecossistemas podem ser manejados com objetivo de preservar e aumentar as populações de inimigos naturais e assim promover o controle das populações de pragas; e aumentativo (inoculativo e inundativo), método que consiste no aumento artificial da população de uma ou mais espécies de inimigos naturais, isso, porque inimigos naturais que ocorrem naturalmente no agroecossistema não conseguem fornecer o nível de controle desejado de determinada praga, onde a produção massal dos inimigos naturais é feita em biofábricas e liberados no campo com objetivo de suprimir a praga em questão (FONTES; PIRES SUJII 2020; PARRA, 2002).

associado como um caminho para que o agricultor possa implantar mudanças ao incorporar essas tecnologias. Esse cenário fomenta a busca pelo desenvolvimento tecnológico e adoção do controle biológico com resultados que indicam aumento entre 10 e 15% ao ano no mundo. Por outro lado, quando considerado o mercado, o crescimento da participação dos bioinsumos para controle biológico, em 2019, movimentou US\$ 140 milhões, 15% superior ao ano de 2018 e mais que o dobro do crescimento do mercado de agrotóxicos, que foi de 7%, porém, movimentando US\$ 12 bilhões. Também, importante destacar a participação de empresas dedicadas apenas aos bioinsumos e de empresas que tradicionalmente atuam no segmento de insumos químicos e a adoção integrada tanto das tecnologias fitossanitárias químicas como das biológicas (PITTA, 2019; GOULET, 2021).

Nesse contexto está a tática do Manejo Integrado de Pragas (MIP); nela o uso de tecnologias químicas fica como opção depois de esgotadas medidas de controle para manutenção das pragas abaixo do nível de dano econômico, principalmente em um momento em que se discute muito a produção integrada rumo a uma agricultura sustentável. Dentre essas medidas está o manejo da produção com variedades/cultivares e sistemas de plantio adequados, monitoramento das pragas e doenças e adoção do controle biológico. Importante salientar que, como o controle biológico apresenta um efeito mais lento do que o químico, são necessárias mudanças nas técnicas de manejo de insetos-praga, sempre observando as etapas do MIP: introdução, conservação e multiplicação (PARRA, et al., 2002; LAZZARINI, 2005).

A natureza controlando a natureza, os bioinsumos para controle biológico, foram incluídos no sistema regulatório brasileiro sobre produtos fitossanitários por meio do Decreto nº 4.074/2002<sup>5</sup>, alterado pelo Decreto nº 10.833/2021, que regulamentam a Lei nº 7.802/1989 que dispõe sobre a pesquisa, experimentação, produção, embalagem e rotulagem, transporte, armazenamento, além das ações de comercialização, propaganda comercial, utilização, importação, exportação, destino final dos resíduos e embalagens, registro, classificação, controle, inspeção e fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. A Lei prevê o processo de registro tripartite envolvendo o MAPA, com as condições agronômicas, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), para a avaliação dos impactos ambientais e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANSIVA) voltada à avaliação para a saúde humana.

---

<sup>5</sup> Alterado pelo Decreto nº 10.833, de 7 de outubro de 2021, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.

As regras estabelecidas são pertinentes tanto para os produtos químicos quanto para os biológicos, sendo importante pontuar que, desde 2002, para os produtos biológicos foram editadas diversas Instruções Normativas Conjuntas visando adaptar o arcabouço legal às características dos bioinsumos para controle biológico. Segundo Parra (2014) o marco regulatório para os fitossanitários foi construído a partir das características dos agroquímicos, sendo fundamental a formatação de legislação específica para acomodar as características dos bioinsumos.

Nesse sentido, ainda considerando as adaptações regulatórias, para a produção orgânica é importante trazer a discussão do Decreto nº 6.913/2009 que também alterou o Decreto nº 4.074/2002, e mais recentemente o Decreto nº 10.833/2021, ao acrescentar as Especificações de Referência (ER) como instrumento para o registro de produto fitossanitário com uso aprovado para a agricultura orgânica. A ER corresponde às garantias mínimas que os produtos deverão seguir na obtenção de registro e são estabelecidas com base em informações, testes e estudos agrônômicos, toxicológicos e ambientais realizados por instituições públicas ou privadas de ensino, assistência técnica e pesquisa, em procedimento coordenado pelo setor de agricultura orgânica do MAPA. A partir da EP os produtos comerciais registrados para a agricultura orgânica terão tramitação própria e prioritária e os produzidos exclusivamente para uso próprio (na propriedade ou fazenda) ficam isentos de registro (BRASIL, 2022).

Desde, então, foram publicadas 53 Especificações de Referência (ERs) tomando como instrumentos Instruções Normativas Conjuntas entre a Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) e Secretaria de Desenvolvimento Agropecuária e Cooperativismo (SDC). Conforme pode ser observado no Quadro 3, a relação apresenta ERs relacionadas a fungos, bactérias e macrorganismos como a *Cotesia flavipes*.

**Quadro - 3** Relação das especificações de referência e seus instrumentos

Instrumento	ER	Observações
Instrução Normativa Conjunta SDA/SDC nº 2/2013	<i>Cotesia flavipes</i>	
	<i>Trichogramma galloi</i>	
	<i>Neoseiulus californicus</i>	
	Baculovírus <i>Anticarsia gemmatalis</i>	
	Baculovírus <i>Condylorrhiza vestigialis</i>	
	<i>Metarhizium anisopliae</i> , isolado IBCB 425	item alterado pela IN SDA nº 36, de 13 de dezembro de 2019
	<i>Trichoderma stromaticum</i> , isolado CEPLAC 3550	item alterado pela Portaria SDA nº 299, de 7 de maio de 2021
	<i>Azadirachta indica</i>	item alterado pela INC SDA/SPRC nº 1 de 6 de novembro de 2015 e Portaria SDA nº 633, de 3 de agosto de 2022
	<i>Beauveria bassiana</i> , IBCB 66	(item alterado pela IN SDA nº 36, de 13 de dezembro de 2019
	<i>Phytoseiulus macropilis</i>	
	<i>Trichogramma pretiosum</i>	item alterado pela Portaria SDA nº 527, de 7 de fevereiro de 2022
	Regulador de crescimento à base de <i>Ecklonia máxima</i>	
	Terra de Diatomácea	Dióxido de Silício
Instrução Normativa Conjunta SDA/SDC nº 01 de 06 de fevereiro de 2015	<i>Stratiolaelaps scimitus</i>	item alterado pela INC SDA nº 109, de 13 de novembro de 2020, e pela IN SDA nº 119 de 12 de janeiro de 2021
	<i>Deladenus</i>	(= <i>Beddingia</i> ) <i>siricidicola</i>
	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	
	<i>Trichoderma asperellum</i> , isolado URM-5911	item alterado pela Portaria SDA nº 363, de 14 de julho de 2021) (item alterado pela Portaria SDA nº 527, de 7 de fevereiro de 2022
	Baculovírus <i>Spodoptera frugiperda</i>	item alterado pela INC SDA/SPRC nº 1, de 6 de novembro de 2015, e pela Portaria SDA nº 299, de 7 de maio de 2021
Instrução Normativa Conjunta SDA/SPRC nº 1 de 6 de novembro de 2015	Baculovírus <i>Spodoptera frugiperda</i>	item alterado pela Portaria SDA nº 299, de 7 de maio de 2021)
	<i>Chrysoperla externa</i>	item alterado pela Portaria SDA nº 363, de 14 de julho de 2021) (item alterado pela Portaria SDA nº 527, de 7 de fevereiro de 2022
	<i>Trissolcus basalalis</i>	
	<i>Orius insidiosus</i>	
	<i>Trichoderma asperellum</i> , isolado CBMAI 840 (T-211)	
	<i>Bacillus subtilis</i> , isolado UFPEDA 764	(item alterado pela INC SDA nº 109, de 13 de novembro de

		2020, e pela IN SDA nº 119, de 12 de janeiro de 2021)
	<i>Trichoderma harzianum</i> , isolado IBLF006	item alterado pela Portaria SDA nº 527, de 7 de fevereiro de 2022)
	<i>Bacillus methylotrophicus</i> , isolado UFPEDA 20	item alterado pela INC SDA nº 109, de 13 de novembro de 2020, e pela IN SDA nº 119, de 12 de janeiro de 2021)
Instrução Normativa Conjunta DAS/SMC nº 1 de 28 de novembro de 2017	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>Kurstaki</i> , isolado HD-1 (S1450) (CCT1306)	
	<i>Beauveria bassiana</i> , isolado CBMAI 1306	
Instrução Normativa Conjunta SDA/SMC nº 1 de 16 de abril de 2018	<i>Beauveria bassiana</i> , isolado IBCB 66 + <i>Metarhizium anisopliae</i> , isolado IBCB 425	
Instrução Normativa Conjunta SDA/SMC nº 2, de 29 de agosto de 2018	Acetato de (Z)-8-dodecenila + Acetato de (E)-8-dodecenila + (Z)-8-dodecenol	monitoramento - uso em armadilha
	Acetato de (E)-8-dodecenila + Acetato de (Z)-8-dodecenila + (Z)-8-dodecenol	monitoramento - uso em armadilha
	Acetato de (Z)-8-dodecenila + Acetato de (E)-8-dodecenila + (Z)-8-dodecenol	disrupção do acasalamento
	Acetato de (E)-8-dodecenila + Acetato de (Z)-8-dodecenila + (Z)-8-dodecenol	disrupção do acasalamento
	<i>Bacillus thuringiensis</i> , isolado CBMAI 1398	
	<i>Diachasmimorpha longicaudata</i>	
Instrução Normativa SDA nº 25 de 4 de setembro de 2019	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> , CBMAI 1301	
	<i>Purpureocillium lilacinum</i> , LAMIPEXT 08 2015	
	<i>Trichoderma harzianum</i> , isolado IBLF1278 + <i>Trichoderma harzianum</i> , isolado IBLF1282 + <i>Trichoderma viride</i> , isolado IBLF1275 + <i>Trichoderma viride</i> , isolado IBLF1276	
	<i>Telenomus podisi</i>	
Instrução Normativa SDA nº 36 de 13 de dezembro de 2019	<i>Trichoderma asperellum</i> , isolado CBMAI 1622	
	<i>Catolaccus grandis</i>	
	<i>Habrobracon hebetor</i>	
Instrução Normativa SDA nº 119 de 12 de janeiro de 2021	<i>Neochrysocharis formosa</i>	
	<i>Neoseiulus</i>	(= <i>Amblyseius</i> ) <i>barkeri</i>
	<i>Neoseiulus idaeus</i>	
Portaria Mapa nº 299 de 7 de maio de 2021	<i>Trichoderma harzianum</i> , isolado IB19/17	
	Proteína hidrolisada de mucosa intestinal de suínos	
	<i>Trichospilus diatraeae</i>	

Portaria Mapa nº 363 de 14 de julho de 2021	<i>Palmistichus elaeisis</i>	
Portaria SDA nº 527 de 7 de fevereiro de 2022	<i>Tetrastichus howardi</i>	
Portaria SDA nº 633 de 3 de agosto de 2022	<i>Phytoseiulus longipes</i>	
	Baculovírus <i>Erinnyis ello</i>	

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de MAPA (2022).

Nesse sentido, os bioinsumos podem ser a chave para o crescimento da agricultura orgânica ao constituir uma nova trajetória tecnológica que traz a possibilidade de harmonizar interesses dentro do setor agropecuário, tornando-se uma alternativa ao significativo uso de agroquímicos ou agrotóxicos penosos da perspectiva econômica, ambiental e da saúde, assim, atende aos anseios dos consumidores e do setor produtivo (VIDAL et al 2020). Cresce a importância dos bioinsumos, em que o potencial dos ativos biológicos é colocado em um novo patamar de significância para os sistemas sustentáveis de produção (MEDEIROS; ESPINDOLA, 2018).

Essas ações estão alinhadas ao debate sobre a necessidade de estratégias coordenadas visando ofertar insumos amigáveis ao meio ambiente e à saúde animal e à humana fica explícita no interior dos debates que construíram a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) e seu instrumento o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO). A PNAPO também estruturou a Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (CNAPO) como uma organização com participação da sociedade civil e entidades do governo para discutir a estruturação da PNAPO. Na CNAPO, as subcomissões temáticas, em especial a de insumos, apresenta propostas de ampliação das práticas de manejo e da oferta de insumos que são encaminhadas à Comissão Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica (CIAPO) (VIDAL et al., 2021).

Para Vidal et al. (2021), os debates e proposições elencados nas estruturas da CNAPO foram fundamentais para encaminhar a proposta de criação de um programa de fomento aos bioinsumos e outras ações a exemplo da regulamentação das ERs, contratação de testes dirigidos para viabilizar o registro simplificado de produtos fitossanitários aprovados para a agricultura orgânica e promover a divulgação e qualificar a produção de bioinsumos, dentre outras. Em maio de 2020, o Decreto nº 10.375 institui o Programa Nacional de Bioinsumos e o Conselho Estratégico do Programa, um colegiado multisetorial para formular o planejamento estratégico do Programa, que é coordenado pelo MAPA. O programa tem por finalidade ampliar e fortalecer a utilização de bioinsumos na agricultura e pecuária brasileira, sendo identificadas

frentes de trabalho, a exemplo, do estabelecimento de base conceitual dos bioinsumos e os assuntos relacionados, análise e propostas de ajustes na legislação e sistema de informações sobre a produção.

As diferentes ações e atividades relacionadas ao fomento da produção e uso dos bioinsumos para controle biológico tem impulsionado o registro de produtos biológicos formulados junto aos sistemas de regulação fitossanitária vigente no Brasil. Dessa forma, atualmente, os produtos formulados de origem biológica já representam 15% dos produtos registrados junto ao MAPA, sendo que 14% são agentes de controle biológico, macro organismos e 43% são os inseticidas microbiológicos, a classe de bioinsumos para controle biológico de maior destaque. Quando observados os principais ingredientes ativos dos inseticidas microbiológicos, 60% deles são formulados a partir dos fungos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* e outros dois fungos completam 85%. Quanto às empresas detentoras dos registros dos bioinsumos, observa-se que sete empresas respondem por 50% do total, sendo importante pontuar que empresas dedicadas aos agroquímicos, embora com poucos produtos, também estão participando do mercado de controle biológico (BORTOLOTTI; SAMPAIO, 2022).

## **4. METODOLOGIA**

Para caracterizar a participação dos bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica brasileira, essa pesquisa de caráter exploratório e descritivo foi conduzida em três etapas.

### **4.1. Mapear a evolução da agricultura orgânica no Brasil**

Para mapear a evolução da agricultura orgânica no Brasil foram mobilizados dois grupos de informações. O primeiro grupo apoia as suas atividades de pesquisa com base na discussão teórica e conceitual sobre *policy mix* que, conforme apontam Pelaez et al. (2015), é uma abordagem posicionada como estratégia de coordenação de diferentes políticas públicas voltadas à articulação do processo de inovação tecnológica pautado em determinadas tecnologias, a exemplo, dos bioinsumos para controle biológico e dos sistemas de produção orgânica. Nessa proposta foram trabalhados os aspectos regulatórios no recorte dos processos de certificação da produção orgânica por meio de pesquisa documental.

Borrás (2009) identifica quatro tipos de instrumentos comumente utilizados na articulação do processo de inovação: regulatórios; econômicos e financeiros; não coercitivos e meta-instrumentos que proporcionam serviços de inteligência capazes de auxiliar na tomada de decisão. Dessa forma, para o objetivo específico proposto foram trabalhados os aspectos regulatórios no recorte dos processos de certificação da produção orgânica por meio de pesquisa documental.

Para o outro conjunto de informações foram coletados, organizados e analisados dados secundários disponibilizados por organizações que levantam e consolidam informações sobre agricultura orgânica em diferentes períodos, considerando o cenário internacional e nacional. As principais fontes de consulta foram os relatórios periódicos e dados estatísticos disponibilizados pela IFOAM, Instituto de Pesquisa de Agricultura Orgânica (FIBL), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável (ORGANIS) e o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO) do MAPA. Além dessas bases foram reunidos resultados de estudos recentes realizados sobre o tema e publicados em periódicos científicos.

#### **4.2. Identificar características da adoção dos bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica brasileira**

A segunda etapa envolveu a identificação das características da adoção dos bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica brasileira. Para tanto, os resultados alcançados com a primeira etapa dessa pesquisa subsidiaram a construção de questionário estruturado em três eixos e oito questões de múltipla escolha e uma questão aberta (ANEXO I). A intervenção aberta objetivou a coleta de opiniões e informações não previstas e consideradas importantes pelos participantes. Essa atividade de pesquisa foi conduzida a partir de ferramentas *online* de livre acesso, o *Google Forms*.

O público selecionado para aplicar a pesquisa pretendida envolveu representantes das entidades do setor público e das entidades do setor privado, considerando titulares e suplentes de todas as Comissões de Produção Orgânica das Unidades da Federação (CPORG-UF), ativas. Dessa forma, totalizando 26 comissões, compostas em média entre 36 e 37 representantes, somando, assim uma amostra de 986 pessoas.

A estratégia de envio do questionário de pesquisa tomou como base os endereços eletrônicos dos representantes coletados junto aos documentos disponíveis no portal do MAPA. Inicialmente, os endereços seriam incluídos na ferramenta disponível na própria plataforma

*Google Forms*, embora mais segura e possibilitando maior controle das informações respondidas, não permitiria o envio simultâneo para o total da amostra selecionada, limitado em apenas 93 participantes por dia. Essa condição comprometeria o objetivo de envio e recebimento por parte de todo o público alvo em um mesmo dia. Assim, para ajustar essa limitação foi adotada a estratégia de envio por meio de endereço eletrônico<sup>6</sup> criado para este objetivo, sendo possível alcançar todos os representantes em um mesmo dia.

O envio dos questionários aos representantes foi organizado em três chamadas regulares e uma quarta extra. Para a primeira chamada foram enviadas mensagens eletrônicas com o acesso ao formulário para 986 representantes titulares e suplentes das Comissões de Produção Orgânica das 26 Unidades da Federação e do Distrito Federal. A sequência de chamadas iniciada no dia 26 de outubro de 2022 e repetida, semanalmente, em outras três datas, nos dias 03, 10 e 17 de novembro de 2022. Nessa etapa da pesquisa sempre foi observado e retirado da lista de participantes o representante que já havia respondido ao questionário, evitando repetir o envio para aqueles que já participaram.

Os resultados alcançados com a estratégia de chamadas apontaram a entrega a 784 endereços eletrônicos, que corresponde a 79,5% do total da amostra inicialmente selecionada. Esse total foi verificado com o auxílio da contagem de mensagem automática do serviço de entrega, separando as indicações de mensagem não entregue ao destinatário por inexistência do endereço eletrônico ou bloqueio de mensagens. Do total registrado de mensagens recebidas a partir da primeira chamada, foram computadas 36 respostas. Na segunda chamada, agora para 748 representantes ainda não respondentes, recebendo mais sete respostas. Então, em 10 de novembro, a terceira chamada, alcançando 73 respostas. A etapa de chamadas foi finalizada em 17 de novembro e usou como data fim da coleta, o dia 23 de novembro de 2022, totalizando 95 questionários respondidos, que corresponde a 12,12% do público que teve a possibilidade de acesso ao questionário enviado por mensagem eletrônica.

Os resultados coletados a partir dos questionários respondidos foram organizados e analisados com apoio do *Software Office Excell*, tomando como base de análise os eixos e as questões colocadas. Ao final do questionário, conforme colocado anteriormente, a questão destinada aos comentários individuais teve seu conteúdo tratado a partir do agrupamento das sentenças convergentes e no registro daquelas que não possuíam aderência de conteúdo entre si.

---

<sup>6</sup> erorganicos@gmail.com

### **4.3. Detectar tendências, oportunidades e desafios para o controle biológico na agricultura orgânica brasileira**

A partir dos resultados preliminares da segunda etapa foi elaborado o roteiro de entrevista semiestruturado composto por seis intervenções abertas (ANEXO 2), que buscou detectar tendências, oportunidades e desafios para o controle biológico na agricultura orgânica brasileira. Para tanto, encontrou apoio na colocação de Vilagra et al. (2022) que considera de fundamental importância para a estruturação e condução da pesquisa qualitativa a organização de grupos focais e de entrevistas semiestruturadas direcionadas para a detecção de opiniões.

Dessa forma, a terceira etapa utilizou a técnica de entrevistas, uma das principais no apoio às abordagens qualitativas, tomando como instrumento de apoio roteiro semiestruturado pautado nos resultados compilados da segunda fase. Conforme salienta Lima (2016), esse procedimento permite ao entrevistador seguir um determinado número de questões principais e específicas, em uma ordem prevista, mas também incluir outras questões no ambiente de conversa com o objetivo de recuperar e registrar reflexões e trajetórias da atuação de indivíduos e organizações em relação a temas de seu conhecimento e experiência.

Para Cheron et al. (2022) as entrevistas constituem uma oportunidade de ter acesso a informações diretamente relacionadas ao objetivo de pesquisa que podem ser organizadas em dados, ideias, valores, preferências, opiniões, comportamentos e atitudes. Os resultados de pesquisas qualitativas e de coleta de opinião podem ser analisados com base nas trajetórias identificadas nos relatos a partir das estruturas amplas que norteiam a pesquisa, procurando identificar efeitos macrossociais e a comparação entre os relatos buscando o que é comum e o que é singular no conjunto das informações coletadas.

Nesse sentido, os resultados alcançados com as etapas anteriores subsidiaram a elaboração de roteiro de entrevista semiestruturado composto por seis intervenções abertas (ANEXO 2). Para aplicar o roteiro construído foram convidados 37 representantes selecionados de acordo com as áreas de atuação indicadas e discutidas pelos representantes das CPORGs estaduais que participaram da segunda etapa desta pesquisa. As áreas trabalhadas envolveram atividades e pessoas que atuam em pesquisa e desenvolvimento tecnológico tanto em bioinsumos, quanto em agroecologia e produção orgânica, produtores, assistência técnica e apoio ao produtor em âmbito federal e estadual, comercialização e agentes que formatam, executam e avaliam políticas públicas envolvendo os temas aqui relacionados.

O processo de contato, agendamento e realização das entrevistas foi executado durante o período de 13 de fevereiro a 17 de março de 2023. As etapas envolveram o envio de mensagem

eletrônica com o conteúdo do TCLE, destacando a participação voluntária, o anonimato e os objetivos da pesquisa e, solicitando o aceite formal do participante. O passo seguinte consistiu em selecionar o melhor dia e horário e enviar o endereço da sala virtual, por meio da ferramenta *google meet*. Do total de convidados foram entrevistados, virtualmente, 8 representantes, pouco mais de 21% do público selecionado, sendo 37% representados pelo serviço de assistência técnica e extensão rural; 25% pela pesquisa, outros 25% por agentes envolvidos com políticas públicas e o restante, 13%, envolvendo atividades de fomento e apoio à expansão da atividade e comercialização.

As sessões de condução das entrevistas tiveram duração média de 45 minutos, totalizando mais de 6 horas de diálogos e informações. Esse processo, não contou com a participação de produtores orgânicos, porém todas as demais áreas de atuação e atividades relacionadas contaram com participantes, sendo assim, capturadas as opiniões desse grupo ausente, a partir das interações com os demais grupos, a exemplo, da assistência técnica e da pesquisa e desenvolvimento.

#### **4.4 – Plataforma Brasil**

A segunda e a terceira etapas de pesquisa foram submetidas ao processo de avaliação disponibilizado pela Plataforma Brasil, conforme prevê a Resolução 510/2016, que trata das normas de execução de pesquisa em ciências humanas, sob o CAAE 65636122.0.0000.8054, com aprovação, sem ressalva, em 29 de novembro de 2023 sob número de parecer: 5. 837.417, do comitê do Hospital Moriah – Rede Moriah Saúde LTDA, que concluiu: Este comitê não identifica nenhum óbice ético na pesquisa em questão e decide pela aprovação. Nesse procedimento, as atividades de pesquisa que envolvem a coleta de opiniões de diferentes participantes têm como premissa o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que informa os objetivos e condições da pesquisa e garante o anonimato dos participantes. Esse procedimento foi parte incondicional tanto para as abordagens em questionários virtuais quanto para aquelas em que o método de pesquisa envolveu entrevistas virtuais.

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados alcançados foram organizados em três subseções que estruturam essa seção. A primeira busca apresentar os resultados da etapa de pesquisa que explorou a evolução da produção orgânica no Brasil, tratando de aspectos regulatórios dos processos de certificação e das informações que retratam o contexto atual dessa atividade. Na sequência são apresentados e discutidos os resultados alcançados com a coleta de opinião de representantes de diferentes segmentos da produção orgânica que procura identificar características da adoção dos bioinsumos para controle biológico. A terceira e última subseção trata das discussões e construções que posicionam os desafios e oportunidades para o controle biológico na agricultura orgânica.

### 5.1. Evolução da agricultura orgânica no Brasil.

Para tratar da evolução da agricultura orgânica no Brasil é importante posicionar o cenário internacional sobre essa temática. A IFOAM (*Organics International*), fundada em 1972, trabalha no desenvolvimento de capacidades para facilitar a transição dos agricultores para a agricultura orgânica, conscientização sobre a necessidade de produção e consumo sustentáveis e defesa de um ambiente político propício às práticas agrícolas agroecológicas e ao desenvolvimento sustentável. Suas ações são realizadas em parceria com membros de mais de 100 países e territórios, bem como órgãos regionais e plataformas setoriais na promoção da agricultura orgânica. Dentre elas está o apoio ao aprimoramento dos quadros técnico e político e manutenção de sistemas de garantia orgânica com sistemas participativos de garantia e sistemas de controle interno para certificação de grupo. Esses padrões desenvolvidos a partir dos anos 1970 servem de base para o trabalho de certificação de inúmeras entidades certificadoras em todo o mundo (IFOAM, 2002).

Essa organização pauta suas ações no seguinte conceito: a agricultura orgânica é um sistema de produção que sustenta a saúde dos solos, ecossistemas e pessoas. Baseia-se em processos ecológicos, biodiversidade e ciclos adaptados às condições locais, em contraponto ao uso de insumos com efeitos adversos. A agricultura orgânica une tradição, inovação e ciência para beneficiar o meio ambiente compartilhado e promover relações justas e qualidade de vida para todos os envolvidos (IFOAM, 2022).

Na Tabela 1 é possível observar a evolução das atividades da IFOAM e também da produção orgânica no mundo e seus principais destaques relacionados nos seus três últimos relatórios anuais. Dentre eles tem destaque a ampliação das áreas destinadas à agricultura orgânica no mundo, passando de 69,8 milhões de hectares em 2017, para 72,3 milhões de hectares em 2019, ano em que a Austrália respondeu por 35,7 milhões de hectares.

**Tabela 1** Agricultura orgânica, principais indicadores e países

<b>Indicador</b>	<b>Mundo</b>	<b>Regiões/países: destaque</b>
Países com atividades orgânicas	2017: 181 2018: 186 2019: 187	
Países com regulação orgânica	2017: 93 2018: 103 2019: 108	
Afiliados na IFOAM	2018: 726 afiliados/110 países 2019: 779 afiliados/110 países 2020: 719 afiliados/110 países	
Mercado de orgânicos	2017: 90 bilhões euros 2018: 96,7 bilhões euros 2019: 106,4 bilhões euros	2019 EUA: 45 bilhões euros Alemanha: 12 bilhões euros França: 11 bilhões euros
Consumo per capita	2017: 10,8 euros 2018: 12,8 euros 2019: 14,0 euros	2019 Dinamarca: 344 euros Suíça: 338 euros Luxemburgo: 265 euros
Área produção orgânica em hectares	2017: 69,8 milhões ha 2018: 71,5 milhões ha 2019: 72,3 milhões ha	2019 Austrália: 35,7 milhões/ha Argentina: 3,7 milhões/ha Espanha: 2,4 milhões/ha
Participação de orgânicos no total de terras agrícolas	2017: 1,4% 2018: 1,5% 2019: 1,5%	2019 Liechtenstein: 41% Áustria: 26% São Tomé e Príncipe: 25%
Produtores	2017: 2,9 milhões 2018: 2,8 milhões 2019: 3,1 milhões	2019 Índia: 1,4 milhões Uganda: 210 mil Etiópia: 204 mil

Fonte: Elaborada a partir de IFOAM (2018, 2019, 2020).

Cabe destacar que, em 2018, a América Latina respondeu por 8 milhões de hectares utilizados para a agricultura orgânica com destaque para a Argentina com 3,6 milhões de hectares. Já o Brasil ocupa posição importante com 1,2 milhões de hectares destinados à produção de mel (IFOAM, 2019). Na Região Latino-Americana, a IFOAM, desde 2007, tem sua sede em Lima, Peru, com o objetivo de construir pontes entre os membros, ampliar o movimento orgânico e agroecológico regional e fortalecer o intercâmbio de aprendizado<sup>7</sup>.

No Brasil, as primeiras ações regulatórias são iniciadas a partir da criação do Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD)<sup>8</sup>. Em seguida a Portaria MA nº 178 de agosto de 1994 criou Comissão Especial para propor normas de certificação de produtos orgânicos e foi instituído o Comitê Nacional de Produtos Orgânicos, através da Portaria MA nº 190 de setembro de 1994, responsável por propor as estratégias para a certificação de produtos. Os membros da Comissão Nacional de Produtos Orgânicos foram designados pela Portaria MA nº 192 de abril de 1995. Avanços significativos aconteceram a partir da publicação da Lei Federal nº. 10.831, de 23 de dezembro de 2003 e do Decreto Federal nº. 6.323, de 27 de dezembro de 2007 que estabeleceu mecanismos de controle necessários para assegurar ao consumidor a qualidade do produto orgânico, além de prever mecanismos de controle para garantia da qualidade orgânica, elevando o Brasil a um lugar de destaque no cenário internacional, pois reconhece a importância dos sistemas de controle participativo, com controle social, assim como, da certificação por auditoria externa, como mecanismos de controle (SANTOS et al, 2012, MOURA, 2017).

Para cumprimento do processo de avaliação da conformidade orgânica, o Decreto de 2007 instituiu o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg) integrado por órgãos e entidades da administração pública federal e pelos organismos de avaliação da conformidade credenciados pelo MAPA. Esse sistema é identificado por um selo único em todo o território nacional (ALVES, et al., 2012).

A identificação utilizada pode ser Certificação Orgânica a partir da Certificação por Auditoria, quando uma organização certificadora, credenciada pelo MAPA e acreditada pelo

---

<sup>7</sup> Além das ações na América Latina, a IFOAM também atua por meio das suas sedes na África, Ásia, Europa, América do Norte e Oceania.

<sup>8</sup> No Brasil até a década de 1970 a produção de orgânicos era mais relacionada com movimentos filosóficos, porém, já era detectada a necessidade de criação de espaços para discutir a harmonização de conceitos, estabelecer padrões básicos de garantia dos produtos aos consumidores (ALVES, et al., 2012). Vilela et al (2019) ressaltam que a expressividade do mercado de orgânico no Brasil teve início na década de 1990 com algumas organizações como a Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro (Abio), a Cooperativa Ecológica Coolmeia de Porto Alegre e a Associação de Agricultura Orgânica (AAO) de São Paulo.

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) avalia se os requisitos para a produção orgânica, inclusive os internacionais, estão sendo integralmente cumpridos, englobando inspeções ou auditorias periódicas, assim como ensaios de solo ou de produto. Outra frente de certificação está no Sistema Participativo de Garantia (SGP) que tem como base o controle que os próprios membros realizam, ou seja, um grupo formado por produtores, consumidores e outros unidos em um só registro junto ao MAPA formando um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC) que realizará visitas e fiscalizações nas propriedades de todos os participantes e dará o direito de uso do SisOrg. Por fim, o Controle Social na Venda Direta, voltado para os agricultores familiares que realizam somente venda direta em feiras, em domicílio ou para instituições públicas, sendo assim, o agricultor deve fazer parte de uma Organização de Controle Social (OCS) que, é um grupo ou uma cooperativa de agricultores que mantêm o cadastro dos agricultores vinculados junto ao MAPA, porém essa modalidade não dá direito ao agricultor de uso do SisOrg.

Moura (2017) aponta que a Lei nº 10.831/2003 e o Decreto nº 6.323/2007 são passos importantes na regulação e desenvolvimento da agricultura orgânica no Brasil. Também é destacado o Programa de Desenvolvimento da Agricultura Orgânica (Pró-orgânico) de 2004, assim como as iniciativas envolvendo o Programa de Agrobiodiversidade a partir de diferentes ministérios e as ações de fomento à pesquisa em agroecologia, por meio de editais conduzidos pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do Plano de Agroecologia, do Marco Referencial em Agroecologia e a execução de projetos e programas como a Rede Transição Agroecologia: construção participativa do conhecimento para a sustentabilidade. O financiamento à produção também tem iniciativas importante como o Pronaf Agroecologia, linha de financiamento do histórico e importante instrumento de apoio à agricultura familiar o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Importante pontuar que as unidades da federação também constroem e executam programas e iniciativas em diferentes frentes envolvendo a agroecologia e a agricultura orgânica.

Todas essas ações políticas em diferentes frentes, para Monteiro e Londres (2017) fortaleceram e foram fortalecidas pela criação de Organizações Não Governamentais (ONGs) no campo agroecológico, como as vinculadas à Rede APTA, pelos movimentos sociais e pelo crescimento dos mercados e das redes de feiras e pontos de comercialização e, em 2012 a PNAPO. Trovato et al. (2017) pontuam dentre outras indicações a criação do Sistema Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica e elaboração e implementação de estrutura monitoramento e fortalecimento da PNAPO e de seus instrumentos. Na mesma linha Sambuichi

et al. (2017) apontam que o desafio está na ausência de prioridade de temas fundamentais como a estruturação da agroecologia e da produção orgânica em grande escala e o reconhecimento da sua importância pela sociedade e do seu potencial para a construção de um modelo de desenvolvimento mais justo, participativo e sustentável.

Todos esses movimentos e iniciativas produziram resultados com os disponibilizados pela MAPA sobre os organismos de avaliação da conformidade orgânica, a relação atualizada em novembro de 2022, apontava um total de 45 organizações atuantes em todo o território nacional e credenciadas para essa atividade. As organizações avaliam diferentes escopos envolvendo a produção primária animal e vegetal, o processamento desses produtos, o extrativismo sustentável orgânico e processamento de insumos orgânicos e produtos têxteis. Desse total, onze organizações são certificadoras e o restante são OPACs.

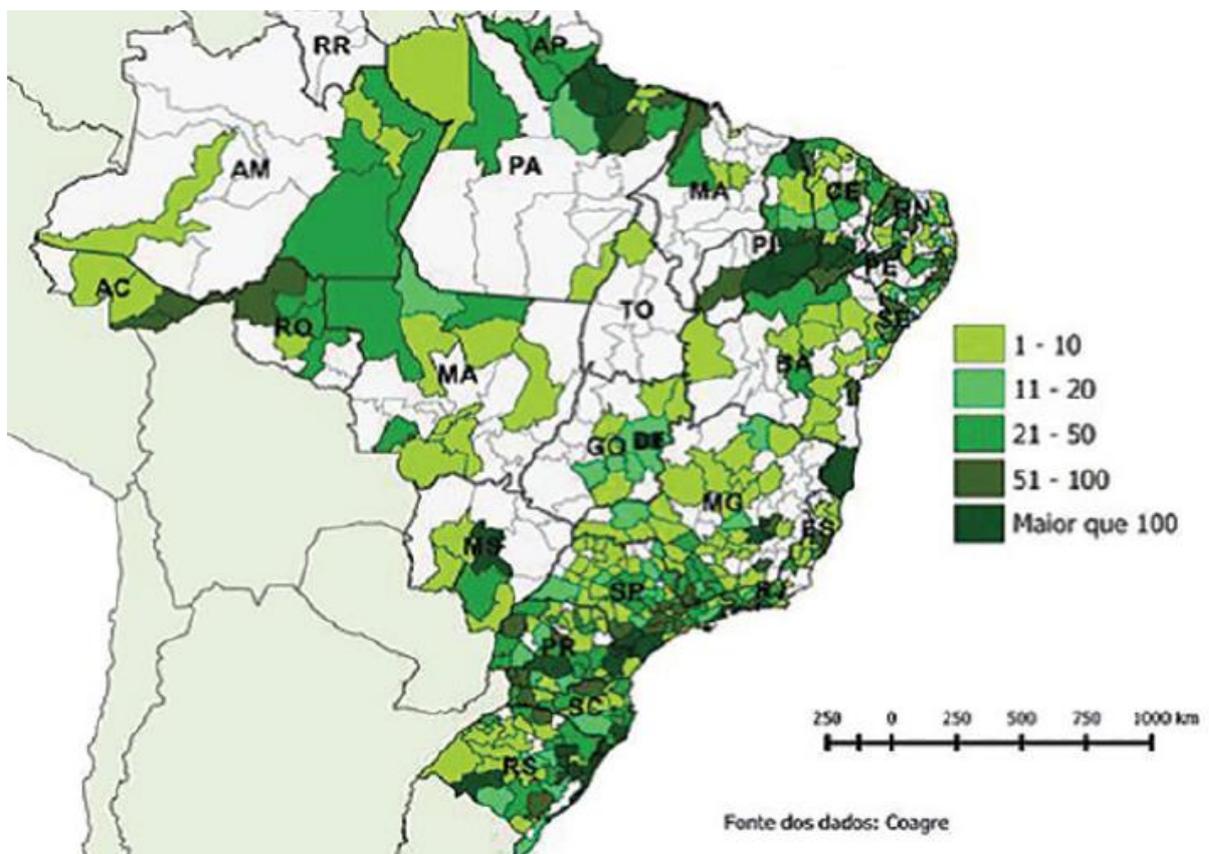
Quando considerado o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, atualizado em dezembro de 2022 são localizados mais 25 mil cadastros ativos, dos quais pouco mais de 11.300 são relacionados às certificadoras em torno de 8.890 aos Organismos Participativos de Avaliação da Conformidade (OPAC) e o restante, pouco mais de 5.170 com conformidade por Organização de Controle Social (OCS). O estado do Paraná reúne 3.905 cadastros, seguindo do Rio Grande do Sul, com 3.670, do Pará com 2.105 e de São Paulo com 1.848 cadastros, assim como os estados de Santa Catarina com 1.531 e da Bahia com 1.358 (MAPA, 2022).

Esses indicativos estão associados às evidências de que o mercado brasileiro para os produtos orgânicos se encontra em crescente ascensão, sendo que os maiores centros consumidores se encontram no Sudeste do país. No entanto, nos últimos anos esse mercado vem se expandido por todo o território brasileiro (SANTOS et al, 2012).

Brito et al. (2023) indicam que a garantia da qualidade orgânica e a obrigatoriedade de confirmação de que o sistema passa por uma avaliação é vista como positiva, mas, essa condição, deixa pouco espaço para muitos agricultores, sobre tudo os familiares que acabam ficando a margem desse reconhecimento, mesmo com a existência e aplicabilidade das modalidades participativas. Esse desafio, apesar de presente, encontra auxílio também e se estende à padronização dos selos dos produtos orgânicos adotada pela União Europeia e a equivalência entre o Brasil e o Chile. E também se desdobra na concentração da demanda por produtos orgânicos incorrendo em contradições frente às longas cadeias de abastecimento, além, do chamado processo de convencionalização dos sistemas produtivos orgânicos, colocando em risco a agrobiodiversidade e aproximando a produção orgânica da indústria de insumos e da prática monocultora.

Essas discussões avançam quando incrementadas por informações como as do Censo Agropecuário Brasileiro, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ao apontar que, em 2017, são 64.690 produtores rurais autodeclarados orgânicos, dos quais 49.330 agricultores familiares (BRITO, et al., 2023). Essa informação é bastante distante da discutida acima, que indica pouco mais de 25 mil cadastros ativos de produtores orgânicos.

Quando consideradas as unidades de produção orgânica ou estabelecimentos de produção orgânica, Lima (2021) aponta crescimento médio anual de 19% entre 2010 e 2018 e de 17% no número de produtores orgânicos registrados no MAPA, assim como que essas unidades estão distribuídas por todas as regiões brasileiras, porém tem destaque a Região Nordeste, com os estados da Bahia, Pernambuco, Piauí e Ceará. A Figura 1 apresenta a distribuição das unidades de produção orgânica por microrregiões em pesquisa realizada no ano de 2017 pela Coordenação de Agroecologia (COAGRE) do MAPA.



**Figura 1** Distribuição das unidades de produção orgânica por microrregiões  
 Fonte: LIRA (2018) a partir de COAGRE/SDC/MAPA

Em estudo realizado por Mattei e Michellon (2022) a partir de dados do Censo Agropecuário Brasileiro; na edição de 2006, foram identificados 90.498 estabelecimentos agropecuários<sup>9</sup> com agricultura orgânica que correspondia a 1,75% do total de estabelecimentos agropecuários no Brasil. Para a edição de 2017, foram registrados 68.714 estabelecimentos agropecuários com agricultura orgânica, ou 1,35% do total.

Esses indicadores, conforme apresenta a Tabela 2, refletem redução na participação da produção orgânica e no número total de estabelecimentos agropecuários no Brasil. Essa dinâmica está presente na Região Nordeste que, entre os dois censos, passou de 42,2 para 19,1 mil estabelecimentos agropecuários com agricultura orgânica, a mesma condição foi registrada para a Região Sul que, passou de 19,3 mil para 14,1 mil estabelecimentos. Já as demais regiões registraram incremento no total de estabelecimentos com agricultura orgânica, assim como no percentual de participação em relação ao total de estabelecimentos, com destaque para a Região Centro-Oeste que passou de 4,1 mil para 7,8 mil estabelecimentos.

**Tabela 2** -Número e percentual de estabelecimentos agropecuários com e sem agricultura orgânica em 2006 e 2017, por região e a partir do censo agropecuário brasileiro

Região	2006					2017				
	Com	%	Sem	%	Total	Com	%	Sem	%	Total
Norte	6.133	1,29	469.645	98,71	475.778	7.934	1,37	572.512	98,63	580.446
Nordeste	42.236	1,72	2.411.824	98,28	2.454.060	19.148	0,82	2.303.347	99,18	2.322.495
Sudeste	18.715	2,03	903.324	97,97	922.097	19.684	2,03	949.574	97,97	969.258
Sul	19.276	1,92	986.927	98,08	1.006.203	14.116	1,65	839.116	98,35	853.232
Centro-Oeste	4.138	1,30	313.360	98,70	317.498	7.834	2,26	338.887	97,74	346.721
Brasil	90.498	1,75	5.085.138	98,25	5.175.636	68.716	1,35	5.003.436	98,65	5.072.152

Fonte: Elaborado a partir de Mattei e Michellon (2022)

<sup>9</sup> É toda unidade de produção/exploração dedicada, total ou parcialmente, a atividades agropecuárias, florestais ou aquícolas, independentemente de seu tamanho, de sua forma jurídica (se pertence a um produtor, a vários produtores, a uma empresa, a um conjunto de empresas etc.), ou de sua localização (área urbana ou rural), tendo como objetivo a produção, seja para venda (comercialização da produção), seja para subsistência (sustento do produtor ou de sua família) (IBGE, 2019).

Por outro lado, a produção não orgânica que, em grande medida, está vinculada ao uso de agrotóxicos, aspecto que no censo 2017 está presente em 1.681.565 estabelecimentos agropecuários, que corresponde a 33% do total de estabelecimentos. Quando reunidas essas informações, considerando os últimos seis censos agropecuários, é possível observar que de 1995 para 2006 correu uma redução de 18%, já de 2006 para 2017 os resultados apontam aumento de 20%. Também tem destaque, a informação de que do total de estabelecimentos que declararam o uso de agrotóxicos, apenas 44% indicam que receberam orientação técnica e essa condição está concentrada em estabelecimentos com mais de 5 hectares e entre os produtores de maior escolaridade, em que os produtores que não sabem ler e escrever, 16% do total, 89% declararam não receber orientações técnicas (IBGE, 2019).

Apesar desse cenário de coexistência entre sistemas de produção e suas assimetrias, Lima et al. (2019) destacam que no Brasil, considerando o período de 2007 a 2017, a área em produção de orgânicos cresceu 2% ao ano, totalizando 1.136.857 hectares em 2017. Lira (2018) aponta a seguinte distribuição regional: Sudeste 33 mil hectares; Norte 158 mil hectares; Nordeste 118,4 mil hectares; Centro-Oeste 101,8 mil hectares e Sul 37,6 mil hectares. Essa distribuição considerando a área plantada evidencia que embora a Região Nordeste concentra o maior número de unidades de produção é a Região Sudeste que abriga as maiores extensões de área com produção orgânica.

Lima et al. (2019) destacam que esse avanço tem impulsionado a produção e as vendas que no varejo, em 2019, registraram 778 milhões de Euros e as exportações alcançaram 126 milhões de Euros, resultando em faturamento da ordem de 4 bilhões de Reais e tendência de crescimento de 25% ao ano. O contexto favorável está atrelado ao crescimento das exportações, especialmente, para a Europa e para produtos como açúcar, café, castanhas, frutas, soja e óleos essenciais.

Em relatório do *Research Institute of Organic Agriculture* (FIBL) em parceria com a IFOAM que trata da agricultura orgânica no mundo, suas estatísticas e tendências emergentes é possível observar que, em 2019, o Brasil registrou 1,3 milhão de hectares destinados à agricultura orgânica e em transição, ocupando assim a 12ª posição entre os países que lideram o total de área ocupada pela agricultura orgânica. O total de hectares ocupados pela agricultura orgânica corresponde a 0,5% do total de terras destinadas à agricultura no Brasil. Apesar disso, foi registrado crescimento de 8% entre os anos de 2018 e 2019 e de 38% nos últimos dez anos (QUADRO 4).

**Quadro 4** Indicadores da agricultura orgânica no Brasil, 2019

<b>Item</b>	<b>Indicador</b>
Área (orgânica e transição)	1,3 milhão ha
- Café	576 ha
- Frutas (subtropical)	180 ha
- Citros	1,09 mil ha
- Colmeias	630 mil ha
- Grãos	434 ha
Participação na área total	0,5%
Número de produtores	22.176
- Certificados	7.821
Número de processadores	35
Número de exportadores	1
Mercado (2016)	778 (milhões de Euros)
- Exportações	79 mil toneladas

**Fonte:** FiBL; IFOAM (2021).

No mercado interno, em pesquisa realizada, em 2017, pelo Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável (ORGANIS), o consumidor brasileiro de produtos orgânicos tem atenção e interesse ao alimento saudável, qualidade de vida, saúde e meio ambiente, buscando principalmente a compra de frutas, verduras e legumes disponíveis, principalmente, nos supermercados (64%) e nas feiras (26%). Os consumidores de baixa renda e escolaridade tende a consumir menos produtos orgânicos, representando apenas 15% do total desses consumidores que de modo geral, indicam o preço como a principal obstáculo para a compra, fortalecendo a necessidade de ampliar a produção e por consequência a oferta, reduzindo os preços praticados e os custos de produção em que os insumos são parte importante (ORGANIS, 2017).

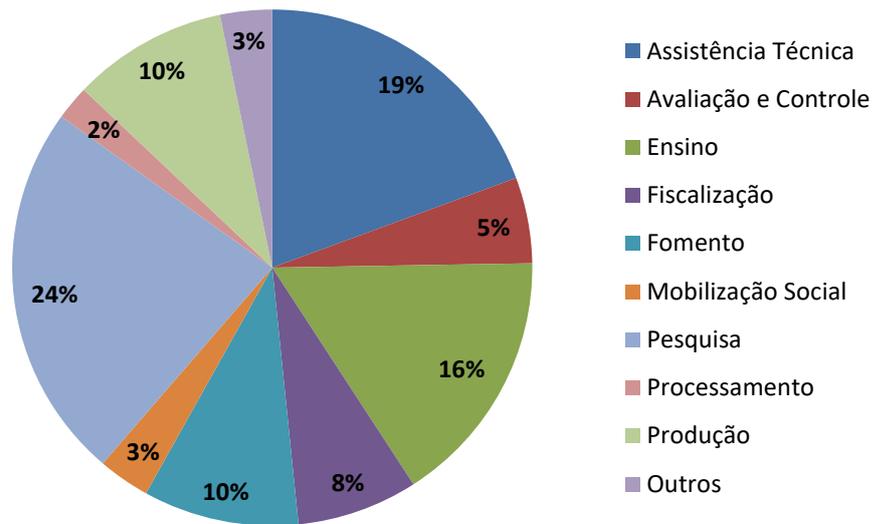
O mesmo exercício de pesquisa foi realizado pelo Organis em 2019 e quando comparados é possível observar o avanço do consumo de frutas, de 7% para 25%, de verduras e hortaliças e a retração do consumo de alface orgânica de 33% para 21% e do tomate orgânico. Quanto às motivações para o consumo continuam sendo destaque a saúde e as características do produto, da mesma forma, as feiras (87%) e os supermercados (61%) são os principais

pontos de compra mencionados pelos consumidores de orgânicos. Por outro lado, a percepção sobre a obrigatoriedade do selo de certificação dos produtos orgânicos, avançou de 78% para 90% e o preço ainda é apresentado como o principal obstáculo para o consumo (ORGANIS, 2019).

## **5.2 Características do controle biológico na agricultura orgânica**

Nessa subseção são apresentados e discutidos os resultados alcançados com a pesquisa realizada a partir da participação dos representantes das Comissões de Produção Orgânica (CPORGs) instituídas nas unidades da federação brasileira. Conforme apresentado na metodologia foram reunidas 95 respostas, em torno de 12% do público acessado em processo realizado durante o período de 03 a 23 de novembro de 2022.

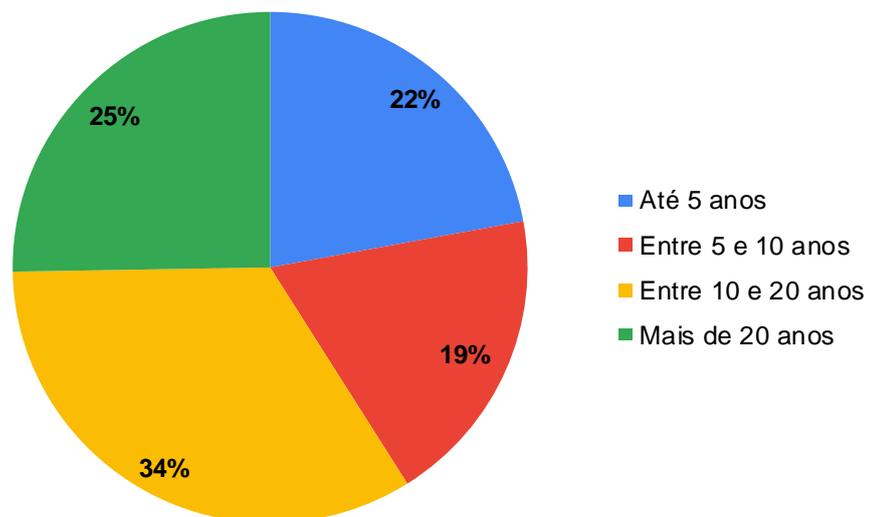
Os resultados associados ao perfil dos participantes indicam que 60% deles são representantes nas diferentes CPORGs das entidades públicas e o restante das entidades privadas. Quanto à área de atuação junto à comissão que participa como representante, foram relacionadas áreas de acordo com as definidas pela Instrução Normativa nº 13, de 28 de maio de 2015, sendo assim, o maior número dos respondentes, 24% atuam na área de pesquisa. A área de assistência técnica foi apontada por 19% dos participantes e 16% atuam em atividades de ensino. Já as áreas de fomento, produção e fiscalização foram mencionadas entre 10% e 8% dos participantes, as demais áreas indicam menor representação e em outros foram reunidos um representante das áreas de produção de insumos, abastecimento e comercialização (FIGURA 2).



**Figura 2.** Área de atuação dos participantes junto às CPORGs

**Fonte:** elaborado pelo autor a partir dos resultados da pesquisa

Ainda considerando o perfil dos participantes da pesquisa, os resultados apontam que 34% possuem entre 10 e 20 anos de experiência em atividades relacionadas à agricultura orgânica. Para quem tem mais de 20 anos de atuação somam 25%, sendo 19% entre cinco e dez anos e 22% possuem até cinco anos de atuação (FIGURA 3).

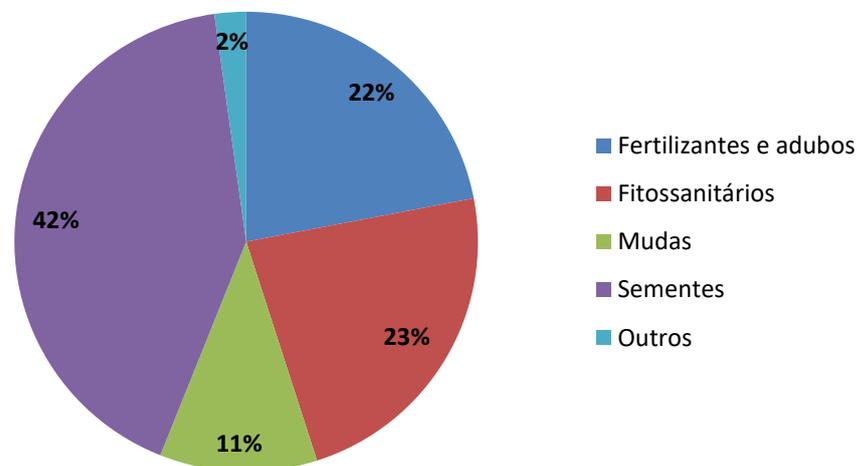


**Figura 3-** Tempo de atuação com atividades envolvendo a agricultura orgânica

**Fonte:** elaborado pelo autor a partir dos resultados da pesquisa

No segundo conjunto de questões, foram reunidas opiniões dos participantes em relação a temas voltados para os insumos de produção para a agricultura orgânica. A primeira colocação teve por objetivo investigar a percepção dos participantes quanto à oferta de insumos para produção a partir de uma escala de 1 (um) a 5 (cinco), onde 1 (um) “muito bom” e 5 (cinco) péssimo. Os resultados indicam que apenas 2% dos participantes acreditam que a oferta de insumos é muito boa. A maioria dos respondentes 55% ficaram entre a escala 2 e 3, sendo que desse grupo 21% acreditam que a oferta pode ser considerada boa, optando pela escala 2. O restante, 43%, indica que a oferta de insumos para a produção orgânica é ruim, desse total 17% consideram péssimas as condições de oferta.

Na sequência, buscou-se saber quais insumos para produção orgânica possui maior limitação ou entrave de acesso, quando apresentadas quatro opções, em que o participante poderia marcar até duas como ou ainda tinha a opção de indicar outras opções. Os resultados indicam que as sementes são os insumos de maior limitação representando 42% das respostas. Em segundo lugar, estão os fitossanitários com 23% e bem próximos, com 22%, os fertilizantes e adubos. Já as mudas foram opção de 11% dos respondentes e em outros estão os grãos e outros alimentos para animais e os sistemas extrativistas de produção orgânica (FIGURA 4).

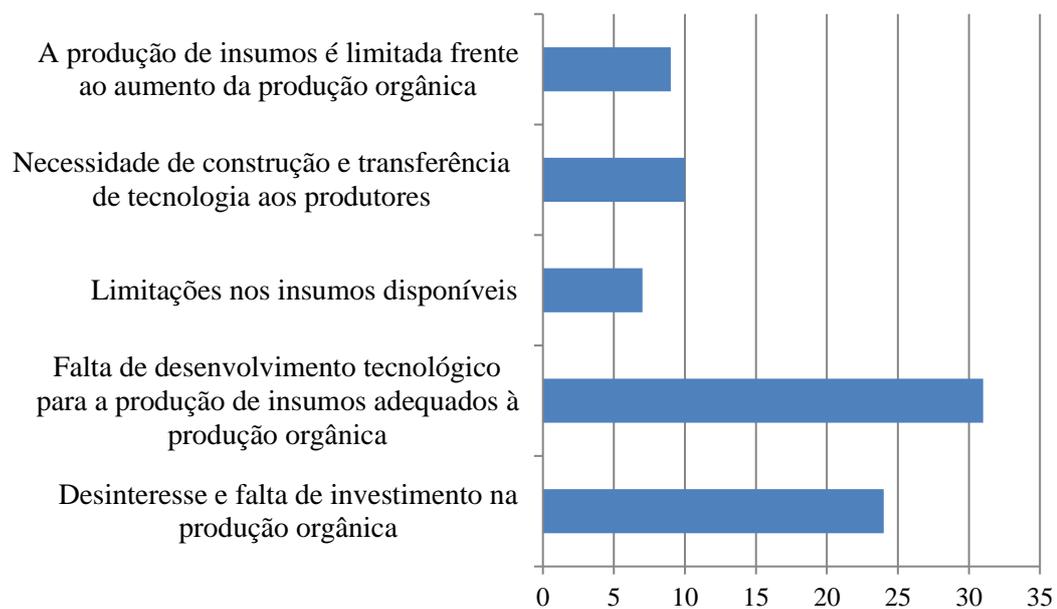


**Figura 4-** Principais insumos com limitação na produção orgânica

**Fonte:** elaborado pelo autor a partir dos resultados da pesquisa

A última abordagem do conjunto de questões relacionado aos insumos para produção orgânica procurou avançar indentificando as razões que podem ser indicadas como condicionadoras ou limitadoras para a ampliação de desenvolvimento de insumos para a

produção orgânica. Nessa proposta foram apresentadas aos participantes situações que seriam as causas e/ou condições, para livre escolha. Os resultados, apresentados na Figura 5, indicam que a falta de desenvolvimento tecnológico para a produção de insumos adequados à produção orgânica como o principal limitador. Em segundo lugar esta o desinteresse e falta de investimento na produção de insumos para a produção orgânica e na sequência necessidade de construção e transferência do conhecimento tecnológico aos produtores.



**Figura 5** -Condicionantes e/ou desafios das limitações dos insumos para produção orgânica, número de respostas

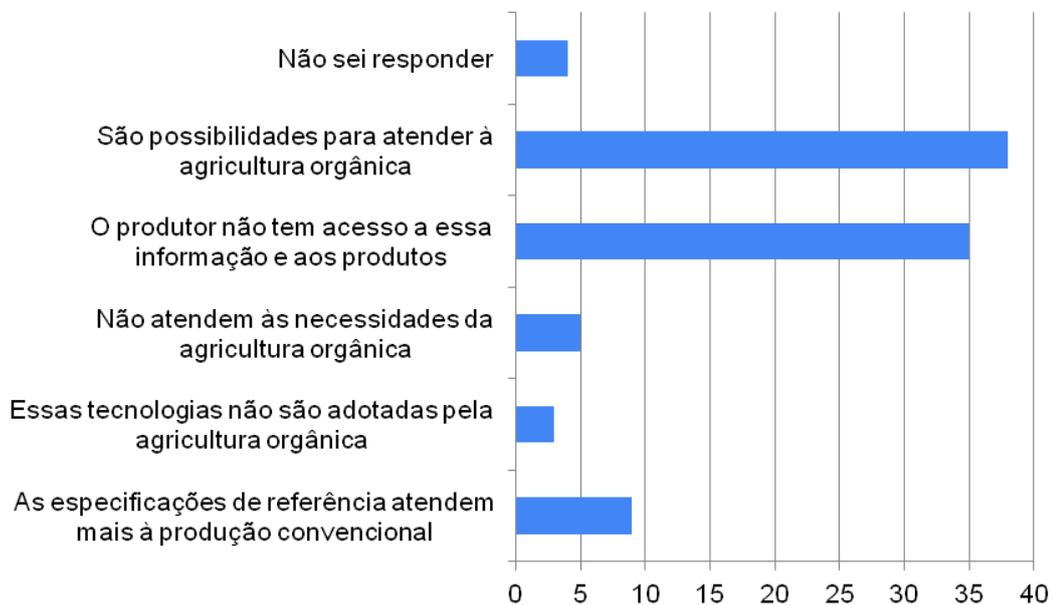
**Fonte:** elaborado pelo autor a partir dos resultados da pesquisa

O terceiro e último conjunto de questões buscou, inicialmente, opiniões sobre ao uso dos bioinsumos para o controle biológico na agricultura orgânica. Dessa forma, foi apresentada escala de um indicando ser muito bom o uso de bioinsumos e cinco, como indicativo de péssimo. A maioria dos respondentes, 80%, considerou as escalas 1, 2 e 3, sendo que cada alternativa reuniu em torno de 26% das respostas, revelando que 26% dos respondentes acreditam ser regular o uso dessas tecnologias. Já a escala quatro atingiu 18% e a cinco 2%, somadas refletem que 20% dos respondentes consideram ruim e péssimo o uso de bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica.

A segunda discussão colocada envolveu a avaliação dos participantes sobre o seu conhecimento em relação aos desdobramentos do Decreto nº 6.913/2009 que trata das

Especificações de Referência, uma etapa para o registro de produto fitossanitário com uso aprovado para a agricultura orgânica. Mais uma vez foi adotada a escala de um (muito bom) e cinco para péssimo. Os resultados indicam que 39% consideraram o seu conhecimento regular para esse quesito, pois atribuíram escala três. Para, 32% o próprio conhecimento foi considerado bom e somente 3% indicaram muito bom. Por outro lado, 18% consideraram o seu conhecimento sobre o tema ruim e 8% considera que seu conhecimento é péssimo.

Ainda no recorte da temática sobre as Especificações de Referência buscou-se verificar opiniões quanto à efetividade desse instrumento de regulação. Para tanto foram apresentadas alternativas aos participantes, com possibilidade de escolha múltipla. Os resultados apontam que os participantes consideram as especificações de referência como possibilidades para atender às necessidades de insumos para a agricultura orgânica e ressaltam que o produtor não tem acesso a essas informações e aos produtos/insumos decorrentes dela. Também foi apontada a ideia de que as especificações de referência atendem mais à produção convencional. Conforme pode ser observado, na Figura 5, parte das respostas indicam que as tecnologias associadas à ERs não atendem ou não são adotadas pela agricultura orgânica.



**Figura 6** Percepções sobre a efetividade das Especificações de Referência para a agricultura orgânica, número de respostas

**Fonte:** elaborado pelo autor a partir dos resultados da pesquisa

Para tratar do conteúdo colocado pelos participantes na última abordagem de livre expressão, foram organizados cinco conjuntos de resultados agrupados de acordo com a

aderência e afinidades das palavras, expressões e sentença convergentes e divergentes a partir das respostas coletadas que são apresentados a seguir.

### 5.2.1 Pesquisa e novas tecnologias na produção

Pelo menos cinco participantes destacaram ações que podem destravar ou melhorar as estruturas de desenvolvimento das atividades de pesquisa contribuindo para o avanço de soluções e o acesso dos produtores às tecnologias como forma de promover a ampliação da produção orgânica. *“Para um melhor atendimento aos produtores orgânicos, considerando a sua expansão, é de fundamental importância aliar desenvolvimento de novas tecnologias à disseminação, desburocratização e simplificação do seu uso”*. *“Há necessidade de difusão de estudos e tecnologias dos bioinsumos, que consigam chegar aos produtores”*. Os participantes apontam que há conhecimento das tecnologias e o que falta é esta chegar na ponta, principalmente ao pequeno produtor *“A pesquisa tem desenvolvido tecnologias para uso de bioinsumos; contudo, os pequenos agricultores não têm acesso à tecnologia. Como chegar à tecnologia ao pequeno agricultor se a extensão rural no país não existe mais? Como terem acesso às informações? ”*.

A pesquisa e aplicação das técnicas por meio da capacitação sobre o tema são apontadas como importante caminho para produção de alimentos, tanto a partir da produção convencional quanto da orgânica *“Acredito que temos muito a avançar. O controle biológico está arraigado à produção de alimentos convencionais. O importante é o equilíbrio do ecossistema, com suas especificidades. Depois disso, caso a população prevalente esteja inibindo a produção de um alimento em específico, aí sim utilizar-se de métodos de controle biológico, porém o acompanhamento técnico é fundamental. E, nesse caminho, temos pouco conhecimento difundido. Por isso a pesquisa, capacitações de técnicos e de multiplicadores seria um importante caminho”*.

Houve quem criticasse o direcionamento das pesquisas nesse campo, ao afirmar que estão voltadas para a produção em escala *“A ciência e as pesquisa ainda são direcionadas para as grandes corporações que detém o poder tornando os agricultores reféns de produtos de consumo!!! O que se percebe é que estamos só trocando o termo de convencional para orgânico!!! Precisamos de uma Agricultura livre das amarras desse sistema opressor”*

### 5.2.2 Apoio ao produtor orgânico

Ao menos em vinte comentários livres os participantes relataram ou afirmaram que o apoio aos agricultores e/ou produtores orgânicos é um gargalo que precisa de melhor atenção seja por parte das organizações civis ou governamentais. *“O Produtor Orgânico precisa de Assistências Técnicas para a produção de adubos e para tratamentos com bioinsumos”*. Os participantes da pesquisa indicaram onde ou como esse apoio pode ser ofertado aos produtores orgânicos: *“Deve haver maior empenho do governo para a assistência técnica pública para os produtores orgânicos, a ATER faz toda a diferença quando não há, o produtor fica sem informação”*. *“Falta de informação para os produtores orgânicos”*. A Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) têm como principal objetivo prestar serviços para melhorar a renda e a qualidade de vida das famílias rurais, por meio do aperfeiçoamento dos sistemas de produção, de mecanismo de acesso a recursos, serviços e renda, de forma sustentável.

### 5.2.3 Divulgação, transferência e construção do conhecimento

A propagação do conhecimento e dos resultados de pesquisas referente ao tema controle biológico é uma preocupação; ao menos cinco participantes relatam que a divulgação precisa ser reforçada tanto sobre as Especificações de Referência quanto da própria produção orgânica. *“Ainda são necessárias pesquisas e divulgação para utilização dos bioinsumos no controle biológico”*. Foi possível identificar que falta chegar à ponta da produção, principalmente para o produtor familiar informações essenciais *“Creio que falta divulgação dos produtos nas Especificações de Referência aos produtores orgânicos familiares”*, ideia reforçada por outro participante *“...mais investimento na divulgação da produção on farm principalmente para os agricultores familiares”*

### 5.2.4 Controle fitossanitário e bioinsumo

No eixo controle fitossanitário e bioinsumo pode ser dividido em pelo menos três subeixos de acordo com as respostas obtidas: acesso aos bioinsumos; políticas públicas de incentivos e pesquisa. Aqui o participante aponta a importância dos bioinsumos de controle biológico, porém destaca o preço como o entrave ao acesso e aponta uma solução *“A produção orgânica depende de práticas que envolvem todo o ecossistema e não somente o uso de bioinsumos de*

*controle biológico. A maior dificuldade no controle de insetos praga é o preço dos bioinsumos. É preciso ter biofábricas com pesquisa mais próximas dos agricultores”. A baixa disponibilidade de fertilizantes e defensivos são apontados como obstáculos para o crescimento da agricultura orgânica, “Pouca disponibilidade de fertilizantes e defensivos orgânicos no mercado para facilitar a produção”*

A importância é destaque entre os participantes e mostra conhecimento sobre o tema ao apontar o uso não somente para os orgânicos, mas também para produção convencional *“os bioinsumos são uma alternativa viável e promissora para agricultura brasileira de modo geral não apenas para produção orgânica, porque explora o que temos de mais valioso em nosso país que é a nossa biodiversidade para ajudar os agricultores na produção agropecuária reduzindo assim a dependência externa de insumos”*.

*“Precisa de mais políticas públicas para a produção bioinsumos”, esse é o desenho de respostas dos participantes da pesquisa quanto às políticas de incentivo. “A questão de regulamentação dos bioinsumos está em voga entre outras coisas porque dividiu o posicionamento da Frente Parlamentar da Agricultura, onde os produtores (grandes) defendem o direito a produção e uso para consumo próprio porque já utilizam esta tecnologia e aprovaram, por outro lado, representantes da indústria de agrotóxicos são contra essa possibilidade para que detenham a exclusividade para produção dos bioinsumos”. Dificuldades também são relatadas para o registro e fiscalização dos órgãos públicos “a dificuldade em registrar um bioinsumo no MAPA, onde algumas empresas optam por registrar como fertilizante; e a fiscalização do MAPA nos pontos de venda”*.

*“É preciso investimento do Estado nas pesquisas sobre bioinsumos e biofábricas”. É reconhecida a importância das pesquisas sobre os bioinsumos incentivadas pelo poder público, bem como, estreitamento com o produtor, principal interessado. “Há necessidade de ampliar o campo de pesquisas participativas com agricultores e disponibilizar informações através do serviço público de orientação técnica”* reconhece outro participante.

### **5.2.5 Conceitos ecológicos**

Foi verificada a preocupação ambiental e com as ciências que dão forma e base da produção orgânica. *“Os produtos biológicos são de grande importância na produção orgânica, porém há a necessidade de que conceitos básicos da produção chegue aos produtores sejam eles de base agroecológica, natural, biodinâmica, ou qualquer outra que atenda o sistema de produção orgânico”*. Os participantes apontam como substancial voltar atenção para questões

agroecológica como observado em pelo menos três comentários: *“Garantir a produção orgânica é importante, porém é fundamental que haja investimentos e apoio para a agroecologia”*; *“... necessário um olhar para o uso de produtos biológicos para além da produção orgânica e sim para dentro da Agroecologia, em um contexto mais amplo”*; *“Medidas protetivas da saúde e do ambiente são fundamentais. Garantir a produção orgânica é importante, porém é fundamental que haja investimentos e apoio para a agroecologia”*.

### **5.3 Oportunidades e desafios para o controle biológico na agricultura orgânica**

Essa seção apresenta os resultados alcançados com a realização da terceira etapa de pesquisa que buscou detectar tendências, oportunidades e desafios para o controle biológico na agricultura orgânica brasileira. Para tanto, os resultados da etapa anterior subsidiaram a construção de roteiro de entrevista envolvendo a participação de oito profissionais atuantes nas áreas de pesquisa, extensão rural, comercialização e formatação de políticas, representado 22% do total de convidados. A organização dos resultados tomou como referência as seis intervenções previstas no roteiro de entrevistas e são tratadas a seguir.

#### **5.3.1 Perfil dos entrevistados**

A primeira intervenção do roteiro de entrevista procurou identificar o perfil dos participantes e todos possuem experiências relevantes na área de estudo com média de atuação de mais de vinte anos na agricultura orgânica em suas respectivas áreas de atuação profissional. Ao longo das sessões de interação com os entrevistados foi possível identificar que os profissionais que atuam em temáticas sobre mercado, comercialização e pesquisa científica e tecnologia pontuam sua experiência a partir da visão de integração entre os diferentes agentes que desenvolvem atividades na produção orgânica desde o produtor até o consumidor final.

Essa percepção mais ampliada é perceptível na seguinte frase coletada *“quando vejo os orgânicos, vejo através da cadeia inteira, do produtor ao consumidor com diferentes players e participantes dessa cadeia e os bioinsumos são parte dessa cadeia”*. Cabe ainda destacar que parte dos entrevistados ocupam posição de comando nas organizações que são vinculados e possuem formação e trajetória profissional distintas pontuando o perfil diversificado dos participantes.

### 5.3.2 Insumos: gargalos na produção orgânica

O segundo item do roteiro de entrevista foi construído com base em resultados alcançados na segunda etapa da pesquisa, indicando que para 87% dos participantes, a produção orgânica carece de sementes, fitossanitários e fertilizantes adequados. A partir dessa informação, os entrevistados foram questionados sobre que providências poderiam ser tomadas.

Nessa intervenção todos os entrevistados concordaram total ou parcialmente que as sementes são o grande gargalo da produção orgânica, principalmente para o pequeno produtor. Porém, diversas ressalvas foram apresentadas, especialmente, sobre o que são sementes orgânicas, onde e como deve ser produzida, com indagações como: “...*simplesmente não temos sementes orgânicas*”. Outro entrevistado relatou que essa lacuna está relacionada à preferência dos produtores por sementes convencionais que são mais baratas. Essa situação, fez com que empresas que traziam sementes orgânicas para Brasil cancelassem seus registros.

Os entrevistados relataram, ainda, a falta de empresas com interesse de produzir sementes orgânicas, pois, essa atividade demanda tempo de pesquisa e investimentos e as grandes empresas ainda estão concentradas na produção de químicos e sementes convencionais. Também, foi colocada a preocupação com pressões de que pode existir percentual de sementes orgânicas transgênicas para melhoramento da produção e que tal questão é levantada com base em discursões já presentes na Europa. Ao menos, três entrevistados citam que algumas culturas cultivadas têm grande dificuldade para a produção por motivos como: a falta de sementes; o cultivo tem que ser feito distante de outras cultivares convencionais para evitar que o cultivo orgânico seja contaminado e, em por vezes, os custos dessas operações não compensam (QUADRO 5).

**Quadro 5** - Opiniões dos entrevistados sobre a oferta de sementes na produção orgânica

<b>Convergências</b>	<b>Divergências</b>
Faltam sementes no mercado	As sementes crioulas são as ideais para produção orgânica
Sementes orgânicas são mais caras que as convencionais	Sem fiscalização a produção <i>on farm</i> de sementes pode apresentar problemas
As sementes de hortaliças são as mais difíceis para se produzir, tendo em vista a grande variedade	As sementes produzidas por empresas/instituições de pesquisa são mais produtivas e interessantes comercialmente.

**Fonte:** elaborado pelo autor a partir dos resultados da pesquisa

Para a oferta de fitossanitários e fertilizantes adequados para a agricultura orgânica todos concordam que é limitada e concentrada em centros de pesquisas. O produtor não tem conhecimento da existência e não há uma política governamental de distribuição e acompanhamento para utilização dos mesmos. A falta de cepas e de biofertilizantes é apontada como grande desafio da pesquisa voltada para bioinsumos para agricultura orgânica. Da mesma forma, fazer o conhecimento que já existe chegar também ao médio e pequeno produtor é outro obstáculo a ser trabalhado.

Quanto às providências a serem adotadas para resolver a problemática, a partir das entrevistas, foram observadas três frentes: pesquisa, educação e assistência. Cerca de 70% dos entrevistados apontaram o fomento à pesquisa e novas tecnologias como a principal providência para solucionar a falta de sementes, fitossanitários e fertilizantes. Em torno de 50% apontam que a falta de conhecimento ou baixa escolaridade dos pequenos e médios produtores (os que mais se dedicam a produção orgânica) é um dos grandes entraves na busca pela aplicação de novas tecnologias na área de biofertilizantes, fitossanitários e sementes mais produtivos.

Dessa forma, os entrevistados apontaram a necessidade de ampla mobilização para a difusão do conhecimento já existente, e assim, segundo eles, a assistência técnica é primordial e essencial para difusão e implementação desse conhecimento e a execução de políticas governamentais já publicadas, como o Programa Nacional de Bioinsumos, é de fundamental importância. Nessa frente a assistência técnica e extensão rural foi apontada por todos como a chave para alcançar os objetivos propostos nas políticas de fomento à agricultura orgânica e aos bioinsumos.

### **5.3.3 Os bioinsumos como tecnologias importantes**

A terceira intervenção foi colocada aos entrevistados a partir do resultado da segunda etapa que apontou que metade dos respondentes acreditam que os bioinsumos para controle biológico são tecnologias importantes para a produção orgânica, porém, outros 20% consideram que não são tecnologias importantes para esse sistema de produção.

Para os entrevistados da terceira etapa, esse indicativo de que 20% não consideram importante os bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica, pode estar associado à falta de conhecimento sobre o controle biológico ou até mesmo não saber o que é um bioinsumo, vinculando comentário como *“os bioinsumos são muito importantes até no custo*

*da produção...*” ressalta aqui o comentário de um dos entrevistados. “...esses 20% podem ser parte de grupos sociais dentro da agricultura orgânica ligados à agricultura autossustentável e acham que o produtor tem que produzir seu próprio insumo e acham que bioinsumos são coisa de biofábrica” levantando essa questão como hipótese para explicar esse percentual elevado de respondentes que acham que os bioinsumos não são importantes.

Já outro entrevistado apontou que “*Os bioinsumos de forma geral é o que sustenta a produção orgânica. Temos experiências com uso de biofertilizantes; produzido através da fermentação de esterco bovino fresco e água. Já base dos nossos cultivos orgânicos tem sido o composto orgânico em pilhas, produzido com palhada vegetal mais esterco animal. Ambos produzido dentro da propriedade*” reafirmando a importância e descrevendo experiências com bioinsumos.

Nessa abordagem, os entrevistados foram convergentes em suas opiniões sobre aspectos importantes relacionados ao uso dos bioinsumos. O primeiro ponto de destaque foi a constatação do número relativamente baixo de produtores que têm experiências com os bioinsumos. Outro apontamento, recorrente nas intervenções anteriores, foi a necessidade de levar mais informações sobre essas tecnologias aos produtores e assim, a construção do conhecimento, o ensinar e adaptar ao uso por meio da assistência técnica de ponta a ponta, seria fundamental e está relacionada ao reforço da importância dos serviços de assistência técnica e extensão rural (ATER) e, portanto, do apoio às organizações de responsáveis pelo serviço de ATER.

### **5.3.4 As Especificações de Referência**

A quarta temática apresentada aos entrevistados encontrou apoio no baixo número de participantes, apenas 3% da etapa anterior, que afirmaram conhecer as especificações de referência, um instrumento fundamental de inserção dos bioinsumos na produção orgânica. Na sequência, questionou-se a opinião dos entrevistados sobre as especificações de referência e como esse instrumento poderia ser desenvolvido. Nessa etapa, do público entrevistado, 75% ou seis entrevistados, sabiam e entendiam o que são as especificações de referência, porém o restante, 25% dos entrevistados não entendiam ou entendiam parcialmente.

Dentre aqueles que dominavam o tema, foram coletadas opiniões que indicam ações de fortalecimento e desdobramento das especificações de referência. Tem destaques opiniões como:

1. As Especificações de Referência são instrumentos facilitadores para a inserção de novos bioinsumos na produção orgânica;
2. É atrativa, porém há relativa complexidade no processo de registro;
3. Depois da regulamentação das Especificações de Referência tem muito mais produtos no mercado para a produção orgânica, mais biofábricas;
4. Os *on farms* perdem o estímulo;
5. Apesar do registro, em muitos casos, não chegará ao produtor, principalmente ao pequeno
6. Na assistência e extensão faltam pessoal em quantidade e treinado para divulgação desses novos produtos;
7. Há pouca divulgação e incentivo governamental;
8. Poderia haver muito mais bioinsumos no mercado, porém a burocracia nesse processo é um grande obstáculo no avanço do registro. Os herbicidas e os homeopáticos são os que mais encontram dificuldades.

### **5.3.5 Os desafios dos bioinsumos para controle biológico.**

Na etapa anterior a maioria dos respondentes indicou que os bioinsumos para controle biológico são possibilidades, mas não conhecidos pelos produtores. Dessa forma, foi colocada aos entrevistados a seguinte questão: qual a sua opinião sobre essas evidências?

As respostas colocadas durante a conversa evidenciou a concordância dos entrevistados com essa posição. Essa situação é reforçada pela seguinte fala “*Um dos grandes desafios a ser rompido pelo Programa Nacional de Bioinsumos será o entendimento por parte dos produtores e profissionais da área sobre o uso correto da utilização dos bioinsumos no manejo integrado de pragas e doenças, integrando os benefícios nutricionais e de bioestimulação*”. Nessa afirmação um dos entrevistados apontou o Programa Nacional de Bioinsumos como o grande catalizador na mudança dessa percepção dos que acham que os bioinsumos são apenas possibilidades e não uma realidade no controle biológico.

No transcorrer dos apontamentos dos entrevistados foi possível reunir opiniões que reforçam as discussões referentes às causas e às possibilidades de encaminhamento e providências essenciais para o desenvolvimento do controle biológico na agricultura orgânica. O Quadro 6 apresenta coletânea da convergência de opiniões em três aspectos e causas que evidência, explicam o limitado conhecimento dos produtores orgânicos sobre o controle biológico, principalmente, no recorte dos pequenos e médios produtores.

**Quadro 6-** Principais causas e providências para ampliar o conhecimento e difusão sobre bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica

<b>Causa</b>	<b>Providências</b>
Conhecimento	Ação conjunta governamental e da sociedade civil organizada para difusão de pesquisas, técnicas e produtos existentes.
Falta de Assistência Técnica qualificada	A assistência é citada como principal mecanismo para divulgação, treinamento, aprimoramento e implantação de técnicas e apresentação de insumos orgânicos ao produtor. Porém, é apontada como insuficiente em número de assistentes técnicos e até mesmo em nível de qualificação. Quando o processo de qualificação ocorre, por vezes, é demasiadamente demorado e ineficiente.
Pesquisa	A pesquisa é apontada como fator gerador do conhecimento e que pode solucionar a problemática, no entanto é colocada como enclausurada nas instituições de pesquisas e não chegam na ponta (produtores e até mesmo os consumidores, principais interessados no produto final).

**Fonte:** elaborado pelo autor a partir dos resultados da pesquisa

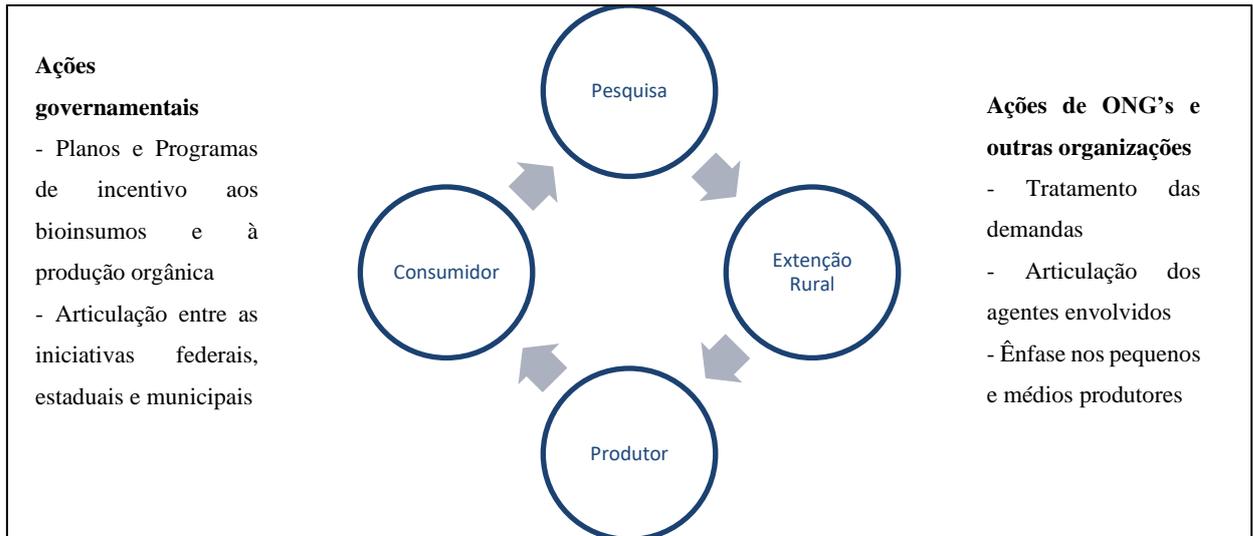
É evidenciado que a agricultura orgânica é dividida em dois grupos: os produtores orgânicos familiares, mais numerosos e os empresariais em menor número, porém que detém conhecimento e possuem recursos para financiar pesquisas, empregar pessoas com maior nível de conhecimento e comprar os bioinsumos para controle biológico. Estes estão preocupados com a produtividade, já que produzem em escala. Realidade diferente dos pequenos produtores orgânicos, evidencia um dos entrevistados, os quais são analfabetos ou tem nível educacional primário e as informações sobre o tema são complexas. É necessário quebrar barreiras de linguagem e de confiança com a criação de métodos e canais de comunicação simples e eficientes, visto que são pessoas que entram cedo e saem tarde das lavouras.

### **5.3.6 Instrumentos, estratégias e ações para formação de políticas de incentivo aos bioinsumos.**

Na última questão, foi apresentado aos entrevistados os resultados da etapa dois, na qual os participantes indicaram a necessidade de ações junto à pesquisa, para desenvolvimento tecnológico dos bioinsumos aplicados à produção orgânica, à extensão rural e o apoio ao produtor e também a formação de políticas de incentivo aos bioinsumos. Solicitou-se que apontassem instrumentos, estratégias e ações consideradas importantes e viáveis.

As falas dos entrevistados convergiram no apontamento de instrumentos e estratégias que partem de ações governamentais e de ONG's e a sociedade civil em geral. Ao governo, em suas diversas esferas, cabe a criação de instrumentos de incentivo, regulação e difusão das tecnologias para agricultura orgânica. Isso deve ser conjunto e articulado de cima para baixo, ressalta a existência do Programa Nacional de Bioinsumos, porém poucos estados tem o seu Programa ou Plano Estadual de Bioinsumos, assim como os Municípios. Essas ações seriam fundamentais para articular a realidade local com as esferas estaduais e suas interações junto aos programas nacionais, tanto aqueles voltados ao fomento dos bioinsumos para controle biológico quanto daqueles envolvendo a agricultura orgânica

Outro aspecto importante colocado pelos entrevistados foi a visão de construção a partir de demandas e o distanciamento de ações impositivas. Essas demandas devem ser observadas a partir das capacidades produtivas dos diferentes setores envolvidos. A pesquisa atende às expectativas do mercado, o produtor e o consumidor, que por sua vez tem na extensão rural o acesso e consolidação dos resultados e suas aplicações nos diferentes elos de produção, alcançando produtividade, qualidade e atendimento ao consumidor, conforme resume a Figura 7.



**Figura 7** - Pilares, instrumentos e estratégias para desenvolvimento dos bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica

**Fonte:** elaborado pelo autor a partir dos resultados da pesquisa

Cabe ainda destacar que durante as entrevistas foi unânime a concordância entre os participantes de que é preciso sempre diferenciar o pequeno e grande produtor. Os grandes produtores possuem conhecimento, instrumentos, recursos financeiros e pessoal capacitado para aplicação das tecnologias em bioinsumos. Já o pequeno é taxado como desconfiado a qualquer novidade, pois a sua produção, por ser pequena não permite erros que geram perdas, portanto, a criação de um ciclo de confiança é essencial. *“A criação de áreas experimentais é uma estratégia que deve ser adotada, pois esses pequenos produtores precisam ver a aplicabilidade e funcionalidade do bioinsumo apresentado”*.

De forma consolidada os instrumentos, estratégias e ações consideradas importantes e viáveis apontadas pelos entrevistados foram:

1. Estabelecimento de ações governamentais integradas a partir dos instrumentos e programas já existentes;
2. Integração dos agentes envolvidos no desenvolvimento da agricultura orgânica;
3. Convocação e capacitação de pessoal do serviço de ATER para atuar como difusores das novas tecnologias e técnicas da agricultura orgânica;
4. Criação de áreas experimentais para testar novos organismos e ensinar;
5. Investimento em educação dos produtores como programas simples, específicos, monitorados, integrados com políticas de incentivo;
6. Promover o acesso do produtor aos bioinsumos;

Ao questionar a percepção de mercado da relação preço e acesso aos bioinsumos, tanto dos produtores como dos consumidores de produtos orgânicos foram apresentadas as seguintes relações antes de gravar uma resposta:

- Onde se está comprando – feiras livres ou mercado;
- Oferta e demanda;
- Custo e benefícios

Apenas um dos entrevistados pontuou que realmente o valor do produto orgânico é mais caro que os convencionais, os demais apresentaram relatividades seguindo os tópicos mencionados a cima. O primeiro fator apresentado pela percepção do produto orgânico ser mais caro parte do local de compra, nas gôndolas dos supermercados sempre vão ser mais caros devido a margem de lucro e perdas dos produtos ali disponibilizados pelos produtores orgânicos (caso de produtos *in natura*, como frutas, legumes e verduras). Já os processados, além desses fatores tem valores intangíveis de mercado como marca e desenvolvimento de tecnologia. As feiras livres, por outro lado, são apresentadas como o local ideal para ver a diferença de preço entre o produto orgânico e o convencional.

A oferta e demanda é apontada o como fator capaz de equilibrar os preços. Como o produtor orgânico segue a sazonalidade do período produtivo de cada espécie cultivada pode apresentar em certas épocas do ano preços mais elevados que os produtos convencionais e vice-versa.

O custo-benefício é usado por dois dos entrevistados para justificar o preço, relatam que o produto orgânico traz diversos benefícios que vão além da saúde e nutrição dos consumidores, envolvendo a geração de renda, inclusão sócio produtiva e melhoria das condições de vida de pequenos produtores, já que é praticada em sua maioria por agricultores familiares.

Quanto ao custo dos bioinsumos, por vezes elevados, foram apresentadas as seguintes colocações: as pesquisas ainda são poucas e, portanto, limitada oferta de bioinsumos; os produtores não possuem capital de giro para aquisição desses produtos e, quando considerados apenas os bioinsumos comercializados e não os de produção própria, foi evidenciado que as grandes empresas estão adquirindo as cepas e tecnologias biológicas e as destinam à agricultura convencional.

### **5.3.7 A assistência técnica: fator fundamental no crescimento do uso dos bioinsumos na agricultura orgânica.**

Na análise geral da pesquisa a visão de que a assistência técnica e extensão rural constitui ação primordial para o avanço e aplicação das políticas de incentivos ao bioinsumos na agricultura orgânica, a exemplo das Especificações de Referência. Nas duas etapas finais desta pesquisa os entrevistados apontam como fator primordial para avanço e aplicação das políticas de incentivos aos bioinsumos para a agricultura orgânica, a assistência técnica rural. Na etapa 2 dessa pesquisa, realizada por meio de formulário eletrônico enviado aos representantes das CPORG's estaduais, pelo menos em vinte comentários, os participantes relataram ou afirmaram que o apoio aos agricultores e/ou produtores orgânicos é um gargalo para que as políticas governamentais voltadas para os bioinsumos para a agricultura sejam exitosas.

Ao comparar com a literatura recente percebe-se que esse é um fato detectado por outras pesquisas. Um dos exemplos está em Peadra e Almeida (2023) que realizam pesquisa realizada no estado do Amapá e relatam que apenas 14% dos 983 agricultores familiares envolvidos no estudo recebem algum tipo de apoio do serviço oficial de assistência técnica e extensão rural. Os autores apontam que a assistência técnica é fortalecedora de novas alternativas do desenvolvimento rural, porém, na realidade estudada não está preparada para prestar o serviço a ela atribuídos, especialmente quando considerada a agricultura orgânica.

Oliveira (2023) em pesquisa realizada junto ao Assentamento Santa Mônica, em Terenos, estado do Mato Grosso do Sul, tem resultados parecidos quanto a falta ou até mesmo a inexistência de serviço técnico de assistência às famílias daquela localidade. Outro fato convergente com o estudo de Oliveira (2023) está na dificuldade dos produtores na adoção de novas práticas de produção em razão da baixa escolaridade, com passagens que indicam que a baixa escolarização dos agricultores e agricultoras, dificulta, por exemplo, a compreensão e a operação de tecnologias de comunicação, impossibilitando o acompanhamento das atividades e exigindo, assim, que a oferta do serviço de assistência disponha de metodologia assertiva e acessível a esse público. A convergência entre os resultados deste estudo com outros trabalhos reforça a assistência técnica adequada como uma importante ação para implantação de programas voltados para o bioinsumos na produção orgânica em território nacional.

## 6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento das atividades agropecuárias transformou e foi transformado por diferentes contextos tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais. A chamada revolução verde posicionou sistemas de produção pautados em pacotes tecnológicos em que fertilizantes e agrotóxicos químicos, somados às máquinas e implementos e às cultivares melhoradas, construíram padrões de produção agrícola e agroindustrial alinhadas aos mercados mundiais das *commodities* agrícolas.

O regime sociotécnico construído colocou o Brasil como um dos principais produtores e exportadores mundiais de alimentos e ao mesmo tempo seus desdobramentos socioambientais motivam o desenvolvimento de sistemas de produção mais sustentáveis, como o agroecológico e o orgânico. A construção científica e empírica coproduzida em movimentos sociais e culturais imersos na agroecologia alimenta a agricultura orgânica. Embora conduzida com pontos de contato e distanciamento das práticas agroecológicas, especialmente, no recorte da inserção no mercado consumidor, apoiada em sistemas de certificação e no uso de insumos externos ao agroecossistema de produção, as produções orgânica e agroecológica são fomentadas por uma ampla gama de políticas públicas formatadas e implantadas, no Brasil. Esses instrumentos estão presentes, principalmente, desde os anos 1990, a exemplo, da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) e seu instrumento o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO) e também da Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (CNAPO).

Dentre essas políticas está o Decreto nº 6.913/2009 que institui as Especificações de Referência como instrumento para o registro de produto fitossanitário com uso aprovado para a agricultura orgânica. Desde, então, foram publicadas 53 Especificações de Referência para fungos, bactérias e macrorganismos, com garantias mínimas para obtenção de registro a partir de procedimento coordenado pelo setor de agricultura orgânica do MAPA, que posteriormente, apoiarão os produtos comerciais registrados para a agricultura orgânica com tramitação própria e prioritária e os produzidos exclusivamente para uso próprio, *on farm*, ficam isentos de registro.

Tal interação da produção orgânica com os bioinsumos para controle biológico também é percebida nas discussões que precederam a criação do Programa Nacional de Bioinsumos. Essas discussões estão alinhadas ao avanço da produção orgânica no mundo e no Brasil permeado por desafios importantes envolvendo frentes como os sistemas de avaliação e

conformidade orgânica e seus instrumentos de certificação, assim como a inclusão produtiva por meio da transição agroecológica e acesso ao mercado dos alimentos orgânicos, principalmente, da agricultura familiar e, à expansão do mercado e do acesso aos benefícios do alimento orgânico às populações de menor renda, visto que o custo desses produtos é um fator determinante para o seu consumo.

Nesse contexto, os insumos agrícolas para a agricultura orgânica e as possibilidades colocadas para os bioinsumos ocupam espaço importante na discussão dos resultados alcançados com a primeira etapa da pesquisa e conduziram a segunda etapa de pesquisa proposta. Nessa frente de investigação, os resultados coletados a partir de pesquisa realizada com apoio de ferramentas e formulários virtuais com 95 representantes das Comissões de Produção Orgânicas Estaduais, apontam que o perfil dos participantes está relacionado à representação de entidades públicas, 60%, são profissionais experientes, a maioria com mais de 10 anos de trabalhos com a produção orgânica e que, principalmente, atuam na área de assistência técnica, pesquisa e ensino, que somadas respondem por 60% dos participantes.

Para 55% dos respondentes a oferta de insumos para a produção orgânica é boa e as principais necessidades estão nas sementes (42%), nos fitossanitários (23%) e nos fertilizantes e adubos (22%), expondo assim, a importância dos bioinsumos como alternativa para essa lacuna. Da mesma forma, para os participantes, essa condição está vinculada à falta de desenvolvimento tecnológico adequado à produção orgânica e o desinteresse e falta de investimentos na área.

Os resultados apontam ainda que em torno de 50% dos respondentes acreditam que os bioinsumos para controle biológico podem ser um caminho promissor para a produção orgânica, porém desse total, 26% consideram regular essa solução e 20% do total acreditam ser ruim e péssima. Importante destacar que apenas 3% consideram seu conhecimento sobre as Especificações de Referência, muito bom e, por outro lado 21% dos respondentes consideram seu conhecimento sobre tema ruim ou péssimo, evidenciando a pouca permeabilidade do instrumento criado.

Nesse sentido, os respondentes apontam que os bioinsumos são realmente uma possibilidade importante para atender à agricultura orgânica, porém, os produtores não têm acesso a essas tecnologias que, de modo geral, estariam, em certa medida, atendendo mais às demandas da produção convencional. Dessas indicações, são apontadas e sugeridas ações envolvendo diferentes frentes com destaque para o desenvolvimento tecnológico, a extensão rural, a formatação de políticas de incentivo aos bioinsumos vinculadas à produção orgânica e

à efetiva participação do produtor no processo de construção do conhecimento e adoção tecnológica.

Esses resultados foram submetidos à apreciação de um grupo de oito profissionais atuantes nas áreas de extensão rural, comercialização e pesquisa, aplicadas à agricultura orgânica. As entrevistas conduzidas com apoio de roteiro estruturado em seis intervenções e com resultados organizados a partir da identificação de convergências e divergências entre as opiniões coletadas. Nessa etapa da pesquisa, o percurso percorrido reforçou as sementes como o principal gargalo na disponibilidade de insumos para a agricultura orgânica. Já os fitossanitários biológicos foram, novamente, colocados como importantes no reforço da oferta de insumos e que essas biotecnologias são pouco conhecidas dos produtores, principalmente, os pequenos e médios e que essa condição, também, está presente entre os profissionais atuantes no serviço de assistência técnica e extensão rural, sendo assim, de fundamental importância, a qualificação e treinamento desses agentes para apoio ao produtor.

Da mesma forma, os instrumentos contidos nas Especificações de Referência têm contribuído pouco para a disseminação dos bioinsumos para controle biológico, embora seja perceptível a ampliação da oferta desses insumos, especialmente, para a produção orgânica de maior escala e para os sistemas de produção convencional. A burocracia e a complexidade do processo de registro foram apontadas como obstáculos. Essas colocações são acompanhadas da necessidade de avanço do conhecimento técnico e científico sobre o controle biológico e ao mesmo tempo, a divulgação e transferência desses ativos aos extensionistas e produtores em processos que garantam a integração entre atividades de educação, experimentação, prática produtiva e qualificação profissional.

Os instrumentos para que as oportunidades colocadas pelo controle biológico à agricultura orgânica sejam exploradas frente ao cenário de baixa aplicação e difusão dessas tecnologias, foram pontuados a partir dos planos e programas de incentivo aos bioinsumos e à produção orgânica que já estão formatados e implantados. O desafio está na articulação dessas ações e iniciativas no âmbito federal, estadual e municipal em conjunto com as ações das organizações não governamentais, que fomentam mecanismos de intervenção em realidades locais em objetivos que podem e devem compor os desdobramentos e impactos das políticas estaduais e federais, a exemplo, de programas estaduais de incentivo aos bioinsumos e planos estaduais de apoio à agroecologia e produção orgânica, ainda em discussão e formatação, em boa parte das unidades da federação.

Os resultados, também, permitiram identificar como pilares do ambiente de fomento aos bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica, as ações em pesquisa e extensão

rural em interação com o produtor e o consumidor e, integradas às iniciativas de governo e ONG's. Da mesma forma, os resultados, também posicionam futuros estudos voltados ao entendimento do alcance uso do controle biológico pelos grandes produtores orgânicos, assim como, da compreensão das diferenças e especificidades da realidade dos pequenos e médios produtores orgânicos e suas interações com o controle biológico. Por fim, o acompanhamento e avaliação dos desdobramentos dos programas e planos de incentivo aos bioinsumos e à produção orgânica são fundamentais para ajustes dos instrumentos já previstos e construção de novas estratégias e ações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, Lucimar Santiago et al. Relações entre agricultura orgânica e agroecologia: desafios atuais em torno dos princípios da agroecologia. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 26, 2012.
- ALCÂNTARA, F.A. **Manejo Agroecológico do Solo**. Documentos 314, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO 2017, 28 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1076545/1/CNPAF2017doc314.pdf>. Acesso em 27/03/2023
- ALVES, A.C.O.; SANTOS, A. L.S.; AZEVEDO, R.M.M.C. Agricultura Orgânica no Brasil: sua trajetória para a certificação compulsória. **Revista Brasileira de Agroecologia**, vol. 7, n. 02, p. 19-27, 2012.
- ARAÚJO, J. F; MECENAS, A. S. C. Marco regulatório da agricultura orgânica: proteção, eficácia, dificuldades e interações com a Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 4, p. 377-397, 2021.
- ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. **Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências**. In: BRANDENBURG, A. (Org.). **Desenvolvimento e Meio Ambiente: caminhos da agricultura ecológica**. Curitiba: Editora da UFPR, p. 67-80, 2002.
- ALTIERI, MA *Unindo ecologistas e agricultores tradicionais na busca por uma agricultura sustentável*. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(1), 35–42, 2004.
- ANDREOLA, F.; FERNANDES, S.A.P. **A microbiota do solo na agricultura orgânica e no manejo das culturas**. In: SILVEIRA, A.P.D.; FREITAS, S.S. **Microbiota do solo e qualidade ambiental**. Campinas: Instituto Agronômico, p. 21-37, 2007.
- BARBOSA, L. R. et al. **Controle biológico no MIP florestal**. 2021.
- BATISTA, C. L. R; STOFFEL, Janete. Agroecologia e produção orgânica: características que distinguem e/ou aproximam os sistemas de produção sustentáveis. **COLÓQUIO-Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 19, n. Edição Especial 1 (SOBER), março,, p. 25-49, 2022.
- BELTRÃO, T. S. P.; SCALCO, P.R. O uso da inovação como estratégia competitiva no mercado de defensivos agrícolas no Brasil. **Revista Economia do Centro-Oeste**, Goiânia, V. 2, n.1, 2016, p. 2-25
- BENTO, J. M. S. et al. Controle biológico da cochonilha da mandioca no Nordeste do Brasil. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. **Manole**, p. 395-408, 2002.
- BERTI FILHO, E; MACEDO, L.P.M. **Fundamentos de controle biológico de insetos-praga**. – Natal: Editora, 2010. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1065/Fundamentos%20de%20Controle%2>

OBiologico%20de%20Insetos-Praga%20-%20Ebook.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 29/03/2023

BORRÁS, S. *The widening and deepening of innovation policy: what conditions provide for effective governance?* Copenhagen: Lund University, 2009 (Paper n. 2009/02. CIRCLE).

BORTOLOTTI, G.; SAMPAIO, R. M. Demandas tecnológicas: os bioinsumos para controle biológico no Brasil, **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 39, n. 1, e26927, 2022. DOI: <http://10.35977/0104-1096.cct2022.v39.26927>. Acesso em 05 de novembro de 2022.

BRASIL, **DECRETO Nº 6.913, DE 23 DE JULHO DE 2009**, <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/decreto-no-06-913-de-23-de-julho-de-2009.pdf/@download/file/decreto-no-06-913-de-23-de-julho-de-2009.pdf>. Acesso em novembro de 2022.

BRASIL, **DECRETO Nº 4.074, DE 4 DE JANEIRO DE 2002**, [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4074.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm). Acesso em novembro de 2022.

BRASIL, **DECRETO nº 6.323, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2007**. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. [DOU] 28/12/2007, Seção 1, p. 2. 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6323.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6323.htm). Acesso em: 19 nov. 2020.

BRASIL. **LEI Nº 10.831, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003**. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. [DOU] 24/12/2003, p. 8. 2003. MENSAGEM DE VETO 777, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003. [DOU] 24/12/2003, p. 15: Partes vetadas: Art. 12. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6323.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6323.htm). Acesso em: 19 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cadastro Nacional de **Produtores Orgânicos**. Acesso em: 2020.

BRITO, Tayrine Parreira et al. Perfil dos agricultores orgânicos e as formas de avaliação da conformidade orgânica no estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, 2022.

CASTANHO, R. B; TEIXEIRA, M. E. S. A evolução da agricultura no mundo: da gênese até os dias atuais. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium, Ituiutaba**, v. 8, n. 1, p. 136-146, 2017.

CHAGAS, F.; POLONIO, J. C.; RUVOLLO-TAKASUSUKI, M. C. C.; PAMPHILE, J. A.; CONTE, H. **Controle biológico em sistema orgânico de produção por agricultores da cidade de Maringá (Paraná, Brasil)**. *Ciência e Natura*, v.38, n.2, p. 637-647, 2016.

CHERON, C. et al. The Qualitative Approach Interview in Administration: A Guide for Researchers, **Journal of Contemporary Administration**, v. 26, n. 4, e-210011, 2022 | [doi.org/10.1590/1982-7849rac2022210011](https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2022210011).en

CONSEA - **Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. A segurança alimentar e nutricional e o direito à alimentação adequada no Brasil. Indicadores e**

**monitoramento, da Constituição de 1988 aos dias atuais. Brasília: CONSEA; 2010.** Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/plenarias/exposicoes-de-motivos/2010/e-m-no-011-2010/view>. Acesso em 19 de novembro de 2020.

COSTA, N. V. et al. Métodos de Controle de Plantas Daninhas em Sistemas Orgânicos/; breve revisão. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.17, n.1, p.25-44, jan./mar., 2018. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.7824/rbh.v17i1.522>. Acesso em: 28/03/2023.

DE SOUSA, João Marcos Amario; DA MATTA, Danilo Henrique. Controle biológico conservativo: Plantas herbáceas e a diversidade e abundância de dermápteros em algodoeiro colorido. **EntomoBrasilis**, v. 12, n. 3, p. 132-140, 2019.

DIAS, V. V.; SCHULTZ, G.; SCHUSTER, M. S.; TALAMINI, E.; RÉVILLION, J. P. O **mercado de alimentos orgânicos: um panorama quantitativo e qualitativo das publicações internacionais**. *Ambiente & Sociedade*, v.18, n.1, p. 161-182, 2015.

FiBL; IFOAM. Research Institute of Organic Agriculture e Organics International. **The World of Organic Agriculture: statistic and Emerging Trend, 2021**. Disponível em: <https://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2021.html>. Acesso em 31/03/2023

FINATTO, R. A. Redes de agroecologia e produção orgânica na região Sul do Brasil. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 38, p. 107-145, 2016.

FONTES, E. M. G. et al. **Controle biológico de pragas da agricultura**. Brasília, DF : Embrapa,2020.

FUTINO, A. M.; SALLES FILHO, S. A biotecnologia na Agricultura Brasileira: a indústria de defensivos agrícolas e o controle biológico. **Agricultura em São Paulo, SP (38) (T. Esp.) 1991**, p. 45-88

GEREMIAS, L. D. **Perspectivas do mercado de controle biológico no Brasil**. Agropecuária Catarinense, v.31, n.1, 2018.

GHINI, R.; BETTIOL, W. **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, DF, v. 17, n. 1, p. 61-70, jan./ abr. 2000.

GONÇALVES, E.; LEMOS, M.B. Padrão de inovação tecnológica na indústria de defensivos agrícolas brasileira. **Revista Economia e Agronegócio**, vol. 9, n. 1, 2015, p. 1-28.

HUNGRIA, M.; ANDRADE, D.S.; BALOTA, E.L.; COLOZZI-FILHO, A. Importância do sistema de semeadura na população microbiana do solo. Comunicado Técnico/Embrapa-Soja, Londrina, Paraná, n. 56, p.1-9, 1997.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017, Resultados Definitivos**. Rio de Janeiro, v. 8, p. 1-105, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Glossário do Censo. Séries Estatísticas & Séries Históricas. Conceitos e Definições – Pesquisas econômicas. Disponível em: <https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 nov. 2020.

IFOAM, **Organics International & its Action Group**. Annual Report Consolidated, Change for Good, 22 p. 2018. Disponível em: [https://www.ifoam.bio/sites/default/files/2020-03/annualreport\\_2018.pdf](https://www.ifoam.bio/sites/default/files/2020-03/annualreport_2018.pdf). Acesso em: 20 nov. 2020

IFOAM, **Organics International & its Action Group**. Annual Report Consolidated. We Unite, 25 p., 2019. Disponível em: <https://www.ifoam.bio/sites/default/files/2020-12/AnnualReport2019.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2020

IFOAM, **Organics International & its Action Group**. Annual Report Consolidated. Reflect, Reunite, Revitalize, 22 p., 2020. Disponível em: <https://www.ifoam.bio/sites/default/files/2021-06/Annual%20Report%202020.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2020

LIMA, L. F. **Análise comparada da trajetória do desenvolvimento da agricultura orgânica no Brasil e na Dinamarca**. Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 195 p. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=507882>. Acesso em: 31/03/2023

LIMA, M. O uso da entrevista na pesquisa empírica. **Métodos de pesquisa em Ciências Sociais: Bloco Qualitativo**. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP), São Paulo, SP, 2016, p. 24-41

LIMA, S.K. et al. Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil. **Texto Para Discussão**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, DF, fevereiro, 2019, 52 p.

LIRA, V. M. C. **Produção orgânica no Brasil**. Brasília: MAPA, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2nfb5i>>. Acesso em: 29/03/2023.

MAPA Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>. Acesso em: 13/12/2022.

MAPA. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 17 novembro. 2020.

MATTEI, T. F.; MICHELLON, Ednaldo. Overview of organic agriculture and pesticides in Brazil: an analysis from the 2006 and 2017 censuses. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, 2021.

MAZOYER, M; ROUDART, L. **Histórias das agriculturas no mundo. Do neolítico à crise contemporânea**. Universidad Estatal Paulista (UNESP), 2010.

MAZZOLENI, Eduardo Mello; NOGUEIRA, Jorge Madeira. Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, p. 263-293, 2006.

MOE, T. **Perspectives on traceability in food manufacture**. **Trends in Food Science & Technology**, Vol.9, n. 5, p. 211-214, 1998.

MONTEIRO, D.; LONDRES, F. Pra que a vida nos dê flor e frutos: notas sobre a trajetória do movimento agroecológico no Brasil. In: SAMBUICHI, R.H.R. et al. **A política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil**: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, DF, 2017, p 25 a 52. Disponível em:

<https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8038/1/A%20pol%C3%ADtica%20nacional%20de%20agroecologia%20e%20produ%C3%A7%C3%A3o%20org%C3%A2nica%20no%20Brasil.PDF>. Acesso em: 27/03/2023

MOURA, A. M. M.. **Trajetoária da política ambiental federal no Brasil**. 2016.

MOURA, I. F. Antecedentes e aspectos fundantes da agroecologia e da produção orgânica na agenda das políticas públicas no Brasil. In: SAMBUICHI, R.H.R. et al. **A política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil**: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, DF, 2017, p 25 a 52. Disponível em:

<https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8038/1/A%20pol%C3%ADtica%20nacional%20de%20agroecologia%20e%20produ%C3%A7%C3%A3o%20org%C3%A2nica%20no%20Brasil.PDF>. Acesso em: 27/03/2023

OLIVEIRA, C. L. **Caminhos e descaminhos da extensão rural no Assentamento Santa Mônica, Terenos/MS**. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/53302023>.

OLTRAMARI, A. C.; ZOLDAN, P.; ALTMANN, R.. **Agricultura Orgânica em Santa Catarina**. Florianópolis: Instituto Ceba / SC, 2003.

ORGANIS, Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável (ORGANIS). **Consumos de produtos orgânicos no Brasil**. 57 p., 2017. Disponível em: <http://organis.org.br/wp-content/uploads/2019/05/Pesquisa-Consumo-de-Produtos-Org%C3%A2nicos-no-Brasil.pdf>

ORMOND, J.G.P.; PAULA, S. R. L. D., FAVERET FILHO, P. D. S. C.; ROCHA, L. T. M. D **Agricultura orgânica: quando o passado é futuro**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, 2002.

PARRA, J. R. P. Biological Control in Brazil: An overview. **Scientia Agricola**, v.71, n.5, p.345-355, September/October 2014.

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

PARRA, J.R.P., et al. **Controle Biológico: terminologia**. In: PARRA, J.R.P., et al. (Eds.) **Controle Biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. 1ª Edição, São Paulo, p. 1-16. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/318826631\\_Controle\\_Biologico\\_Terminologia\\_in\\_portuguese](https://www.researchgate.net/publication/318826631_Controle_Biologico_Terminologia_in_portuguese). Acesso em: 28/03/2023

PAULINO, J. S.; GOMES, R. A. A institucionalização da agroecologia no Brasil: trajetórias acadêmicas e laços discursivos. **Sociedade e Estado**, v. 35, p. 307-337, 2020.

PEDRADA, A. K. L.; ALMEIDA, O. T. **Certificação orgânica, a partir da reprodução de práticas agroecológicas, promovidas por agricultores familiares no amapá.** Revista Grifos, v. 32, n. 60, p. 01-24, 2023. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/grifos/article/view/7288>

PELAEZ, V. M. et al. **A (dês)coordenação de políticas para a indústria de agrotóxicos no Brasil.** Revista Brasileira de Inovação, Campinas (SP), 14, n. esp., p. 153-178, julho 2015

PICANÇO, M. C. **Manejo Integrado de Pragas.** Departamento de Biologia Vegetal. Universidade Federal de Viçosa. 2010.

PORTILHO, F. Novos atores no mercado: movimentos sociais econômicos e consumidores politizados. **Política e Sociedade**, vol. 8, n. 15, outubro, 2009, p. 199-224.

POSSAS, M.L.; SALLES-FILHO, S.; SILVEIRA, J. M. An Evolutionary Approach to Technological Innovation in Agriculture: some preliminar remarks. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, V.11, n. 1/3, p. 9-31, 1994

RENZI, Adriano et al. Evolução Do Controle Biológico De Insetos E Pragas No Setor Canavieiro: Uma Análise Na Perspectiva Econômica. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 12, n. 2, p. 459-485, 2019.

ROCHA NETO, J. M. Tão perto e tão longe: trajetória da agroecologia na agenda brasileira de políticas públicas. **Saúde em Debate**, v. 46, p. 455-466, 2022.

SAMBUICHI, et al. Análise da concepção da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica In: SAMBUICHI, R.H.R. et al. **A política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, DF, 2017, p 119-145. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8038/1/A%20pol%C3%ADtica%20nacional%20de%20agroecologia%20e%20produ%C3%A7%C3%A3o%20org%C3%A2nica%20no%20Brasil.PDF>. Acesso em: 27/03/2023

SILVA, A. F. C. Pragas, patógenos e plantas na história dos sistemas agroecológicos. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 17, 2022.

SILVA, A. S. Uma análise da cadeia produtiva e canais de comercialização de alimentos orgânicos. **Monografia de Bacharelado; Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ): Rio de Janeiro, Brasil**, 2001.

SILVA, A. S. **Uma análise da cadeia produtiva e canais de comercialização de alimentos orgânicos.** 2019. Monografia de Bacharelado, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Instituto de Economia, Rio de Janeiro, 2019.

SILVA, D. A.; POLLI, H. Q. **A importância da agricultura orgânica para a saúde e o meio ambiente.** Revista Interface Tecnológica, v. 17, n. 1, p. 505-516, 2020

SILVA, M. F. O.; COSTA, L. M. A indústria de defensivos agrícolas. Química, **BNDES Setorial**, 35, 2012, p. 233 – 276

TROVATTO, C. M. M., et al. **A Construção da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica: um olhar sobre a gestão do primeiro plano nacional de agroecologia**

**e produção orgânica.** In: SAMBUICHI, R.H.R. et al. **A política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil:** uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, DF, p 87 a 116. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8038/1/A%20pol%C3%ADtica%20nacional%20de%20agroecologia%20e%20produ%C3%A7%C3%A3o%20org%C3%A2nica%20no%20Brasil.PDF>. Acesso em: 27/03/2023

VIDAL, M. C. et al. Bioinsumos: a construção de um programa nacional pela sustentabilidade do agro brasileiro. **Economic Analysis of Law Review**, EALR, V. 12, nº 3, p. 557-574, Set-Dez, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31501/ealr.v12i3.12811>

VIDAL, M. C.; SALDANHA, R.; VERISSIMO, Mario Alvaro Aloisio. 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.

VIEIRA-FILHO, J.E.R.; SIVEIRA, J. M. F. J. Mudança Tecnológica na Agricultura: uma revisão crítica da literatura e o papel das economias de aprendizado. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 50, n. 4, p. 721-742, 2012

VILAGRA, S.M.B.W. et al. Percepção de preceptores do internato sobre a influência de modelos na formação médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 46 (2) : e070, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v46.2-20210273>

VRIESMAN, A. K., OKUYAMA, K. K., ROCHA, C. H., WEIRICH NETO, P. H. “Assistência técnica e extensão rural para a certificação de produtos orgânicos da agricultura familiar”. *Revista Conexão UEPG*, Vol. 8, No. 1, pp. 138-149, 2012.

## ANEXO I

1. Qual setor você representa ou já representou na CPORG – UF? Selecione uma das opções

Público  
Privado

2. Qual a sua principal área de atuação enquanto representante na CPORG – UF? Selecione uma das opções

Assistência Técnica  
Ensino  
Fomento  
Pesquisa  
Logística  
Abastecimento  
Fiscalização  
Produção  
Processamento  
Comercialização  
Avaliação da Conformidade  
Produção de insumos  
Mobilização Social  
Defesa do consumidor

3. Indique o tempo de envolvimento com a produção orgânica. Selecione uma das opções

Até 5 anos  
Entre 5 e 10 anos  
Entre 10 e 20 anos  
Mais de 20 anos

4. Considerando sua experiência e vivência, como você classificaria a oferta de insumos para a produção orgânica? Indique sua opinião a partir da escala indicada

1 Muito Boa  
5 Péssima

5. Em sua opinião, entre os insumos abaixo, indique um ou dois que apresentam maior limitação/entreve ao acesso?

Sementes  
Mudas  
Fertilizantes e adubos  
Fitossanitários  
Outros

6. Considerando a sua experiência e vivência com a produção orgânica, que condições podem explicar os desafios na oferta de insumos? Indique sua opinião a partir das frases abaixo.

Produção dos insumos é limitada frente ao aumento da produção orgânica  
Falta de desenvolvimento tecnológico para a produção de insumos adequados à produção orgânica  
Limitação dos insumos disponibilizados  
Necessidade de construção e transferência do conhecimento aos produtores  
Não há problemas com os insumos na produção orgânica  
Desinteresse e falta de investimento na produção de insumos para a agricultura orgânica  
Outros

7. Considerando a sua experiência e vivência, qual a sua opinião sobre o uso dos bioinsumos para controle biológico na agricultura orgânica? Utilize a escala proposta.

1 Muito bom

5 Péssimo

8. Como você avalia o seu conhecimento sobre os desdobramentos do Decreto nº 6.913/2009 que trata da especificação de referência, como uma etapa de registro de um produto fitossanitário com uso aprovado para a produção orgânica.

1 Muito bom

5 Péssimo

9. Lembrando que atualmente são mais 50 especificações de referência estabelecidas e utilizadas com ingredientes ativos de vários produtos formulados, como inseticidas microbiológicos e outros. Qual a sua opinião sobre esse instrumento? Selecione as frases que refletem sua resposta.

Não atendem às necessidades da agricultura orgânica

São possibilidades para atender a agricultura orgânica

O produtor não tem acesso a essa informação e aos produtos

Essas tecnologias são amplamente utilizadas pelos produtores orgânicos

Essas tecnologias não são adotadas pela agricultura orgânica

As especificações de referência atendem mais a produção convencional

Outros

10. Deixe aqui seus comentários. Eles são de muita importância para a nossa pesquisa

## ANEXO II

1. Comente, brevemente, sobre a sua experiência e atuação com a produção orgânica.
2. Para 87% dos participantes da primeira etapa de pesquisa, a produção orgânica carece de sementes, fitossanitários e fertilizantes adequados? Qual sua opinião sobre esse assunto e que providências poderiam ser tomadas?
3. Metade dos participantes apontam que os bioinsumos para controle biológico são tecnologias importantes para a produção orgânica e 20% consideram que não. Qual a sua opinião sobre esse tema e que experiências você poderia relatar
4. Apenas 3% dos participantes da etapa anterior conhecem as especificações de referência, um instrumento de inserção dos bioinsumos na produção orgânica. Qual a sua opinião sobre as especificações de referência? Como esse instrumento poderia ser desenvolvido?
5. Na etapa anterior a maioria dos respondentes indicou que os bioinsumos para controle biológico são possibilidades, mas não conhecidos pelos produtores. Qual a sua opinião sobre essas evidências?
6. Os participantes indicaram a necessidade de ações junto à pesquisa, para desenvolvimento tecnológico dos bioinsumos aplicados à produção orgânica, à extensão rural e o apoio ao produtor e também a formatação de políticas de incentivo aos bioinsumos. Que instrumentos, estratégias e ações você considera importantes e viáveis?