

**CENTRO PAULA SOUZA**  
**Etec Prof. Carmelino Corrêa Júnior**  
**Técnico em Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio**

**Amanda Rodrigues de Souza**

**Guilherme Cândido Borges**

**Jobinson Pereira Ribeiro**

**Laura Rodrigues Ferreira**

**Reinaldo Gomes Carneiro**

**BIOFUNGICIDAS**

**FRANCA**

**2021**

**Amanda Rodrigues da Silva**

**Guilherme Candido Borges**

**Jobinson Pereira Ribeiro**

**Laura Rodrigues Ferreira**

**Reinaldo Gomes Carneiro**

## ***BIOFUNGICIDAS***

Trabalho de Conclusão de curso, apresentado ao Curso Técnico em Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio da Etec Prof. Carmelino Corrêa Júnior, orientado pela Profa. Dra. Joana D'Arc Félix de Sousa, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Biotecnologia.

**FRANCA**

**2021**

**Amanda Rodrigues da Silva**

**Guilherme Candido Borges**

**Jobinson Pereira Ribeiro**

**Laura Rodrigues Ferreira**

**Reinaldo Gomes Carneiro**

***BIOFUNGICIDAS***

Orientador(a): \_\_\_\_\_

Nome: Profa. Dra. Joana D'Arc Félix Sousa

Instituição: ETEC Prof. Carmelino Corrêa Júnior

Examinador(a) 1 : \_\_\_\_\_

Nome:

Instituição ETEC Prof. Carmelino Corrêa Júnior

Examinador(a) 2 : \_\_\_\_\_

Nome:

Instituição: ETEC Prof. Carmelino Corrêa Júnior

Franca, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**DEDICAMOS** este trabalho a ETEC Prof. Carmelino Corrêa Júnior, para que este trabalho possa inspirar novos alunos a buscarem sempre a inovação a partir da imaginação.

**AGRADEÇEMOS** a direção, professores e funcionários da ETEC Professor Carmelino Correa Junior pela dedicação em nos formar seres do bem.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades,  
lembrai-vos que as grandes proezas da historia foram  
conquistas do que parecia impossível”

CHARLIE CHAPLIN

## RESUMO

**De Souza**, Amanda Rodrigues; **Borges**, Guilherme Cândido; **Ribeiro**, Jobinson Pereira; **Ferreira**, Laura Rodrigues; **Gomes**, Reinaldo Carneiro. **Biofungicidas**. Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado para Obtenção do Título de Técnico em Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio. ETEC Prof. Carmelino Corrêa Júnior, Franca, 2021.

Os biofungicidas são feitos de organismos encontrados no meio ambiente. Por natureza, são predadores de outros microrganismos. Essas espécies são estudadas em laboratório e em campo para garantir sua eficácia. Os produtos resultantes dos estudos são levados ao Ministério da Agricultura. Quando comprovada sua eficiência e confiabilidade, ele é devidamente registrado. Em seguida, os microrganismos são reproduzidos industrialmente e de maneira controlada para a fabricação dos produtos comerciais.

**Palavras-chave:** biofungicidas; lavouras; doenças.

## ABSTRACT

**De Souza**, Amanda Rodrigues; **Borges**, Guilherme Cândido; **Ribeiro**, Jobinson Pereira; **Ferreira**, Laura Rodrigues; **Gomes**, Reinaldo Carneiro. **Biofungicides**. Course Conclusion Paper Presented for Obtaining the Title of Technician in Biotechnology Integrated in High School. ETEC Prof. Carmelino Correa Junior, Franca, 2021.

Biofungicides are made from organisms found in the environment. By nature, they are predators of other microorganisms. These species are studied in the laboratory and in the field to ensure their effectiveness. The products resulting from the studies are taken to the Ministry of Agriculture. When its efficiency and reliability are proven, it is duly registered. Then, the microorganisms are reproduced industrially and in a controlled manner for the manufacture of commercial products.

**Keywords:** biofungicides; crops; illnesses.



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVOS.....	13
3	DESENVOLVIMENTO.....	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5	CONCLUSÃO.....	18
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

## INTRODUÇÃO

Não é de hoje que os agricultores vêm buscando ferramentas para lidar com as situações adversas que ocorrem no campo, principalmente quando o assunto é controle de pragas. As diversas doenças que atacam as plantações acabam matando ou condenando toda uma colheita, sendo um enorme prejuízo para o produtor e para a população, que sofre com a falta de oferta. Portanto, conseguir minimizar ou acabar com esses agentes é um ponto de extrema importância para que haja aumento na produção.

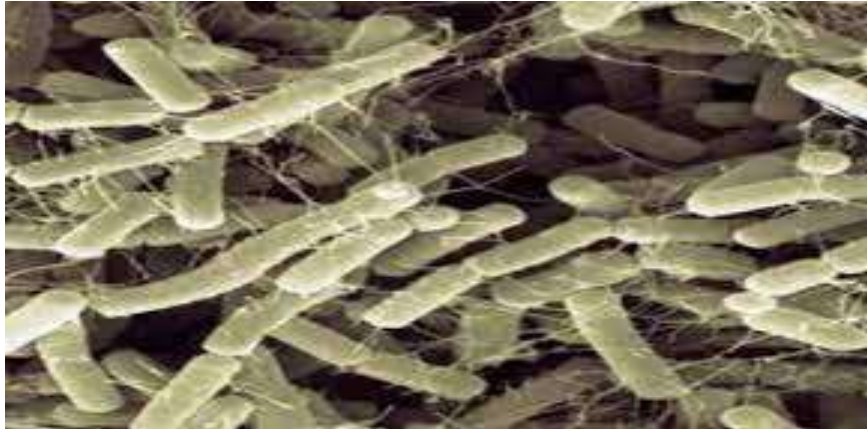
Além disso, as pessoas têm procurado consumir alimentos de qualidade, fazendo com que a busca por produtos mais frescos aumente e conseqüentemente a necessidade de produção sem agentes nocivos à saúde seja o maior objetivo. Pensando em resolver esses fatores, vem crescendo no Brasil e no mundo o uso de biofungicidas, uma maneira mais eficaz e saudável de combater a proliferação de pragas. Tal prática apresenta uma forma benéfica de tratar as doenças patogênicas das plantas e vem se mostrando uma nova saída para os produtores conseguirem salvar suas plantações.

Biofungicidas são microrganismos que atuam diretamente no patógeno das plantas, fazendo com que estes não consigam se desenvolver. Pode-se dizer que é uma batalha entre fungos do bem contra fungos do mal. O que ocorre é que fungos e bactérias são postos em contato com o fungo patogênico que está atacando a planta e começam a produzir metabólitos que têm ação antifúngica, funcionando como uma espécie de inseticida natural.

Há uma série de formas de atuação de um biofungicida para enfraquecer o patógeno. Em alguns casos, o agente produz substâncias que impedem a proliferação do organismo nocivo; em outros, ele estimula a própria planta a se defender dessas ameaças.

É importante lembrar que os biofungicidas são produzidos em laboratório, de maneira bem controlada, e estão em constante análise, afinal são derivados de fungos nocivos às pessoas. O seu desenvolvimento se dá a partir da retirada de

esporos de algum fungo que terá aplicação específica em determinadas pragas, Figura 1. Por isso, seu estudo é sempre bem meticuloso e todas as suas reações precisam ser compreendidas antes de o produto ser disponibilizado para venda.



**Figura 1.** Bactéria *Bacillus amyloliquefaciens*, usada como matéria-prima de biofungicidas. (Fonte: Indiamart)

A principal vantagem é a diminuição da utilização de defensivos sintéticos que acabam, na tentativa de eliminar pragas, enchendo as plantas de elementos químicos que podem ser prejudiciais à saúde. Ao utilizar microrganismos selecionados, o produtor permite que a própria natureza dê conta de encontrar uma solução para o problema. Dessa maneira, a plantação cresce mais saudável e com maior qualidade.

Outro ponto a favor é a possibilidade de aumentar a renda do agricultor, já que ele tem maior produtividade e menor desperdício, podendo estar em melhores condições para concorrer no mercado. Com o crescimento populacional e a gigantesca necessidade de suprir esse aumento, a agricultura obrigatoriamente precisa produzir a passos largos com mais eficácia e rapidez. Conseguir monitorar essa produção, principalmente com o controle de pragas, é o caminho que vai diferenciar os verdadeiros produtores daqueles que sucumbirão frente ao mercado.

Soma-se a essas questões o fato de a sociedade ter começado a prestar mais atenção à forma como o alimento é produzido. Vem crescendo nas pessoas o desejo (e a necessidade) de ter um mundo mais sustentável, e essa tendência pede

que existam formas mais naturais de produção. A utilização de biofungicidas traz uma possibilidade de causar menos estragos ao meio ambiente.

Por fim, é importante dizer que não se faz uso exclusivo de biofungicidas, até porque eles são só mais um componente para ajudar os produtores a terem safras melhores. Para uma maior eficácia no controle de pragas, o mais indicado é utilizar os biofungicidas associados a outras técnicas, como controle químico. De qualquer maneira, a redução de produtos nocivos já será maior.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Analisar a ação de biofungicidas em diversas culturas.

### **Objetivos Específicos**

a) Verificar a aplicação dos biofungicidas por aspersão em doses recomendadas sobre a cultura de interesse.

b) Analisar o processo de controle da doença, após aplicação dos biofungicidas.

c) Analisar a atuação dos microrganismos benéficos que atuam por meio da produção de metabólitos secundários, que têm ação contra bactérias e fungos patogênicos.

## DESENVOLVIMENTO

Esta pesquisa lhe mostrará diversos organismos microbiológicos que já passaram pelo processo de pesquisa e autorização. Eles podem ser utilizados na formulação de produtos comerciais.

Os produtos utilizam diversas espécies de microrganismos, e dentre eles estão:

### a) *Bacillus* spp.

**a.1) Sonata:** Utilize para controle de oídio, mofo-cinza, podridão-olho-de-boi, antracnose, mancha-púrpura e pinta-preta.

**a.2) Ataplan:** Pulverize para agir em casos de antracnose, fusariose, tombamento da soja e podridão do colo.

### b) *Trichoderma* spp.

**b.1) Tricho-Turbo (Figura 2):** Controle de tombamento, mancha-de-fusarium, mofo-branco e nematocida.

**b.2) Blind:** Você poderá utilizar este produto no controle de mofo-branco, podridão cinzenta do caule e tombamento.



**Figura 2.** Embalagem de 1 litro do biofungicida Tricho-turbo. (Fonte: Vittia).

Os produtos acima podem ser utilizados no controle das respectivas doenças em todas as culturas.

Os biofungicidas são produtos classificados com tarja verde. Portanto, são pouco perigosos quanto à classificação toxicológica e ambiental. No entanto, siga todos os procedimentos de segurança na aplicação dos produtos.

Faça o uso do equipamento corretamente, e previna-se de possíveis danos utilizando todo o equipamento de proteção individual recomendado (ANDOGNINI, 2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os biofungicidas empregam-se na agricultura para controlar doenças provocadas por fungos, sendo também efetivos naquelas doenças provocadas por bactérias de origem patogênica que afetam as culturas nas diversas zonas do mundo. É uma alternativa tecnologicamente avançada, segura e eficaz aos fungicidas de síntese tradicional. Cada vez com maior intensidade, a agricultura moderna, o ambiente e a sociedade estão a reclamar novas soluções para controlar doenças nas nossas culturas (ANDOGNINI, 2021).



**Figura 3.** Cultura tratada com biofungicida (ANDOGNINI, 2021).

A Embrapa investe em pesquisas de controle biológico de pragas desde os anos 80. Essas mais de três décadas dedicadas a estudos científicos resultaram numa sólida expertise que envolve cerca de 30 unidades de várias regiões brasileiras e mais de 130 projetos de pesquisa.



A premissa básica do controle biológico é controlar as pragas agrícolas e os insetos transmissores de doenças a partir do uso de seus inimigos naturais, que podem ser outros insetos benéficos, predadores, parasitóides, e microrganismos, como fungos, vírus e bactérias.

Trata-se de um método de controle racional e sadio, que tem como objetivo final utilizar esses inimigos naturais que não deixam resíduos nos alimentos e são inofensivos ao meio ambiente e à saúde da população.

Dessa forma, a pesquisa agropecuária espera contribuir para reduzir o uso de pesticidas químicos empregados no manejo integrado de pragas, colaborando para a melhoria da qualidade dos produtos agrícolas, redução da poluição ambiental, preservação dos recursos naturais e, portanto, para a sustentabilidade dos agro ecossistemas.

Se, por um lado, o Brasil comemora o fato de ser líder mundial no setor do agronegócio, por outro lado, essa liderança impacta numa dependência crescente de insumos importados, incluindo os agrotóxicos sintéticos, imputando ao País o triste predicado de ser também líder mundial no consumo desses produtos. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), o Brasil é responsável por 1/5 do consumo mundial de agrotóxicos, usando 19% dos agrotóxicos produzidos no mundo.

Anualmente são usados no mundo aproximadamente 2,5 milhões de toneladas de agrotóxicos. No Brasil o consumo anual tem sido superior a 300 mil toneladas. Nos últimos quarenta anos, houve um aumento no consumo de agrotóxicos de 700% enquanto a área agrícola aumentou 78% no mesmo período.

Nunca se usou tanto agrotóxico nas lavouras brasileiras. De acordo com o IBGE, a utilização de produtos químicos para o controle de pragas, doenças e ervas daninhas mais que dobrou em dez anos. Entre 2002 e 2012, a comercialização de agrotóxicos no país passou de quase três quilos por hectare para sete quilos por hectare. Um aumento de 155%. Além do aumento do uso de agrotóxicos sobre os alimentos, o IBGE também avaliou os diferentes tipos de agrotóxicos sintéticos pulverizados sobre as lavouras. Cerca de 30% dos agrotóxicos foram classificados como muito perigosos.

## CONCLUSÃO

Os biofungicidas são uma ótima opção para evitar o uso de produtos altamente tóxicos. Apesar de ainda pouco difundidos no nosso modelo de produção agrícola, eles possuem inúmeras vantagens. Redução de custos e melhor qualidade dos alimentos são apenas algumas delas.

Não se esqueça de tomar todos os devidos cuidados ao manipular e aplicar o produto. E na dúvida, consulte um engenheiro-agrônomo (ANDOGNINI, 2021).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDOGNINI, J.; Copyright 2014 – 2021 Aegro. Todos Os Direitos Reservados. *In: **Biofungicidas: quando vale a pena usá-los para o controle de doenças na lavoura?*** Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/biofungicidas/>. Acesso em: 28 set. 2021.

Ello Agronegócios, Copyright © 2021 Portal do Agronegócio - Todos os direitos reservados. *In: **Produtor brasileiro passa a ter o primeiro tratamento de semente industrial à base de fungo do País.*** Disponível em: <https://www.portaldoagronegocio.com.br/agroindustria/outros/noticias/produtor-brasileiro-passa-a-ter-o-primeiro-tratamento-de-semente-industrial-a-base-de-fungo-do-pais-196946>. Acesso em: 28 set. 2021.

Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *In: **Controle biológico: ciência a serviço da sustentabilidade.*** Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-controle-biologico/sobre-o-tema>. Acesso em: 28 set . 2021.

Seipasa. *In: **Biofungicidas.*** Disponível em: [https://www.seipasa.com/pt\\_ES/biofungicida/](https://www.seipasa.com/pt_ES/biofungicida/). Acesso em: 28 set. 2021.

Unicamp, Associação Brasileira das Empresas de Controle Biológico. *In: **As vantagens do uso de biofungicidas nas lavouras.*** Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/saude-no-campo/as-vantagens-do-uso-de-biofungicidas/>. Acesso em: 20 set. 2021.