

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV  
CURSO DE AGRONOMIA

ANDREZA KOMINKIEWICZ

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO DAS ATIVIDADES  
DESENVOLVIDAS, NA DIVISÃO DE PRODUTO FORMULADO DO  
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

BRASÍLIA-DF

2022

ANDREZA KOMINKIEWICZ

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO DAS ATIVIDADES  
DESENVOLVIDAS NA DIVISÃO DE PRODUTO FORMULADO DO  
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

Monografia apresentada ao curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAV) da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para a obtenção do título de engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Michelle Souza Vilela

BRASÍLIA-DF

2022

## FICHA CATALOGRÁFICA

KOMINKIEWICZ, A.

Relatório de estágio supervisionado das atividades desenvolvidas na Divisão de Produto Formulado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Andreza Kominkiewicz, Orientação de Michelle Souza Vilela - Brasília, 2022.

Monografia - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2022.

1. Agrotóxico, Bioinsumos, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Produto Biológico.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

KOMINKIEWICZ, A. **Relatório de estágio supervisionado das atividades desenvolvidas na Divisão de Produto Formulado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** 2022. 38f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2022.

## CESSÃO DE DIREITOS

**Nome do Autor:** Andreza Kominkiewicz

**Título da Monografia de Conclusão de Curso:** Relatório de estágio supervisionado das atividades desenvolvidas na Divisão de Produto Formulado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

**Grau:** 3º **Ano:** 2022

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



---

Andreza Kominkiewicz

Matrícula: 18/0074466

End.: SQN 407 Bloco B AP 105, Asa Norte, Brasília-DF. CEP: 70855-020

E-mail: Andreza.komin@hotmail.com

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome da Autora: Andreza Kominkiewicz Matrícula: 18/0074466

Título: RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA DIVISÃO DE PRODUTO FORMULADO DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

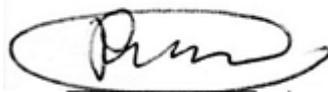
Projeto final de Estágio Supervisionado, submetido à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 26/09/2022:

*Michelle S. Vilela*

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Michelle Souza Vilela – UnB  
(Orientadora)



---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Rosa Maria de Deus de Sousa  
(Avaliadora)

*Antonio Alves de O. Junior*

---

Eng. Agrônomo Msc. Antonio Alves de oliveira Junior – UnB  
(Avaliador)

## DEDICATÓRIA

À minha família, aos meus amigos de graduação, ao meu companheiro e a todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão de mais essa etapa.

## RESUMO

Este relatório de estágio é fruto das atividades desenvolvidas na Divisão de Registro de Produto Formulado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento durante o ano de 2022. O estágio teve supervisão da Chefe da Divisão de Produtos Formulados e Auditora Fiscal do Ministério da Agricultura. Durante o estágio foram realizadas diversas atividades relacionadas ao registro de produtos formulados biológicos e microbiológicos. Foram desenvolvidas tarefas relacionadas à elaboração de uma Especificação de Referência de um agente biológico de controle, processo fundamental para o posterior registro de produtos com uso aprovado para a agricultura orgânica, bem como atividades relacionadas ao Registro Especial Temporário de Agrotóxicos, destinado à pesquisa e experimentação e ao Registro de Agrotóxicos de produtos biológicos, microbiológicos e agentes biológicos de controle, sejam eles destinados à agricultura orgânica ou não. O estágio foi de extrema relevância por permitir a aplicação do conhecimento adquirido ao longo da graduação, além de proporcionar o aprendizado acerca das legislações aplicadas ao setor agrícola e o papel do Poder Executivo Federal no registro de agrotóxicos.

Palavras chaves: Agrotóxico, Bioinsumos, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Produto Biológico.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. OBJETIVO.....</b>	<b>10</b>
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Contexto histórico dos Defensivos Agrícolas .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2 Controle Biológico .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Manejo Integrado de Praga e Casos de Sucesso .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4 Perspectivas sobre o Controle Biológico.....</b>	<b>19</b>
<b>4. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO .....</b>	<b>21</b>
<b>4.1 Caracterização da Empresa.....</b>	<b>21</b>
<b>4.2 Caracterização do local de estágio.....</b>	<b>22</b>
<b>5. ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O ESTÁGIO.....</b>	<b>23</b>
<b>5.1 Registro de Produtos biológicos para controle de pragas .....</b>	<b>23</b>
<b>5.1.1 Especificação de Referência .....</b>	<b>24</b>
<b>5.1.2 Registro Especial Temporário .....</b>	<b>26</b>
<b>5.1.3 Certificado de Agrotóxico .....</b>	<b>28</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>32</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil é considerado um dos maiores fornecedores de alimentos do mundo (SAATH & FACHINELLO, 2018). Sabendo que os recursos naturais são limitados, métodos de produção de alimentos mais sustentáveis são imprescindíveis para garantir a segurança alimentar da população em constante crescimento (GABARDO et al., 2020, EMBRAPA, 2021, MACOSKI et al., 2021, CLOCK et al., 2021 *apud* AVILA et. al., 2021).

O agronegócio tem sido reconhecido como um vetor crucial do crescimento econômico brasileiro. Em 2020, a soma de bens e serviços gerados no agronegócio chegou a R\$ 1,98 trilhão ou 27% do PIB brasileiro. Dentre os segmentos, a maior parcela é do ramo agrícola, que corresponde a 70% desse valor (R\$ 1,38 trilhão), a pecuária corresponde a 30%, ou R\$ 602,3 bilhões (CNA, 2021).

Tais dados evidenciam o potencial produtivo brasileiro e a necessidade de, cada vez mais, garantir a eficiência e produtividade agrícola. Neste sentido, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) trabalha pela regulação e normatização de serviços, pela gestão das políticas públicas de estímulo à agropecuária e pelo fomento do agronegócio (MAPA, 2021).

O crescimento e avanço da produção agrícola traz consigo a necessidade de melhoria de técnicas produtivas, de implementos agrícolas, de insumos e de agrotóxicos. Para alimentar a população que aumenta progressivamente, é necessário produzir alimento em larga escala e diminuir a perda destes nas lavouras e os “defensivos agrícolas” estão inseridos neste contexto (FARIA, 2003).

As atividades de estágio, como as que são oferecidas na Divisão de Registro de Produtos Formulados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, podem favorecer o aprendizado teórico e prático sobre os processos administrativos envolvidos no registro de agrotóxico. Os processos envolvidos no registro de produtos formulados para a agricultura são todos normatizados e isso garante que esses produtos aprovados pelos órgãos competentes são seguros sob os pontos de vista toxicológico, ambiental e agrônômico (IBAMA, 2016).

A vivência do estágio supervisionado permite relacionar os assuntos estudados ao longo da graduação com o que exigido na prática. No estágio é possível entender que

cada pequeno processo desenvolvido no setor é dotado de estudo, conhecimento e com respeito ao que determina a Lei. É uma visão diferente por não atuar diretamente no campo, mas extremamente importante, para promover o desenvolvimento sustentável das cadeias produtivas agropecuárias.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo deste relatório é apresentar as atividades envolvidas no registro de agrotóxicos de produtos biológicos e microbiológicos que foram desenvolvidas durante o estágio realizado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, na Divisão de Produto Formulado, em Brasília/DF durante os meses de junho a setembro de 2022.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Contexto histórico dos Defensivos Agrícolas

Desde os primeiros dias, as culturas agrícolas foram assoladas por pragas: há registros da utilização de produtos químicos como o arsênico para o controle de pestes em escrituras gregas de cerca de três mil anos atrás, bem como esculturas em túmulos egípcios datadas de 2.300 a.C. mostrando gafanhotos comendo grãos (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2000 *apud* SILVA e COSTA, 2012).

No início do século XIX, eram utilizados compostos inorgânicos à base de metais, como cobre, enxofre e mercúrio, para combater doenças parasitárias e fungos em hortaliças na Europa (ALVES FILHO, 2002 *apud* SILVA e COSTA, 2012).

Além destes, outros compostos, à base de arsênico, selênio e chumbo, que caracterizaram a primeira geração de pesticidas químicos e que não são mais utilizados em função de sua elevada toxicidade, foram empregados até o início do século XX para combater pestes em plantas (ALVES FILHO, 2002 *apud* SILVA e COSTA, 2012).

A utilização de novos compostos se iniciou na Primeira Guerra Mundial e seu uso na agricultura foi disseminado após a Segunda Guerra Mundial, com substâncias menos nocivas do que as que eram utilizadas até então e que requeriam menores quantidades por área aplicada e geravam grandes impactos na agricultura (MORAGAS e SCHNEIDER, 2003).

Segundo Faria (2003), depois da Segunda Guerra Mundial, o uso de defensivos agrícolas desempenhou um papel de crescente relevância na agricultura. A procura de substâncias químicas apropriados para fins militares levou a formulação de inúmeros produtos com propriedades biocidas, portanto passíveis de serem usados contra plantas e animais considerados nocivos.

Sendo assim, esses novos compostos químicos foram destinados a proteção e/ou controle de pragas, doenças e plantas invasoras que atacavam os cultivos agrícolas e ocasionavam danos econômicos, comprometiam a qualidade e quantidade produzida (MORAGAS e SCHNEIDER, 2003).

No Brasil, até 1989, os agroquímicos eram submetidos somente a testes de avaliações toxicológicas e de eficácia agrônômica (LUCCHESI, 2005). Os agrotóxicos foram normatizados pela Lei Federal nº 7.802 de 11/07/89, conhecida como Lei dos Agrotóxicos, que trata da pesquisa, da experimentação, da produção, da embalagem e rotulagem, do transporte, do armazenamento, da comercialização, da propaganda comercial, da utilização, da importação, da exportação, do destino final dos resíduos e embalagens, do registro, da classificação, do controle, da inspeção e da fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.

Junto à legislação citada anteriormente, em janeiro de 2002, foi expedido o Decreto nº 4.074, com o objetivo de regulamentar a Lei nº 7.802/1989. Neste Decreto, o termo AGROTÓXICOS foi definido em seu Artigo segundo, Inciso primeiro, como: “Os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas e também em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento”.

Neste mesmo Decreto nº 4.074, de 2002, foi definido que as informações sobre o registro de agrotóxicos deveriam ser publicadas no Diário Oficial da União ou no SIA – Sistema de Informações sobre Agrotóxicos e as recomendações de uso deveriam ser requeridas ao órgão federal de saúde ou de meio ambiente.

Atualmente, é possível ter acesso às informações do registro de agrotóxicos e afins dos produtos aprovados pelo MAPA através do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – AGROFIT, plataforma *online* disponível para toda a população. Se trata de um banco de informações sobre os produtos agroquímicos e afins registrados que permite a realização de pesquisas importantes para o controle de pragas na agricultura brasileira (MAPA, 2019).

É importante ressaltar que os agrotóxicos representam inúmeras substâncias químicas – além daquelas de origem biológica – sendo classificadas de acordo com o tipo de praga que controlam (inseticidas, fungicidas, herbicidas, desfolhantes, fumigantes), com a estrutura química das substâncias ativas e com os efeitos a saúde e ao meio ambiente (AGROFIT, 1998 *apud* PERES, 2003).

No AGROFIT também são encontradas informações sobre os produtos biológicos, microbiológicos, agentes biológicos de controle e produtos com seu uso aprovado para a agricultura orgânica, produtos esses que vem ganhando cada vez mais espaço para atender às demandas por sistemas de produção com menor impacto ambiental ou por sistemas produtivos orgânicos, além de serem alternativa nos casos de resistência de pragas aos agroquímicos disponíveis.

### **3.2 Controle Biológico**

O modelo de produção agrícola brasileiro, historicamente, baseia-se na utilização de agroquímicos para compensar problemas do processo produtivo. Os agroquímicos foram utilizados na tentativa de corrigir as necessidades do solo, prevenir e eliminar as pragas que prejudicariam a produtividade para aumentar a produtividade e elevar a eficiência econômica do processo produtivo rural (VEIGA, 2007; VIANA FILHO et al., 2010 *apud* WOCHNER, 2020).

Esse modelo de produção agrícola tradicional, além de acarretar problemas ambientais como erosões e contaminação dos solos e mananciais, apresentou ainda a resistência de pragas e fitopatógenos ao uso massivo de agrotóxicos. Adicionalmente, emergiu o debate acerca de práticas com menor impacto ambiental na agricultura, com necessidade de estratégias de desenvolvimento baseadas em princípios sustentáveis, enfatizando as características e desdobramentos sobre as dimensões sociais, econômicas e ecológicas (BETTIOL; MORANDI, 2009; PAULA JÚNIOR et al, 2016 *apud* RENZI et al., 2019).

Além de erradicar as pragas, os agroquímicos também eliminariam seus inimigos naturais. E, ainda temos o fato de que alguns indivíduos são mais resistentes, sendo assim, as pragas podem não ser completamente eliminadas. Isso faz com que a praga volte mais resistente e em níveis populacionais maiores do que antes da aplicação química (JUNIOR et al., 2000; PRETTY, BHARUCHA, 2015; MEISSLE, et al., 2015; THANCHAROEN et al., 2018 *apud* WOCHNER, 2020).

Diferentemente do controle químico, o controle biológico não apresenta efeito imediato e total sobre as pragas e geralmente esse efeito está abaixo do necessário para o controle. Sendo importante a necessidade de integrar este método com outras

práticas afim de torná-la mais eficiente, comumente chamada de controle integrado (JUNIOR et al., 2000).

A primeira ocorrência de controle biológico registrada no mundo é de 1888, quando os Estados Unidos importaram um inseto da Austrália para controlar uma praga do tipo cochonilha, que afeta lavouras de citros (MAPA, 2019).

Apesar de haver tentativas de utilização de inimigos naturais nas lavouras brasileiras, estas não foram bem-sucedidas até o final do século XX. O primeiro registro de um produto biológico no Brasil não é antigo. Se trata de um produto à base de *Bacillus thuringiensis*, registrado no ano de 1991 (FILHO et al., 2004). Outros relatos mencionam, em 1987, um produto desenvolvido pela Embrapa Clima Temperado, à base de uma cepa de *Trichoderma viride*, com uso recomendado para controle de *Phytophthora cactorum* em maçã. Esses e outros produtos microbiológicos inicialmente aprovados, seguiam as mesmas exigências para registro da legislação vigente na época, destinada para registro de produtos químicos (BETTIOL, 2009).

Em virtude das normatizações internacionais que surgiram devido a avaliação de segurança desses produtos, em 1997, o IBAMA publicou a primeira regulamentação brasileira para produtos contendo agentes microbiológicos, caracterizados como agrotóxicos e afins (IBAMA, 1997 apud FILHO et al., 2004).

Até o ano de 2002, a Lei de Agrotóxicos e Afins era regulamentada pelo Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990 (BRASIL, 1990) que não levava em consideração as especificidades dos produtos biológicos, até então tratados da mesma forma que os agrotóxicos convencionais (FILHO et al., 2004).

Com a publicação do Decreto 4.074/2002 foram originadas novas figuras à regulamentação dos agentes biológicos e semioquímicos. O enfoque diferencial para estes agentes de controle, a priorização para produtos com baixa toxicidade e periculosidade ambiental, o registro individual de componentes e o Comitê Técnico de Assessoramento para Agrotóxicos (CTA), dentre outros, foram inovações com forte impacto (FILHO et al., 2004). Apenas em 2008 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) emitiu o primeiro registro de um antagonista para o controle de doenças (VIEIRA et al., 2016).

Nesse sentido, foi necessário criar e definir termos, separando os microrganismos, agentes biológicos de controle, produtos biológicos e alguns outros

utilizados no controle de pragas agrícolas de outros tipos de produtos biológicos (MAPA, 2021).

Esse grupo de produtos pode ser enquadrado no termo bioinsumos, definido pelo Ministério da Agricultura como o produto, o processo ou a tecnologia de origem vegetal, animal ou microbiana, destinado ao uso na produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agropecuários, nos sistemas de produção aquáticos ou de florestas plantadas, que interfiram positivamente no crescimento, no desenvolvimento e no mecanismo de resposta de animais, de plantas, de microrganismos e de substâncias derivadas e que interajam com os produtos e os processos físico-químicos e biológicos (MAPA, 2021).

Dentro da definição de bioinsumos, estão os agentes biológicos de controle, definidos como: organismo, assim considerado microrganismo e inimigo natural, de ocorrência natural, introduzido no ambiente para o controle de uma população ou de atividade biológica de outro organismo vivo considerado nocivo (MAPA, 2021).

Nesse contexto também ganham destaque os agentes microbiológicos de controle, microrganismos vivos de ocorrência natural, bem como aqueles resultantes de técnicas que impliquem na introdução natural de material hereditário, excetuando-se os organismos cujo material genético (ADN/ARN) tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética (BRASIL, 2006).

De modo geral, a utilização de agentes biológicos ou microbiológicos de controle tem o objetivo de reduzir a densidade populacional de outro organismo, considerado uma praga agrícola. A utilização de produtos biológicos não está limitada a cultivos orgânicos. Existem produtos biológicos com uso aprovado para agricultura orgânica que podem ter seu uso estendido e existem aqueles que utilizam agentes biológicos como ingrediente ativo, mas que possuem componentes em sua fórmula que tem uso destinado aos cultivos convencionais, auxiliando no Manejo Integrado de Pragas (MIP), por exemplo.

De acordo com Parra et al. (2002), controle biológico é um fenômeno natural que consiste na regulação do número de plantas e animais por inimigos naturais, os quais se constituem nos agentes de mortalidade biótica. As principais contribuições do controle biológico de doenças de plantas além de ter efetividade no controle de

doenças de plantas é o seu uso como aliado na resistência aos fungicidas (FRAC, 2019 *apud* PRESTES, 2020)

Com o aumento dos danos e o surgimento de populações de insetos-praga resistentes a diversos defensivos agrícolas, os produtores voltaram-se para os métodos alternativos de controle que, se utilizados corretamente, podem manter a população da praga em níveis satisfatórios, ou seja, em níveis abaixo daqueles que causariam danos econômicos (FERNANDES e CARNEIRO, 2006).

O controle biológico consiste na regulação populacional, seja de plantas ou animais, por inimigos naturais, que são os agentes bióticos de mortalidade. Envolve o mecanismo da densidade recíproca (ou densidade-dependente), o qual atua de tal forma que uma população é regulada por outra população (PARRA et al., 2002).

O controle biológico assume importância cada vez maior em programas de manejo integrado de pragas (MIP), principalmente em um momento em que se discute muito a produção integrada rumo a uma agricultura sustentável (PARRA et al., 2002).

### **3.3 Manejo Integrado de Praga e Casos de Sucesso**

Nas décadas de 1950 e 1960, surgiu o conceito integrado de controle de pragas, cuja característica é empregar com maior amplitude as táticas de controle dos agentes nocivos. O Manejo Integrado de Pragas (MIP) nas lavouras é um conjunto de práticas tecnológicas e seus efeitos são potencializados sob sistemas que envolvem a sinergia entre plantas, em rotação e sucessão e, sobretudo busca o equilíbrio com a natureza, ao otimizar a atuação de inimigos naturais, com o uso mínimo de inseticidas (WILLIAMSON et al., 1998; QUINTELA et al., 2007; CARVALHO, et al., 2012 *apud* WOCHNER, 2020).

Uma das mais importantes ferramentas de programas de MIP é a regulação de populações de pragas por meio de agentes bióticos (predadores, parasitóides, entomopatógenos e microrganismos antagonistas de fitopatógenos) contribuindo para a sustentabilidade ecológica de agroecossistemas. O controle biológico ocorre naturalmente e pode ser preservado ou aumentado em agroecossistemas, agentes naturais de controle podem ser importados dos países de origem da praga para os países onde uma determinada praga foi introduzida (MOSCARDI, 2003).

O manejo integrado de pragas e doenças é definido como a escolha e o uso inteligente de táticas de controle que produzirão consequências favoráveis dos pontos de vista econômico, ecológico e sociológico (KOGAN, 1988; LUCKMANN; METCALF, 1994). O MIP é a forma que racionaliza o controle dos insetos-praga das culturas através da utilização de processos naturais e do uso racional de defensivos agrícolas para o controle de pragas (JUNIOR et al., 2014).

Com a ampliação da adoção do MIP a tendência é que tenha uma diminuição na quantidade total utilizada de agroquímicos como inseticidas/acaricidas, pois serão utilizados produtos mais potentes, ou seja, que eliminam as pragas em menor concentração. Embora o controle biológico seja a primeira e preferida linha de defesa no controle de pragas, nem sempre pragas, doenças ou ervas daninhas em uma determinada cultura pode ser mantido abaixo dos níveis de controle. Portanto, os métodos de redução de pragas utilizando também agroquímicos são necessários (WILLIAMSON et al., 1998; BETTIOL, 2002; VAN LENTEREN, 2012 *apud* WOCHNER, 2020).

A alternância do princípio ativo do inseticida é importante para evitar que sejam selecionados indivíduos resistentes, proporcionando o surgimento de novos biótipos de insetos-praga. O emprego correto dos métodos culturais, químicos e biológicos proporciona a diminuição da população de insetos-praga, com menor agressão ao meio ambiente (CORRÊA -FERREIRA et al., 1999; SUJII et al., 2002; FRITZ et al., 2008 *apud* WOCHNER, 2020).

O MIP é definido como um sistema de manejo de pragas que associa o ambiente e a dinâmica populacional da espécie, utiliza todas as técnicas apropriadas e métodos de controle, de forma tão compatível quanto possível e mantém a população da praga em níveis abaixo daqueles capazes de causar dano econômico (WILLIAMSON et al., 1998; QUINTELA et al., 2007; CARVALHO et al., 2012 *apud* WOCHNER, 2020).

No Brasil, a cana-de-açúcar e a soja são responsáveis pelos principais programas de controle biológico do mundo (BETTIOL et al., 2014; LOPES, 2009). De acordo com a Embrapa, o maior programa de controle biológico do mundo é brasileiro, com o controle das pragas da cana-de-açúcar. Quase metade das áreas com cultivo de cana do país utilizam essa tecnologia, com altíssima eficiência de controle e bons resultados a nível de campo (JUNIOR et al., 2014).

O controle de pragas por método biológico na cultura canavieira corresponde a aproximadamente 45% da área total cultivada, sendo 39% por *Cotesia flavipes* e 6% por *Trichogramma galloi* (PARRA, 2014). Os dois parasitóides são utilizados para o controle da broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*), que se trata da principal praga da cultura no Brasil.

A *Cotesia flavipes* é um parasitóide utilizado em aproximadamente 3,3 milhões de hectares para o controle da broca-da-cana na fase larval. Já o *Trichogramma galloi* é utilizado para predação dos ovos dessa mesma praga e seu uso se estendia, em 2010, há 500 mil hectares da cultura (RENZI et al., 2019).

Já Halfeld-Vieira et al. (2016) apresentam números muito próximos com relação ao uso do *Metarhizium anisopliae* para 3 milhões de hectares para controle de *Mahanarva fimbriolata* (Cigarrinha-das-raízes), e a *Cotesia flavipes* utilizada em 3,2 milhões de hectares para controle de *Diatraea saccharalis* (RENZI et al., 2019).

Na cultura da soja também são utilizados como método de controle biológico o parasitóide *Trissolcus basalus* para o controle de percevejos fitófagos e de *Baculovirus anticarsia* para a lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*) (GHINI et al., 2000; SIMONATO et al., 2014 *apud* WOCHNER, 2020).

O MIP-Soja, desenvolvido pela Embrapa Soja (CNPSo) e outras instituições parceiras, estimulou o uso de *Baculovirus anticarsia* para o controle da lagarta da soja. Para exemplificar a dimensão do MIP-Soja, na safra 1997/1998, *B. anticarsia* foi utilizado em 2 milhões de hectares de soja no Brasil (MOSCARDI et al., 2011), tornando-se o maior programa de controle biológico no mundo naquela ocasião (Embrapa, 2014). Também são utilizados o *Trichoderma harzianum* e o *Trichoderma asperellum* em, aproximadamente, 2 milhões de hectares para controle de *Sclerotinia sclerotiorum* (SIMONATO et al., 2013).

Atualmente, em consulta ao Agrofit, estão disponíveis mais de 422 produtos classificados como biológicos, microbiológicos e agentes biológicos de controle, e desses, 229 com uso aprovado para a agricultura orgânica (Levantamento feito no Agrofit em julho de 2022). No ano de 2021, os produtos biológicos tiveram recorde de registros, com 51 registros para a agricultura orgânica e 92 registros no total. Em sua maioria, os ingredientes ativos registrados são formulados à base de agentes biológicos ou microbiológicos e extratos vegetais (MAPA, 2021).

### 3.4 Perspectivas sobre o Controle Biológico

Para Aguiar Menezes (2003), na tentativa de minimizar os impactos negativos causados pelos agrotóxicos, o controle biológico pode ser um instrumento crucial no manejo de pragas na agricultura, por possuir um custo relativamente menor e por representar um risco menor à contaminação e, conseqüentemente, à saúde humana e ao meio ambiente. Entretanto, a utilização do controle biológico deve ser associada a outros métodos de controle (químico) para manter a densidade populacional dos patógenos e insetos inferior ao nível de dano econômico.

Na busca por alternativas aos agrotóxicos no controle de pragas, o controle biológico mostra-se como uma ferramenta poderosa para reduzir paulatinamente os prejuízos decorrentes do uso indiscriminado de substâncias químicas. Para isso, é muito importante que os produtores estejam convencidos da viabilidade e dos aspectos positivos do uso dos biodefensivos, tais como a falta de risco trazido ao trabalhador que manuseia as substâncias de controle, o quão limpa é a solução dos predadores naturais para o ambiente, a não necessidade de aguardar um período entre a aplicação e a colheita para venda, o direcionamento dos biodefensivos apenas aos organismos que se deseja combater, e também o fato de que os agentes biológicos podem permanecer na colheita por tempo indeterminado se as condições permitirem (BARBOSA et al., 2017 *apud* CRUZ, 2019)

Dentre as principais vantagens no uso de produtos biológicos listados por Renzi et al (2019), estão o equilíbrio do ecossistema, com efetivos resultados na redução dos impactos ambientais, que ocorre devido à preservação de inimigos naturais, com poucos casos de resistência de pragas (CONCEIÇÃO; MEDEIROS DA SILVA, 2011); a segurança dos alimentos, sem a presença de resíduos de agrotóxicos, com manutenção da qualidade nutricional, conseqüentemente, favorável à saúde da população (ERTHAL JUNIOR, 2011; PARRA et al., 2002); e a redução de custos pela adoção da tecnologia (FRONZAGLIA, 2006).

Diante de tantos benefícios, apenas uma ressalva deve ser feita. Para Erthal Junior (2011), a introdução de um organismo controlador pode, futuramente, se tornar uma praga ou então afetar indiretamente outras espécies nativas. Neste sentido, para a escolha de qualquer método de controle biológico devem-se respeitar dois aspectos primordiais, sendo: decisões técnicas econômicas (prejuízos causados pela praga e

o custo total do método); e a relação do custo e benefício. A eficiência do controle biológico resulta da comparação que tem sido feita com o método químico (tradicional) no controle de pragas e doenças. Portanto, o método de controle biológico pode ser interpretado como alternativa de manejo e direciona ações para um modelo de agricultura sustentável (RENZI et al., 2019).

## **4. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO**

### **4.1 Caracterização da Empresa**

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) é um órgão do Poder Executivo Federal, responsável pela gestão das políticas públicas de estímulo à agropecuária, pelo fomento do agronegócio e pela regulação e normatização de serviços vinculados ao setor, seja para o pequeno, médio ou grande produtor rural.

Dessa forma, o Ministério da Agricultura atua na integração dos aspectos mercadológico, tecnológico, científico, ambiental e organizacional do setor produtivo e dos setores de abastecimento, armazenagem e transporte de safras. O órgão também é responsável pela gestão da política econômica e financeira para o agronegócio, a fim de garantir a segurança alimentar da população brasileira e a produção de excedentes para exportação, fortalecendo o setor produtivo nacional e favorecendo a inserção do Brasil no mercado internacional (MAPA, 2020).

Em seu site oficial estão elencados a missão, visão e valores do Ministério. Sua missão é promover o desenvolvimento sustentável das cadeias produtivas agropecuárias, em benefício da sociedade brasileira. Sua visão é ser reconhecido pela inovação, agilidade e qualidade na implementação de políticas públicas e na prestação de serviços para o desenvolvimento sustentável das cadeias produtivas agropecuárias. E seus valores são o comprometimento, a transparência, a ética, a excelência, a responsabilidade, o foco dos públicos-alvo, a proatividade e a integração.

Sua estrutura regimental é definida por legislação (Decreto nº 10.827, de 30 de Setembro de 2021) e é composta pelos órgãos de assistência direta ao Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, formado pelas Assessorias, Gabinete, Corregedoria e Consultoria jurídica, pelos órgãos específicos singulares, construídos pelas Secretarias: Secretaria Especial de Assuntos Fundiários, Secretaria de Política Agrícola, Secretaria de Defesa Agropecuária, Secretaria de Aquicultura e Pesca, Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo, Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Sustentável e Irrigação, Secretaria de Comércio e Relações Internacionais e Serviço Florestal Brasileiro. Também fazem parte da estrutura organizacional os órgãos colegiados e entidades vinculadas.

## 4.2 Caracterização do local de estágio

O estágio foi realizado na Divisão de Registro de Produto Formulado, da Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins, do Departamento de Sanidade Vegetal e Insumos Agrícolas, da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA/MAPA), localizado em Brasília/DF.

A Secretaria de Defesa Agropecuária é responsável pela regulamentação, implementação e execução de diversos sistemas de controle que têm por objetivo gerar garantias de que a segurança sanitária e fitossanitária é adequada, conforme os riscos identificados tanto para os consumidores quanto para os setores produtivos.

O Departamento de Sanidade Vegetal e Insumos Agrícolas gerencia, dentre outras atividades, a prevenção e vigilância de pragas ausentes no Brasil. A Defesa Sanitária Vegetal protege a agricultura brasileira bem como seus recursos naturais contra a entrada, estabelecimento e disseminação de pragas econômica e ambientalmente significativas e facilita o comércio seguro de produtos agrícolas.

A Divisão de Registro de Produto Formulado faz parte da Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins, setor responsável por todas as atividades relacionadas à homologação do registro de agrotóxicos e afins, assegurando que os agrotóxicos e afins ofertados no mercado interno e externo sejam efetivos no controle de pragas de plantas cultivadas e atendam aos requisitos legais para a proteção do meio ambiente e da saúde humana (MAPA, 2010).

## **5. ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O ESTÁGIO**

Durante o estágio realizado na Divisão de Produto formulado, foram desenvolvidas várias atividades que contribuíram para o trabalho desenvolvido pelo setor. Essas atividades estão relacionadas com o registro de produtos formulados, em especial, de produtos biológicos.

A seguir serão descritas as principais atividades realizadas que estão relacionadas ao registro de produtos biológicos, microbiológicos e agentes biológicos de controle, sejam eles destinados à agricultura orgânica ou não, que foram desenvolvidas durante o período de estágio.

### **5.1 Registro de Produtos biológicos para controle de pragas**

Para um produto ser utilizado no controle de pragas na agricultura, ele precisa do aval dos órgãos competentes. A empresa interessada faz a solicitação de registro com toda a documentação necessária para que o pedido possa ser analisado. No caso dos produtos biológicos, estes podem ser registrados com uso destinado à agricultura orgânica ou podem ser registrados de acordo com o caminho convencional.

Para o registro de produtos destinados à agricultura orgânica, primeiramente é necessária uma Especificação de Referência (ER) em que o produto que será registrado se enquadre. Caso ainda não exista uma Especificação de Referência, o passo inicial é solicitar o estabelecimento de uma ER à Comissão de Produção Orgânica – CPOrg para posterior registro.

Quando a solicitação de registro acontece pela via convencional, o passo inicial é solicitar um Registro Especial Temporário (RET) para que sejam feitos os estudos de campo necessários. Após isso, o interessado protocola o requerimento de registro nos órgãos responsáveis seguindo o que determina a legislação.

Vale ressaltar que todas as atividades que envolvem o registro estão determinadas em legislações específicas.

### 5.1.1 Especificação de Referência

O estabelecimento de uma ER acontece de acordo com a Instrução Normativa Conjunta SDA/SDC/ANVISA/IBAMA nº 1, de 24 de maio de 2011, que trata dos procedimentos necessários para o registro de produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica.

A definição de Especificação de Referência está elencada no Artigo primeiro do Decreto nº 6.913 de 23 de julho de 2009, que a descreve como “especificações e garantias mínimas que os produtos fitossanitários com uso aprovado na agricultura orgânica deverão seguir para obtenção de registro”.

Este mesmo decreto, em seu Artigo décimo, parágrafo segundo, diz que as especificações de referência dos produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica serão estabelecidas com base em informações, testes e estudos agronômicos, toxicológicos e ambientais realizados por instituições públicas ou privadas de ensino, assistência técnica e pesquisa, em procedimento coordenado pelo setor de agricultura orgânica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

A solicitação de uma ER pode ser feita por qualquer pessoa interessada, seja uma empresa privada, um pesquisador ou qualquer outro que tenha interesse. Inclusive, quando reconhecidas sua eficiência agronômica, baixa toxicidade e periculosidade, os órgãos federais de agricultura, saúde e meio ambiente, poderão apresentar proposta de ER, conforme determina a INC SDA/SDC/ANVISA/IBAMA nº 1/2011.

Como principal atividade de estágio neste âmbito, foi organizado um banco de dados e revisão bibliográfica com as informações técnico-científicas necessárias para o estabelecimento de uma Especificação de referência. A proposta de ER era do próprio Ministério, cujo objeto da Especificação era um Agente biológico de controle, sendo este o ácaro predador *Amblydromalus limonicus*.

A construção do bando de dados e revisão bibliográfica envolveu pesquisas sobre diversos aspectos relacionados ao agente de controle de que trata a ER. Foram referenciadas informações sobre taxonomia, ciclo de vida, hábitos predatórios, modo de ação e principais alvos, características morfológicas e a incidência do inseto ou microrganismo em território nacional.

Também foram realizadas consultas sobre a utilização e comercialização de produtos a base do agente de controle em análise, onde é observado a indicação de uso e a forma como o produto é comercializado (ovo, pupa, jovem, adulto, etc).

A eficiência agrônômica é avaliada de acordo com os principais alvos biológicos do agente de controle, os principais danos causados pelos alvos biológicos às plantas, as formas de controle conhecidas, sejam elas de controle cultural, químico ou biológico e o nível de ação.

Também é considerado para uma ER as informações para a criação massal, bem como o controle de qualidade, transporte e armazenagem do agente de controle para evidenciar a viabilidade de sua comercialização.

Foram realizadas pesquisas sobre seletividade, avaliando o efeito de inseticidas já estudados sobre o inseto/microrganismo e quais suas indicações de uso.

Como outras solicitações de ER possuem prioridade, os trâmites para o estabelecimento da Especificação de Referência do Agente Biológico de Controle do *Amblydromalus limonicus* ainda estão em andamento.

O próximo passo após o levantamento de todas essas informações iniciais, é o tratamento desses dados pelos responsáveis e análise conjunta da minuta de parecer pelo GT FitOrg, grupo de trabalho composto pelas equipes do MAPA, Ibama e Anvisa. O MAPA contribui com a análise de eficiência agrônômica e cálculos de praticabilidade agrônômica e a Anvisa e o Ibama são responsáveis pela análise toxicológica.

Quando o GT FitOrg fecha a proposta de ER, ela é encaminhada para o CTA (Comitê Técnico de Assessoramento para Agrotóxicos), que aprova a ER para publicação. As ER são publicadas pelo MAPA, por Instrução Normativa da SDA e ficam disponíveis no site do Ministério. Até o momento foram publicadas 51 Especificações de Referência que permitiram a aprovação de mais de 230 produtos com uso destinado à agricultura orgânica (MAPA, 2022)

Após a publicação da ER, as empresas poderão solicitar registro de produtos à base do ingrediente ativo que consta na ER. Para esses casos, não é necessário o RET. Os produtos que forem aprovados, recebem a denominação de “produto com uso aprovado para a agricultura orgânica”.

### 5.1.2 Registro Especial Temporário

O Registro Especial Temporário (RET) dá suporte ao teste de eficiência e praticabilidade agronômica dos produtos formulados e é definido no Decreto nº 6.913 de 23 de julho de 2009, como ato privativo de órgão federal competente, destinado a atribuir o direito de utilizar um agrotóxico, componente ou afim para finalidades específicas em pesquisa e experimentação, por tempo determinado (3 anos), podendo conferir o direito de importar ou produzir a quantidade necessária à pesquisa e experimentação.

Os RETs para produtos técnicos, pré-misturas, agrotóxicos e afins que já possuam ingredientes ativos já registrados no Brasil são concedidos de forma automática pelo Ministério.

Quando o RET for de um produto cujo ingrediente ativo ainda não esteja registrado ou o ingrediente ativo registrado que esteja sofrendo alteração da composição, utilização em novo ambiente ou de mistura em tanque de agrotóxicos e afins, ele necessitará de avaliação da Anvisa, MAPA e Ibama.

A Instrução Normativa Conjunta nº 25, de 14 de setembro de 2005, estabelece os procedimentos a serem adotados junto ao MAPA, ANVISA e IBAMA, para efeito das avaliações preliminares e de obtenção do RET e a Portaria nº 24, de 6 de abril de 2016, regulamenta o registro especial temporário automático para pesquisa e experimentação de agrotóxicos, seus componentes e afins. Os RETs são classificados em fases, descritas na mesma INC nº 25, de acordo com os estudos e testes realizados. Ao todo são três fases.

Os RETs Fase I – Considerado preliminar, executados em laboratório, casa de vegetação, estufas, aquários, caixas d'água e em estações experimentais credenciadas. As áreas máximas de experimentação são de 1000 m<sup>2</sup> por cultura ou 100 m<sup>2</sup> de superfície aquática.

Os RETs Fase II – Considerado Inicial, executados em tanques, lagoas fechadas e parcelas em estações experimentais credenciadas. Podem possuir área máxima de 5.000 m<sup>2</sup> por cultura ou 1000 m<sup>2</sup> de superfície aquática.

Os RETs Fase III – Final, executados em estações experimentais credenciadas ou áreas de terceiros, mediante contrato de arrendamento, termo de cessão ou de

cooperação técnica, quando for o caso. As áreas máximas são superiores àquelas da Fase II, definidas caso a caso, de acordo com o projeto experimental.

No caso de produtos biológicos, estes são enquadrados no Anexo III da mesma INC nº 25 e possuem prioridade de análise. Estão listados neste anexo, os agentes biológicos de controle (excetuados os obtidos por meio de técnicas de engenharia genética), os produtos semioquímicos, os produtos bioquímicos, os óleos minerais, extratos e óleos vegetais, os compostos inorgânicos à base de cobre, os compostos inorgânicos à base de enxofre, os espalhantes adesivos e a amônia quarternária.

Quando o RET for concedido de forma automática, a atividade de estágio consiste na análise do processo, com o monitoramento da Supervisora de Estágio. São analisadas se todas as informações solicitadas na INC nº 25/2009, incluindo o Requerimento de Registro Especial Temporário, se o Ingrediente Ativo se enquadra no Anexo III da INC e se os demais itens que constam no processo estão de acordo com o que é listado no Anexo II, incluindo o projeto experimental.

O projeto Experimental consiste nas informações sobre os ensaios realizados. São elencados o objetivo dos ensaios, a(s) cultura(s), os tipos de delineamento, os tratamentos, o número e tamanho das parcelas, as repetições, o modo de aplicação, o número de ensaios, a área total, a localização, a duração dos ensaios e técnico responsável.

Se todas as informações estiverem corretas, é emitido o RET. No RET deve constar o nome ou código do Produto, validade, quantidade produzida e/ou importada, classificação toxicológica e ambiental (Sempre classificados como Categoria 1 - Produto Extremamente Tóxico e Classe I - Produto ALTAMENTE PERIGOSO ao meio ambiente, respectivamente), classe de uso, tipo de formulação, informações sobre o requerente, fabricantes e formuladores, ingrediente ativo e concentração, além da finalidade do RET e locais de ensaio.

Quando o RET não for concedido de forma automática, o Requerimento de registro deverá ser protocolado nos três órgãos responsáveis (MAPA, Anvisa e Ibama). Em caso de deferimento, a Anvisa emitirá o Informe de Avaliação Toxicológica e o Ibama, Avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental de Agrotóxicos e Afins. A atividade de estágio então segue de forma semelhante. Além das análises já feitas para RETs concedidos de forma automática, também são analisadas as informações

contidas nos pareceres recebidos pelos órgãos responsáveis. Caso a legislação tenha sido seguida, o RET é emitido, com as mesmas informações listadas anteriormente.

Para ambos os casos, quando as informações enviadas pela Empresa não estiverem de acordo com a legislação, é feita uma notificação de exigência, pedindo que sejam fornecidas as informações necessárias para continuidade da análise do pleito.

### **5.1.3 Certificado de Agrotóxico**

A solicitação de registro de um produto se inicia com o pedido de registro protocolado nos três órgãos responsáveis (Anvisa, Ibama e MAPA) e deve seguir o que determina o Decreto nº 4.074, de 2002, em seu Anexo II e na Instrução Normativa Conjunta nº 3, de 10 de março de 2006, que estabelece procedimentos a serem adotados para efeito de registro de agentes microbiológicos, empregados no controle de uma população ou de atividades biológicas de um outro organismo vivo considerado nocivo, além da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 23 de janeiro de 2006 que trata do Registro de Agentes Biológicos de Controle.

A solicitação de registro pode ser de um produto aprovado para a agricultura orgânica (dispensado de RET), ou de um produto microbiológico ou biológico. O que define se um produto se enquadra como aprovado para a agricultura orgânica está definido na Portaria nº 52, de 15 de março de 2021, que estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção.

Para ser enquadrado como orgânico, seu Ingrediente Ativo (I.A.) deve possuir uma ER e os componentes de sua fórmula devem estar de acordo com os componentes e quantidades permitidas, definidas pela mesma Portaria nº 52, anexo VII. Em geral, esses componentes não devem gerar resíduos nos seus produtos finais ou contaminantes maléficis à saúde humana e animal. Também são proibidos insumos que possuem propriedades mutagênicas ou carcinogênicas.

No caso daqueles produtos que não são destinados à agricultura orgânica, em sua formulação podem existir componentes sintéticos, quantidades limites superiores ou substâncias e práticas não listadas para os sistemas orgânicos de produção. Um

exemplo prático disso é o Óleo de Neem, um inseticida considerado orgânico quando o extrato natural é obtido por prensagem a frio das amêndoas de sementes de Neem (*Azadirachta Indica*). Essa mesma substância pode ser combinada com outros componentes para a formulação de um bioinsumo que a impeça de ser utilizada na agricultura orgânica.

Cada um dos órgãos será responsável por avaliar um requisito e emitir seu parecer, dando deferimento ou indeferimento ao pedido de registro de agrotóxico.

A Anvisa é responsável pela Avaliação toxicológica e seu parecer é denominado IAT (Informe de Avaliação Toxicológica), que assegura o uso do produto sob o ponto de vista humano. No documento consta a classificação toxicológica do produto em análise, indicando o seu nível de toxicidade, com base nos padrões do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals – GHS).

Os produtos são classificados em diferentes categorias que estão relacionadas com a cor da faixa que o produto irá receber. Quando for um produto aprovado para a agricultura orgânica ele não receberá classificação e a faixa será de cor branca. O artigo 10 da RDC nº 296 (Anvisa, 2019), dispõe que os produtos "Não Classificados" são dispensados de incluir o pictograma referente à caveira com as duas tíbias cruzadas em seus rótulos e bulas. A seguir, a tabela de classificação toxicológica:]

Tabela 1: Classificações Toxicológicas

<b>Categoria</b>	<b>Produto</b>	<b>Faixa</b>
Categoria 1	Produto Extremamente Tóxico	faixa vermelha
Categoria 2	Produto Altamente Tóxico	faixa vermelha
Categoria 3	Produto Moderadamente Tóxico	faixa amarela
Categoria 4	Produto Pouco Tóxico	faixa azul
Categoria 5	Produto Improvável de Causar Dano Agudo	faixa azul
Não classificado	Produto Não Classificado*	-

\*Produtos de baixíssimo potencial de dano, como é o caso dos produtos biológicos.

Fonte: Adaptado de “Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Marco Regulatório**: Publicação de reclassificação toxicológica de agrotóxicos. 2019”.

O Ibama é encarregado da Avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) de Agrotóxicos e Afins, estabelecendo suas classificações quanto ao potencial de periculosidade ambiental, com critérios que permitam a utilização racional e segura dos agrotóxicos de modo a preservar a qualidade dos recursos naturais (IBAMA,2017). A seguir, a tabela 2 apresenta as classes de periculosidade ambiental, definidas pelo Ibama:

Tabela 2: Classificação quanto ao Potencial de Periculosidade Ambiental

<b>Classe</b>	<b>Produto</b>
Classe I	Produto ALTAMENTE PERIGOSO ao meio ambiente
Classe II	Produto MUITO PERIGOSO ao meio ambiente
Classe III	Produto PERIGOSO ao meio ambiente
Classe IV	Produto POUCO PERIGOSO ao meio ambiente

Fonte: Adaptado de “Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) de Agrotóxicos e Afins.** 2017”.

Os Fiscais Federais Agropecuários designados pela Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins, do MAPA, são responsáveis por elaborar o Parecer Técnico Oficial de Eficiência e Praticabilidade Agronômica – EPA. O EPA é o documento oficial de análise dos aspectos de eficiência agronômica de um agrotóxico. Para a sua elaboração, são considerados a estrutura documental do processo de registro, as análises técnicas dos laudos de eficiência para cada cultura e resíduos, em relação à parte de campo. As diretrizes para fins de registro constam na IN 36/2009 (MAPA, 2012).

Após a análise, caso ocorra o deferimento do pleito pelos três órgãos competentes listados acima, é emitido o Certificado de Registro de Agrotóxicos e Afins. A atividade desenvolvida no estágio consiste em consolidar as informações contidas, no IAT, EPA e PPA, sob supervisão, a fim de gerar um documento que será publicado no Diário Oficial da União, conferindo o registro do produto.

No Certificado de Registro são elencadas diversas informações sobre o produto que foi analisado, como a marca comercial, o número de registro, o ingrediente ativo, o tipo de formulação, a classificação toxicológica emitida pela Anvisa e a classificação

de potencial de periculosidade ambiental emitido pelo Ibama, o titular do registro e os fabricantes, formuladores e manipuladores aprovados pelos três órgãos.

Quando o produto em questão é destinado à agricultura orgânica, o informe deve constar nos documentos emitidos pelos órgãos, bem como no Certificado de Registro.

Além da elaboração dos Certificados de Registro, outra atividade desenvolvida no estágio que contribui para a análise dos processos de solicitação de registro no setor, é a consulta do andamento dos processos e a inclusão de documentos no Sistema Eletrônico de Informação – SEI, sejam eles os pareceres da Anvisa e Ibama, ou documentos adicionais enviados pelas empresas interessadas, no intuito de auxiliar as atividades anteriores à emissão do Certificado.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle biológico de pragas deve ser visto como uma alternativa eficiente para o controle de pragas comparado aos agroquímicos, mas devem ser considerados os aspectos econômicos e o custo-benefício como critérios para a decisão do seu uso.

O uso de produtos biológicos e microbiológicos tem sido visto como uma alternativa viável e eficiente ao controle de pragas e com uso crescente na implementação do Manejo Integrado de Pragas, gerando cada vez mais investimentos e estudo para a ampliação da eficiência, dos métodos e dos organismos utilizados.

Neste cenário, o MAPA tem um papel fundamental no registro de novos produtos, seja com o trabalho desenvolvido nas publicações de novas Especificações de Referência que permitirão o registro de novos produtos para a agricultura orgânica, e seja pelo registro convencional de produtos, que poderão ser utilizados em sistemas convencionais de produção e no manejo integrado de pragas.

O período de realização do estágio supervisionado foi de grande aprendizado, pois permitiu colocar em prática o conhecimento que foi adquirido em sala de aula ao longo da graduação.

O estágio permite complementar a formação acadêmica dando profundidade aos mais diversos assuntos, proporcionando a vivência com outros profissionais altamente habilitados do mesmo ramo e permitindo a formação de um profissional com maior capacidade de atender as expectativas do mercado de trabalho.

Realizar o estágio em um órgão público foi extremamente relevante para conhecer o trabalho desenvolvido e as contribuições do setor público para o agronegócio no que tange o registro de agrotóxicos e afins, de modo que as atividades agrícolas possam ser desempenhadas com eficiência e segurança.

## 7. REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Marco Regulatório:** Publicada reclassificação toxicológica de agrotóxicos. 2019. Disponível *online*: <[http://antigo.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p\\_p\\_id=101&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&\\_101\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview\\_content&\\_101\\_assetEntryId=5578706&\\_101\\_type=content&\\_101\\_groupId=219201&\\_101\\_urlTitle=publicada-reclassificacao-toxicologica-de-agrotoxicos-&inheritRedirect=true](http://antigo.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=5578706&_101_type=content&_101_groupId=219201&_101_urlTitle=publicada-reclassificacao-toxicologica-de-agrotoxicos-&inheritRedirect=true)> Acesso em 30/07/2022.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nota Técnica nº 11/2020/SEI/GEAST/GGTOX/DIRE3/ANVISA. 2020. **Orientações para a construção de rótulo e bulas de produtos de origem biológica.** Disponível *online*: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/agrotoxicos/notas-tecnicas/nota-tecnica-rotulagem-biologicos.pdf>>. Acesso em 30/07/2022.

**AGROFIT.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2022. Disponível *online*: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/agrofit#:~:text=%C3%89%20um%20banco%20de%20informa%C3%A7%C3%B5es,de%20pragas%20na%20agricultura%20brasileira>>. Acesso em 01/07/2022.

AGUIAR MENEZES, E. de L. **Controle biológico de pragas:** princípios e estratégias de aplicação em ecossistemas agrícolas. Embrapa Agrobiologia-Documents (INFOTECA-E), 2003. Disponível *online*: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/625667/controle-biologico-de-pragas-principios-e-estrategias-de-aplicacao-em-ecossistemas-agricolas>>. Acesso em 10/08/2022.

AVILA, G.M.A. et. al. **Utilização de Microrganismos Eficientes na Agricultura.** Encontro Internacional de Produção Científica da Unicesumar, 2021. Disponível *online*: <<https://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/9624/1/Giovani%20Mansani%20Ode%20Araujo%20Avila.pdf>>. Acesso em 11/07/2022.

BRAINER, M.S.C.P. **Produção de Hortaliças na Área de Atuação do BNB.** Caderno Setorial ETENE, Ano 6, nº 180, Agosto de 2021. Disponível *online*: <[https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/902/1/2021\\_CDS\\_180.pdf](https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/902/1/2021_CDS_180.pdf)>. Acesso em 20/06/2022.

BRASIL. 1989. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 – Dispõe sobre as atividades relacionadas aos Agrotóxicos, seus componentes e afins. **Diário Oficial da União**, DOFC DE 12/07/1989, P. 11459, publicado em 12 de Julho de 1989. Disponível *online*: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm)>. Acesso em 29/07/2022.

BRASIL, 1990. Decreto nº 98.816 de 11 de janeiro de 1990. **Diário Oficial da União** - DOFC DE 12/01/1990. Revogado pelo Decreto nº 4.074, de 2002. Disponível *online*:

<<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=98816&ano=1990&to=c48gXT61keFpWT61f>>. Acesso em 10/08/2022.

BRASIL. 2002. Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002 – Regulamentou a Lei nº 7.802/1989. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p.1-12, publicado em 08/01/2002. Disponível *online*: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=08/01/2002&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=104>>. Acesso em 29/07/2022.

BRASIL, 2005. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Secretaria de Defesa Agropecuária; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Conjunta nº 25**, de 14 de setembro de 2005 - Estabelece procedimentos para o Registro Especial Temporário (RET). Disponível *online*: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/inc-25-2005-ret>>. Acesso em 21/07/2022.

BRASIL, 2006. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Secretaria de Defesa Agropecuária; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Conjunta nº 2**, de 23 de janeiro de 2006 - Estabelece procedimentos para efeito de registro de Agentes Biológicos de Controle. Disponível *online*: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/INC022006RegistroidedeAgentesBiologicos.pdf>>. Acesso em: 29/06/2022.

BRASIL, 2006. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Secretaria de Defesa Agropecuária; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Conjunta nº 3**, de 10 de março de 2006 - Estabelece procedimentos para efeito de registro de agentes microbiológicos. Disponível *online*: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/inc-03-2006-biologicos>>. Acesso em 05/07/2022.

BRASIL. 2009. Decreto nº 6.913, de 23 de julho de 2009 – Altera o Decreto no 4.074, de 4 de janeiro de 2002. **Diário Oficial da União**, Seção 1, Página 08, publicado em 24 de julho de 2009. Disponível *online*: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2009/decreto/d6913.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/decreto/d6913.htm)>. Acesso em 20/06/2022

BRASIL, 2011. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Secretaria de Defesa Agropecuária; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Conjunta nº 1**, de 24 de maio de 2011 - Estabelece os procedimentos para o registro de produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica. Disponível *online*: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/inc-01-2011-organicos>>. Acesso em 10/08/2022.

BRASIL, 2013. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Secretaria de Defesa Agropecuária; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa Conjunta nº 2**, de 12 de Julho de 2013 - Estabelece as especificações de referência de produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica. Disponível *online*: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/inc-02-2013-especificacao-de-referencia>>. Acesso em 22/06/2022.

BRASIL, 2016. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Secretaria de Defesa Agropecuária. **Portaria nº 24**, de 06 de Abril de 2016 - Regulamenta o registro especial temporário automático para pesquisa e experimentação de agrotóxicos, seus componentes e afins. Disponível *online*: < [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/portaria-no-24-2016-ret-automatico/@\\_download/file/portaria-no-24-2016-ret-automatico.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/arquivos-de-legislacao/portaria-no-24-2016-ret-automatico/@_download/file/portaria-no-24-2016-ret-automatico.pdf)> Acesso em 20/09/2022.

BRASIL. 2020. Decreto nº 10.253, de 20 de fevereiro de 2020 - Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p.07-28, publicado em 21/02/2020. Disponível *online*: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=21/02/2020&jornal=515&pagina=7&totalArquivos=226>>. Acesso em 20/06/2022.

BRASIL, 2021. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Secretaria de Defesa Agropecuária. **Portaria nº 52**, de 15 de março de 2021 - Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. Disponível *online*: < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-52-de-15-de-marco-de-2021-310003720>>. Acesso em 20/09/2022.

BRASIL. 2021. Decreto nº 10.827, de 30 de setembro de 2021 - Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p.04-27, publicado em 01/10/2021. Disponível *online*: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/acao-a-informacao/institucional/documentos/DECRETON10.827DE30DESETEMBRODE2021.pdf>>. Acesso em 20/06/2022.

BUENO, V.H.P., et. al. **Controle Biológico e Manejo de Pragas na Agricultura Sustentável**. Universidade Federal de Lavras/Minas Gerais. 2011. Disponível *online*: <<https://www.erambiental.com.br/var/userfiles/arquivos69/documentos/12657/ControleBioManejoPragasNaAgrSustentavel.pdf>>. Acesso em 02/07/2022.

CNA. Confederação Nacional da Agricultura. **PIB do Agronegócio avança no trimestre e acumula alta de 9,81% no primeiro semestre de 2021**. CNA, 2021. Disponível *online*:

<[https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea\\_PIB\\_CNA\\_1semestre\\_21\(2\).pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_PIB_CNA_1semestre_21(2).pdf)>. Acesso em: 10/08/2022.

CRUZ, G.A.G. **Valuation como Ferramenta de Tomada de Decisão de Inovação em Agricultura**: Estudo de Caso de Plataforma Tecnológica de Bacilos Para Biodefensivos. 2019. Projeto Final de graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro. Disponível *online*: <<https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/14133/Projeto%20Final%20-%20Gabriel%20Cruz.pdf;jsessionid=03D3E14794825168E73A1B3623106570?sequence=1>>. Acesso em 12/07/2022.

FARIA, M. V. C. **Avaliação de ambientes e produtos contaminados por agrotóxicos**. In PERES, F.; MOREIRA, J. C. (orgs.). *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p. 137-156.

FERNANDES, O. A.; CARNEIRO, T. R. **Controle biológico de Spodoptera frugiperda no Brasil**, p. 75-82. In: Pinto, A. S.; Nava, D. E.; Rossi, M. M.; Malerbo-Souza, D. T. (Eds.). *Controle Biológico na Prática*. ESALQ/USP, Piracicaba: CP 2, 287p., 2006

FILHO, E.C.O.; FARIA, M.R.; CASTRO, M.L.M.P. **Regulamentação de Produtos Biológicos para o controle de Pragas Agrícolas**. Embrapa, Brasília. 2004. Disponível *online*: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/185447/1/doc119.pdf>>. Acesso em 30/07/2022.

GEREMIAS, L.D. **Perspectivas do mercado de controle biológico no Brasil**. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v.31, n.1, jan./abr. 2018. Disponível *online*: <<https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/article/view/305/172>>. Acesso em 13/08/2022.

GUIMARÃES, R.A.; SILVA, J.C.P.; MEDEIROS, F.H.V. **Mercado de Produtos Biológicos**: Uma Visão Atual da Aplicação no Território Brasileiro. International Symposium on Plant Disease Management Plant Health in Tropical Agribusiness, pp.162-170, Dezembro de 2019. Disponível *online*: <[https://www.researchgate.net/publication/337840277\\_MERCADO\\_DE\\_PRODUTOS\\_BIOLÓGICOS\\_UMA\\_VISÃO\\_ATUAL\\_DA\\_APLICAÇÃO\\_NO\\_TERRITÓRIO\\_BRASILEIRO/link/5dee6508299bf10bc34e9a12/download](https://www.researchgate.net/publication/337840277_MERCADO_DE_PRODUTOS_BIOLÓGICOS_UMA_VISÃO_ATUAL_DA_APLICAÇÃO_NO_TERRITÓRIO_BRASILEIRO/link/5dee6508299bf10bc34e9a12/download)>. Acesso em 29/07/2022.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) de Agrotóxicos e Afins**. 2017. Disponível *online*: <<http://ibama.gov.br/avaliacao-e-destinacao/quimicos-e-biologicos/registro-especial-temporario-de-agrotoxicos-e-afins-ret/182-quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/1156-ppa>>. Acesso em 30/07/2022.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Avaliação ambiental para registro de agrotóxicos, seus componentes e afins de uso agrícola**. 2022. Disponível *online*: <<http://www.ibama.gov.br/avaliacao-e-destinacao/quimicos-e-biologicos/avaliacao-ambiental-para-registro-de-agrotoxicos-seus-componentes-e-afins-de-uso-agricola>>. Acesso em 20/09/2022.

JUNIOR, A. G. et al. **Perspectivas do uso do controle biológico contra doenças florestais.** Revista Floresta. 2000. Disponível *online*: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/2362#:~:text=O%20controle%20biol%C3%B3gico%20vem%20ao,condi%C3%A7%C3%B5es%20ambientais%20podem%20ser%20controladas>>. Acesso em: 10/08/2022.

JUNIOR, T.J.P., et al. **Controle Alternativo de Doenças de Plantas – Histórico.** 2005. Disponível *online*: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1024852>>. Acesso em 10/08/2022.

LUCCHESI, G. Câmara dos Deputados. **Agrotóxicos - construção da legislação.** 2005. Disponível *online*: <[https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2227/agrotoxicos\\_construcao\\_lucchese.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=A%20Lei%20n%C2%BA%207.802%2F89,meio%20ambiente%20e%20da%20agricultura](https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2227/agrotoxicos_construcao_lucchese.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=A%20Lei%20n%C2%BA%207.802%2F89,meio%20ambiente%20e%20da%20agricultura)>. Acesso em: 10/08/2022.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins. **Manual de Procedimentos de Registro de Agrotóxicos.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2012. Disponível *online*: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/arquivos/manual-de-procedimentos-para-registro-de-agrotoxicos.pdf>>. Acesso em 10/07/2022.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária – DAS; Departamento de Fiscalização de Insumos Agrícolas – DFIA; Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins – CGAA. **Agrotóxicos e Afins: Legislação Federal e Fiscalização.** 2013. Disponível *online*: <[https://www.cnpma.embrapa.br/down\\_site/forum/2013/agrotoxicos/palestras/Forum\\_2013\\_LUISRANGEL.pdf](https://www.cnpma.embrapa.br/down_site/forum/2013/agrotoxicos/palestras/Forum_2013_LUISRANGEL.pdf)>. Acesso em 28/06/2022.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Conceitos:** Conheça a base conceitual do Programa Nacional de Bioinsumos. 2021. Disponível *online*: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/bioinsumos/o-programa/conceitos>>. Acesso em 21/07/2022.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Especificações de Referência,** 2022. Disponível *online*: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/produtos-fitossanitarios/especificacao-de-referencia>>. Acesso em 30/07/2022.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Institucional,** 2022. Disponível *online*: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/aceso-a-informacao/institucional>>. Acesso em 23/07/2022.

MORAGAS, W.M.; SCHNEIDER, M.O. **Biocidas:** Suas Propriedades e seu Histórico no Brasil. Caminhos de Geografia - Revista Online. 2003. Disponível *online*: <<https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/download/15315/8614/0#>>.

[~:text=dos%20biocidas%20no%20Brasil,adquirida%20em%20milhares%20de%20anos>.](#) Acesso em 20/09/2022.

MOSCARDI, F. **O controle de pragas agrícolas e a sustentabilidade ecológica.** Ciência & Ambiente, Santa Maria, v. 27, p. 68-84, jul./dez. 2003. Disponível *online*: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/469300/o-controle-de-pragas-agricolas-e-a-sustentabilidade-ecologica>>. Acesso em 10/08/2022.

NUNES, R.R.; REZENDE, M.O.O. **Recurso Solo: Propriedades e Usos.** 1ª Ed. - São Carlos/São Paulo: Editora Cubo, 2015. Disponível *online*: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/137883/1/Cap23.pdf>>. Acesso em 07/07/2022.

PARRA, J. R. P., et al. 2002. **Controle Biológico: terminologia**, pp. 1-13. In J. R. P. Parra, P. S. M. Botelho, B. S. Corrêa-Ferreira and J. M. S. Bento (eds.), Controle biológico no Brasil – parasitóides e predadores. Manole, Barueri/SP. Disponível *online*: <[https://www.researchgate.net/publication/318826631\\_Controle\\_Biologico\\_Terminologia\\_in\\_portuguese#:~:text=Controle%20biol%C3%B3gico%20%C3%A9%20um%20fen%C3%B4meno,seus%20v%C3%A1rios%20est%C3%A1gios%20de%20vida](https://www.researchgate.net/publication/318826631_Controle_Biologico_Terminologia_in_portuguese#:~:text=Controle%20biol%C3%B3gico%20%C3%A9%20um%20fen%C3%B4meno,seus%20v%C3%A1rios%20est%C3%A1gios%20de%20vida)>. Acesso em 10/08/2022.

PRESTES, S.J.N., et al. **Respostas no controle de doenças em plantas com o uso de produtos biológicos:** em busca de resultados Técnicos e Econômicos - Revista FABC - Julho/Agosto 2020 – P.16-19. Disponível *online*: <<https://fundacaoabc.org/wp-content/uploads/2021/07/202107revista-pdf.pdf>>. Acesso em: 10/08/2022.

RENZI, A.; et. al. **Evolução Do Controle Biológico De Insetos E pragas No Setor Canavieiro:** Uma Análise Na Perspectiva Econômica. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente. 2019. Maringá/Paraná. DOI: 10.17765/2176-9168.2019, v12, n2, p459-485. Disponível *online*: <[>.](https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/download/6169/3420/#:~:text=O%20controle%20de%20pragas%20por,tratadas%20(PARRA%2C%202014)) Acesso em 30/08/2022.

SAATH, K. C. D. O.; FACHINELLO, A. L. **Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil.** Revista de Economia e Sociologia Rural, 56(2), 195-212, 2018. Disponível *online*: <<https://www.scielo.br/j/resr/a/DdPXZbMzxby89xBDg3XCTgr/?lang=pt>>. Acesso em 10/08/2022.

SANTOS, J.P.; POLINARSKI, C.A. **Ação local efeito global:** quem são os agrotóxicos? Caderno PDE, Volume 01, Unioeste, 2012. Disponível *online*: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2012/2012\\_unioeste\\_cien\\_artigo\\_juliana\\_piana.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_unioeste_cien_artigo_juliana_piana.pdf)>. Acesso em 13/07/2022.

SILVA, M. F. O.; COSTA, L.M. **A indústria de defensivos agrícolas.** BNDES Setorial 35, p. 233 – 276. 2012. Disponível *online*: <[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1513/1/A%20set.35\\_A%20ind%C3%BAstria%20de%20defensivos%20agr%C3%ADcolas\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1513/1/A%20set.35_A%20ind%C3%BAstria%20de%20defensivos%20agr%C3%ADcolas_P.pdf)>. Acesso em 01/08/2022.

SILVA, A.B.; BRITO, J.M. **Controle biológico de insetos-pragas e suas perspectivas para o futuro**. Revista Agropecuária Técnica. Volume 36 (1): 248-258. Versão Online ISSN 0100-7467. 2015. Disponível *online*: <<https://periodicos.ufpb.br/index.php/at/article/view/26306>>. Acesso em 30/07/2022.

SIMONATO, J.; GRIGOLLI, J.F.J.; OLIVEIRA, H. N. **Tecnologia e Produção: Soja 2013/2014**. Cap. 08: Controle Biológico de Insetos-Praga na Soja. P. 178-193. Embrapa Soja, 2013. Disponível *online*: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102097/1/cap.-8.pdf>>. Acesso em 03/07/2022.

VIEIRA, B.A.H.; et. al. **Defensivos Agrícolas Naturais: Uso e Perspectivas**. Cap. 03: Análise do mercado de defensivos agrícolas naturais. P. 52-64. Embrapa Brasília, 2016. Disponível *online*: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1059897>>. Acesso em 30/08/2022.

VIEIRA, B.A.H.; et. al. **Defensivos Agrícolas Naturais: Uso e Perspectivas**. Cap. 10: Manejo Integrado de Doenças e Pragas Utilizando o Controle Biológico.. P. 214-237. Embrapa Brasília, 2016. Disponível *online*: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1059897>>. Acesso em 30/08/2022.

VIEIRA, B.A.H.; et. al. **Defensivos Agrícolas Naturais: Uso e Perspectivas**. Cap. 15: Predadores no Controle Biológico de Pragas: Sucessos e Desafios. P. 359-397. Embrapa Brasília, 2016. Disponível *online*: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1059897>>. Acesso em 30/08/2022.

WAGNER, B.; MORANDI, M.A.B. **Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas**. Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna/SP. 2009. 341 p. ISBN 978-85-85771-48-5. Disponível *online*: <[https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/17182/1/livro\\_biocontrole.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/17182/1/livro_biocontrole.pdf)>. Acesso em 20/09/2022.

WOCHNER, D. **Análise de Custo-Benefício do Controle Biológico de Pragas na Cultura Da Soja**. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia da Universidade Federal da Grande Dourados/Mato Grosso do Sul. 2020. Disponível *online*: <<https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-AGRONEGOCIOS/Disserta%C3%A7%C3%B5es%20Defendidas/AN%C3%81LISE%20DE%20CUSTO-BENEF%C3%8DCIO%20DO%20CONTROLE%20BIOL%C3%93GICO%20DE%20PRAGAS%20NA%20CULTURA%20DA%20SOJA.pdf>>. Acesso em 30/07/2022.