

18 de maio de 2017



CONTROLE QUÍMICO EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Sarah Rodrigues Galvão
Felipe Fadel Sartori

SUMÁRIO



Introdução

- Agricultura orgânica no mundo e no Brasil
- Ferramentas para manejo de doenças na agricultura orgânica



Critérios adotados para autorização de produtos químicos em cultivos orgânicos



Opções de controle químico de doenças em cultivos orgânicos



Exemplos práticos de produtos químicos para controle de doenças em cultivos orgânicos



Considerações finais

INTRODUÇÃO





INTRODUÇÃO



Tipos de agricultura no mundo

Convencional

Transgênica

Natural

Biológica

Biodinâmica

Integrada

Alternativa



Orgânica



INTRODUÇÃO



Agricultura orgânica

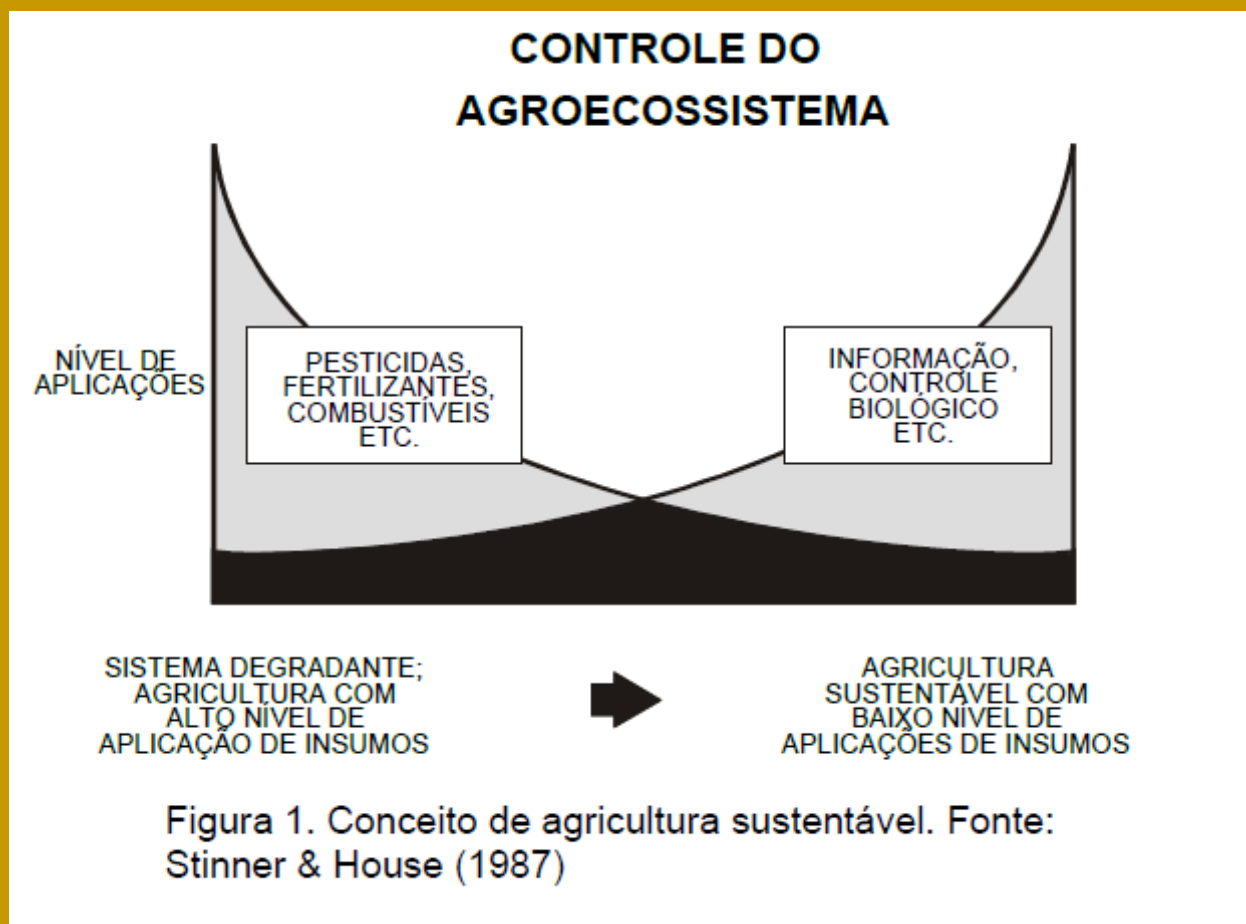
A Instrução Normativa 007/99- MAPA - “sistema orgânico de produção agropecuária e industrial todo aquele em que se adotam **tecnologias que otimizem o uso dos recursos naturais e socioeconômicos**, respeitando a integridade cultural e tendo por **objetivo a auto-sustentação** no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não-renováveis e a **eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados (OGM)/transgênicos ou radiações ionizantes** em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, e entre os mesmos privilegiando a **preservação da saúde ambiental e humana**, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e da transformação.”



INTRODUÇÃO



Agricultura orgânica





INTRODUÇÃO

Agricultura orgânica – Mundo

- Década de 20 - Albert Howard: Um testamento agrícola (1940);
- França - Claude Aubert : conceito e as práticas da agricultura biológica;
- Alemanha – (1924) - Rudolf Steiner : agricultura biodinâmica;
- Década de 70: comércio na Europa - primeiros produtos orgânicos - Council Regulation da CEE no documento 2092/91, de 24 de junho de 1991



INTRODUÇÃO



Agricultura orgânica - Mundo

TABELA 2. Posição dos principais países no mercado mundial de produtos orgânicos

País	Vendas totais (US\$ milhões)	Particip. (%)	Área (mil ha)	Particip. (%)	Legislação Órgão/data
EUA	7.100,00	37,3	560	5,1	Usda-1990(1)
Japão	3.200,00	16,8	30	0,2	MA-1992
Alemanha	2.500,00	13,2	450	4,0	UE-1991
França	1.100,00	5,8	370	3,4	UE-1991
Itália	950,00	5,0	950	8,6	UE-1991
Reino Unido	650,00	3,4	425	3,8	UE-1991
P. Baixos	600,00	3,1	28	0,2	UE-1991
Espanha	380,00	2,0	380	3,4	UE-1991
Dinamarca	370,00	1,9	160	1,4	UE-1991
Brasil	240,00	1,3	100	0,9	MA-2001(2)
Austrália	200,00	1,1	7.000	63,6	ANZA-1992
México	110,00	0,5	70	0,6	SAGAR-1997
Argentina	25,00	0,1	340	3,1	SENASA-1992
Outros	1.350,00	7,1	137	1,2	
TOTAL	19.000,00	100,0	11.000	100,0	

Fonte: USDA/SOL, citados por Coelho (2001).



INTRODUÇÃO



Agricultura orgânica – Brasil

- Início na década de 70;
- 1990 - Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD);
- AAO (Associação de Agricultura Orgânica) - produção brasileira de alimentos orgânicos: São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná e Rio Grande do Sul.

TABELA 5. Número de produtores e área de cultivo com agricultura orgânica.

Produto	Nº de produtores	%	Área	%
Soja	593	8,40	12.516	4,64
Hortaliças	549	7,77	2.989	1,11
Café	419	5,93	13.005	4,82
Frutas	273	3,87	30.364	11,26
Palmito	40	0,57	20.816	7,72
Cana-de-açúcar	18	0,25	30.193	11,109
Milho	6	0,08	264	0,10
Processados	127	1,80		
Outros + Pasto	5.038	71,33	159.571	59,16
Total	7.063	100,00	269.718	100,00

Fonte: BNDES (Elaborado a partir das certificadoras), citado por Gazzoni, 2002;



INTRODUÇÃO



Agricultura orgânica

- Instrução normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011, alterada pela instrução normativa nº 17, de 18 de junho de 2014



Proíbe a utilização de produtos sintéticos



Controlar doenças???



INTRODUÇÃO

Ferramentas para manejo de doenças em agricultura orgânica

Práticas culturais gerais

- Evasão
- Controle ambiental
- Rotação de culturas
- Nutrição e biologia do solo
- Manejo de água e irrigação

Práticas culturais específicas

- Resistência genética
- Sementes e mudas saudáveis
- Desinfestação do solo
- Controle biológico
- Controle químico/alternativo

(FINCKH; VAN BRUGGEN; TAMM; 2015)

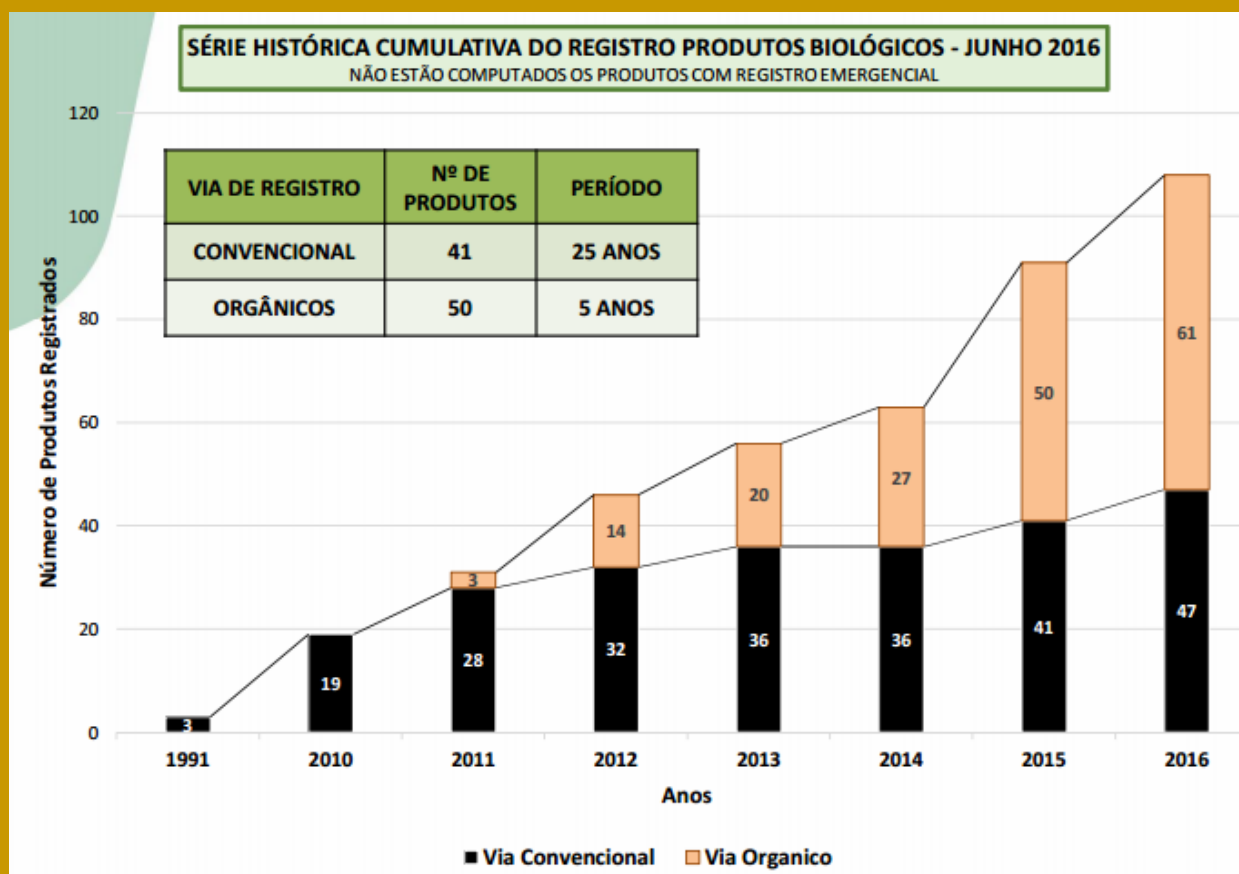


INTRODUÇÃO



Agricultura orgânica

- Aumento do uso de produtos biológicos





INTRODUÇÃO



Agricultura orgânica

Mechanisms Employed by *Trichoderma* Species in the Biological Control of Plant Diseases: The History and Evolution of Current Concepts



Fig. 1. Penetration and haustoria formation within the large hyphae of *Rhizoctonia solani* by the smaller hyphae of *Trichoderma virens*.

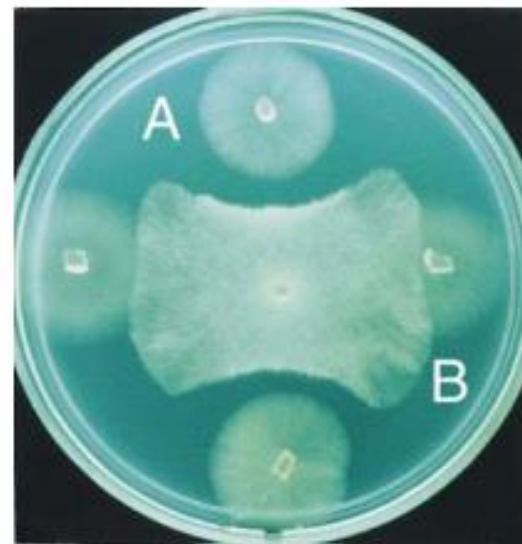


Fig. 3. Growth inhibition of *Pythium ultimum* by the *Trichoderma virens*-produced antibiotic gliovirin: A, parent strain, and B, gliovirin-deficient mutant.



INTRODUÇÃO



Agricultura orgânica



Fig. 9. Cotton seedling disease control field trial: A, preemergence damping-off skips occur in the row planted with untreated seed, while B, seed treatment with *Trichoderma virens* results in a complete and even stand. Photograph courtesy R. H. Garber, Shafter, CA.



INTRODUÇÃO



Agricultura orgânica

COMPARAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE TOMATE CONVENCIONAL E ORGÂNICO EM CULTIVO PROTEGIDO

COMPARISON OF CONVENTIONAL AND ORGANIC TOMATO GROWING UNDER PROTECTED CULTIVATION

José Magno Queiroz LUZ¹; André Vinícius SHINZATO²; Monalisa Alves Diniz da SILVA³

1. Professor, Doutor em Fitotecnia, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia. jmagno@umarama.ufu.br; 2. Engenheiro Agrônomo. 3. Doutora em Produção e Tecnologia de Sementes, Pesquisadora Bolsista Recém-Doutor CNPq.

Biosci. J., Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 7-15, Apr./June 2007

Tabela 1. Aspectos agronômicos dos sistemas de produção convencional e orgânico do tomateiro, Maio de 2002.

Aspectos agronômicos	Sistemas de Cultivo	
	Convencional	Orgânico
Rotação de culturas	Sim	Eventualmente
Manejo e preparação do solo	- Aração - Gradagem - Sulcagem	- Subsolagem a cada 2 ciclos - Incorporação superficial - Cobertura morta
Tempo de preparo de um plantio para outro	Imediato	Idem
Cultivares utilizadas	Colorado, Sta Clara, Carmen, Olimpus, Séculus, Débora, Letícia	Jane, Letícia, Raíssa, Débora, Delta, Kada Grupo Sta Cruz, Cerejinha Grupo Cereja
Sementes utilizadas	Peliculada	Idem
Obtenção das mudas	Própria	Idem

Continua...



INTRODUÇÃO



Agricultura orgânica

Continua...

Época de plantio	Ano todo	Idem
Tempo para transplântio	20 – 35 dias	Idem
Tratamento na muda	- Inseticidas - Fungicidas	Calda bordalesa
Substrato utilizado	Comercial	- Comercial, próprio para orgânico - 20% húmus de minhoca
Controle de plantas infestantes	Herbicidas - Fungicida mancozeb - Fungicida estrubirulinas	Capina manual
Controle de doenças	- Fungicida dimetomorfe - Bactericida kasugamicina - Bactericida terramicina	- Equilíbrio do solo - Calda bordalesa
Controle de pragas	Inseticidas: - Piretróide permetrina - Piretróide fenpropatrin - Fosforado acefato - Fosforado paration metílico - Biológico - Fisiológico clorfluazurom	- Equilíbrio do solo - Inimigos naturais - Inseticida biológico - Feromônios - Extrato de Nim - Enxofre
Épocas de maiores problemas	Dezembro à fevereiro	Idem
Tratos culturais	- Desbrota - Raleamento de penca - Tutoramento - Amontoa	Idem, mais capina e cobertura morta (capim do próprio local)
Mão-de-obra utilizada	1 pessoa para 3000 plantas	1 pessoas para 1000 plantas



INTRODUÇÃO



Agricultura orgânica

Continua...

Adubação	- N-P-K 4-14-8 - Super fosfato simples - Composto orgânico comercial	Composto orgânico : - Torta de mamona - Farelo de trigo ou arroz - MB 4 (sílica) - Calcário de concha - Farinha de peixe - Micronutrientes
Início da colheita	100-115 dias	Idem
Frequência da colheita	- Verão: 3 vezes por semana - Inverno: 2 vezes por semana	Idem
Produtividade	- Verão : 3-4 kg por planta - Inverno : 5 kg por planta	4 kg por planta
Preço alcançado	- Verão : R\$ 1,00 / kg - Inverno : R\$ 0,30 / kg	R\$ 2,00 à 2,50 / kg
Mercado	- CEASA - Grandes supermercados	- Distribuidores de produtos orgânicos - Quitanda própria
Pós-colheita	-Classificação manual e visual - embalada em caixas de 20 kg	Idem

CRITÉRIOS ADOTADOS PARA AUTORIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM CULTIVOS ORGÂNICOS





CRITÉRIOS ADOTADOS PARA AUTORIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM CULTIVOS ORGÂNICOS



PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS COM USO APROVADO PARA AGRICULTURA ORGÂNICA



Marcos legais relacionados aos Produtos Fitossanitários com Uso Aprovado para Agricultura Orgânica

Lei nº 10.831, de 23 de março de 2003

Lei da Produção Orgânica

Decreto nº 6.913, de 23 de julho de 2009

Altera a regulamentação da Lei de Agrotóxicos

Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012

Cria a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PNAPO



CRITÉRIOS ADOTADOS PARA AUTORIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM CULTIVOS ORGÂNICOS



PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS COM USO APROVADO PARA AGRICULTURA ORGÂNICA



Decreto nº 6.913, de 23 de julho de 2009

Altera a regulamentação da Lei de Agrotóxicos

Especificação de Referência – especificações e garantias mínimas que os Produtos Fitossanitários com Uso Aprovado para Agricultura Orgânica devem seguir para obtenção de registro e que são estabelecidas com base em **informações, testes e estudos agronômicos, toxicológicos e ambientais**

Produtos Fitossanitários com Uso Aprovado para Agricultura Orgânica só podem utilizar substâncias e técnicas de preparo permitidas pela legislação brasileira para produção orgânica.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 46, DE 6 DE OUTUBRO DE 2011,
ALTERADA PELA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 17, DE 18 DE JUNHO DE 2014



CRITÉRIOS ADOTADOS PARA AUTORIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Instrução Normativa Nº. 1 – MAPA/Brasil

Regulametações gerais:

Art. 9º Para obter o registro de um PRODUTO FITOSSANITÁRIO COM USO APROVADO PARA A AGRICULTURA ORGÂNICA, o interessado deve protocolar o pedido, no MAPA, ANVISA e IBAMA, num prazo não superior a cinco dias úteis a contar da data da primeira protocolização do pedido, conforme disposto no Anexo II, itens 1 a 11 e 24 do Decreto nº 4.074, 2002.

Art. 10. Uma vez que o produto a ser registrado atenda ao estabelecido nas especificações de referência publicadas, não será exigida a apresentação de novos estudos agronômicos, toxicológicos e ambientais, salvo situações em que os órgãos avaliadores julgarem ser necessário o envio de testes e informações adicionais.



CRITÉRIOS ADOTADOS PARA AUTORIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Instrução Normativa Nº. 1 – MAPA/Brasil

Regulametações gerais (continuação):

Art. 13. Os PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS COM USO APROVADO PARA A AGRICULTURA ORGÂNICA estão dispensados de receituário agrônomo.

Art. 16. Ficam isentos de registro os PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS COM USO APROVADO PARA A AGRICULTURA ORGÂNICA produzidos exclusivamente para uso próprio.

Art. 17. O processo de registro de PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS COM USO APROVADO PARA A AGRICULTURA ORGÂNICA terá tramitação própria e prioritária.



CRITÉRIOS ADOTADOS PARA AUTORIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Instrução Normativa Nº. 1 – MAPA/Brasil

Regulametações gerais (continuação):

Art. 4º § 3º Na avaliação da eficiência agronômica, serão considerados os princípios da agricultura orgânica que busca o equilíbrio do sistema e o aumento da resistência das plantas utilizando-se de produtos que não necessariamente tenham por objetivo a eliminação de determinada praga.



CRITÉRIOS ADOTADOS PARA AUTORIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Instrução Normativa Nº. 46 – MAPA/Brasil

Regulametações gerais:

...utilização de insumos que, em seu processo de obtenção, utilização e armazenamento, não comprometam a estabilidade do habitat natural e do agroecossistema, não representando ameaça ao meio ambiente e à saúde humana e animal...

...os insumos destinados ao controle de pragas na agricultura orgânica não deverão gerar resíduos, nos seus produtos finais, que possam acumular-se em organismos vivos ou conter contaminantes maléficos à saúde humana, animal ou do ecossistema...



CRITÉRIOS ADOTADOS PARA AUTORIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Instrução Normativa Nº. 46 – MAPA/Brasil

Regulamentações gerais (continuação):

...é vedado o uso de agrotóxicos sintéticos, irradiações ionizantes para combate ou prevenção de pragas e doenças, inclusive na armazenagem...

...são proibidos insumos que possuam propriedades mutagênicas ou carcinogênicas...

...as substâncias e práticas devem ter o seu uso autorizado pelo OAC ou pela OCS...

OAC → Organismos de Avaliação de Conformidade Orgânica

OCS → Organizações de Controle Social



CRITÉRIOS ADOTADOS PARA AUTORIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Instrução Normativa Nº. 46 – MAPA/Brasil

Regulamentações específicas:

Dos Critérios para Inclusão de Substâncias e Práticas

Art. 113. Somente será aprovada a inclusão nas listas de substâncias e práticas permitidas para a produção orgânica aquelas que atendam aos seguintes critérios:

IV - sejam prioritariamente renováveis, seguidas das de origem mineral e, por fim, das quimicamente idênticas aos produtos naturais;

VII - não devem ser prejudiciais nem produzir impacto negativo prolongado sobre o meio ambiente, assim como não deverá acarretar poluição da água superficial ou subterrânea, do ar ou do solo;



CRITÉRIOS ADOTADOS PARA AUTORIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Instrução Normativa Nº. 46 – MAPA/Brasil

Regulamentações específicas (continuação):

VIII - sejam avaliados todos os estágios durante o processamento, uso e decomposição da substância, sendo consideradas as seguintes características:

a) todas as substâncias devem ser degradáveis a gás carbônico, água ou a sua forma mineral; e

b) as substâncias com elevada toxicidade aos organismos que não sejam alvo de sua ação principal deverão possuir meia vida de no máximo 5 (cinco) dias.



CRITÉRIOS ADOTADOS PARA AUTORIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Instrução Normativa Nº. 46 – MAPA/Brasil

Regulamentações específicas (continuação):

Art. 116. Quando as substâncias apresentarem toxicidade a organismos que não sejam alvo de sua ação principal, será necessário estabelecer restrições para seu uso, a fim de garantir a sobrevivência daqueles organismos.

§ 1º Nos casos descritos no caput deste artigo, deverão ser estabelecidas as dosagens máximas a serem aplicadas.

§ 2º Quando não for possível adotar as medidas restritivas cabíveis, citadas no caput deste artigo, o uso da substância deverá ser proibido.



CRITÉRIOS ADOTADOS PARA AUTORIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Instrução Normativa Nº. 46 – MAPA/Brasil

Regulamentações específicas:

Dos Critérios para Exclusão de Substâncias e Práticas

Art. 117. A aprovação da exclusão de substâncias e práticas permitidas para a produção orgânica deve observar os seguintes requisitos:

II - comprovação de que o seu uso compromete a percepção dos consumidores sobre o que é considerado produto orgânico ou gere resistência ao seu consumo.

OPÇÕES DE CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS





OPÇÕES DE CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

 Maior destaque para cobre e enxofre



Eficiência variável
Acúmulo no solo
Problemas de fitotoxicidade
Banido em alguns países

(KOIKE *et al.*, 2000; LETOURNEAU; VAN BRUGGEN, 2006)

 Limitação de produtos curativos



Controle preventivo

(LETOURNEAU; VAN BRUGGEN, 2006)



OPÇÕES DE CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

- 1. Óleos e extratos de plantas estão em foco pela pesquisa;
- 2. Fungicidas à base de bicarbonato parecem promissores;
- 3. Produtos oriundos do metabolismo de microorganismos;
- 4. Importância da tecnologia de aplicação.

(KOIKE *et al.*, 2000)



OPÇÕES DE CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Instrução Normativa Nº. 46 – MAPA/Brasil

Anexo VII - Produtos permitidos:

1. Agentes de controle biológico de pragas e doenças	O uso de preparados viróticos, fúngicos ou bacteriológicos deverá ser autorizado pelo OAC ou pela OCS; É proibida a utilização de organismos geneticamente modificados
2. Armadilhas de insetos, repelentes mecânicos e materiais repelentes	O uso de materiais com substância de ação inseticida deverá ser autorizado pelo OAC ou pela OCS.
3. Semioquímicos (feromônio e aleloquímicos)	Quando só existirem no mercado produtos associados a substâncias com uso proibido para agricultura orgânica, estes só poderão ser utilizados em armadilhas ou sua aplicação deverá ser realizada em estacas ou em plantas não comestíveis, sendo proibida a aplicação por pulverização.
4. Enxofre	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
5. Caldas bordalesa e sulfocálcica	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
6. Sulfato de Alumínio	Solução em concentração máxima de 1%.
	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
7. Pó de Rocha	Respeitados os limites máximos de metais pesados constantes no Anexo VI
8. Própolis	
9. Cal hidratada	
10. Extratos de insetos	



OPÇÕES DE CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Instrução Normativa Nº. 46 – MAPA/Brasil

Anexo VII - Produtos permitidos:

11.Extratos de plantas e outros preparados fitoterápicos	Poderão ser utilizados livremente em partes comestíveis os extratos e preparados de plantas utilizadas na alimentação humana; O uso do extrato de <u>fumo, piretro, rotenona e Azadiractina</u> naturais, para uso em qualquer parte da planta, deverá ser autorizado pelo OAC ou pela OCS sendo proibido o uso de nicotina pura; Extratos de plantas e outros preparados fitoterápicos de plantas não utilizadas na alimentação humana poderão ser aplicados nas partes comestíveis desde que existam estudos e pesquisas que comprovem que não causam danos à saúde humana, aprovados pelo OAC ou OCS.
12.Sabão e detergente neutros e biodegradáveis	
13.Gelatina	
14.Terras diatomáceas	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS
15.Álcool etílico	Necessidade de autorização OAC ou pela OCS
16.Alimentos de origem animal e vegetal	Desde que isentos de componentes não autorizados por este Regulamento Técnico
17.Ceras naturais	
18.Óleos vegetais e derivados	Desde que autorizado pelo OAC ou pela OCS; Desde que isentos de componentes não autorizados por este Regulamento Técnico
19.Óleos essenciais	
20.Solventes (álcool e amoníaco)	Uso proibido em pós-colheita Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
21.Ácidos naturais	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.



OPÇÕES DE CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Instrução Normativa Nº. 46 – MAPA/Brasil

Anexo VII - Produtos permitidos:

→ 22. Caseína	
→ 23. Silicatos de cálcio e magnésio	Respeitados os limites máximos de metais pesados constantes no anexo VI
→ 24. Bicarbonato de sódio	
25. Permanganato de potássio	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS. Uso proibido em pós-colheita
26. Preparados homeopáticos e biodinâmicos	
27. Carbureto de cálcio	Agente de maturação de frutas Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
→ 28. Dióxido de carbono, gás de nitrogênio (atmosfera modificada) e tratamento térmico	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
29. Bentonita	
→ 30. Algas marinhas, farinhas e extratos de algas	Desde que proveniente de extração legal. Desde que sem tratamento químico.



OPÇÕES DE CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS

Instrução Normativa Nº. 46 – MAPA/Brasil

Anexo VII - Produtos permitidos:

→ 31. Cobre nas formas de hidróxido, oxicloreto, sulfato, óxido e octanoato.	Uso proibido em pós-colheita Uso como fungicida. Necessidade de autorização pela OAC ou pela OCS, de forma a minimizar o acúmulo de cobre no solo. Quantidade máxima a ser aplicada: 6 kg de cobre/ha/ano.
→ 32. Bicarbonato de potássio	Necessidade de autorização pela OAC ou pela OCS.
→ 33. Óleo mineral	Uso proibido em pós-colheita Necessidade de autorização pela OAC ou pela OCS.
34. Etileno	Agente de maturação de frutas.
35. Fosfato de ferro	Uso proibido em pós-colheita Uso como moluscicida.
36. Termoterapia	
37. Dióxido de Cloro	
38. Peróxido de hidrogênio	
→ 39. Espinosinas	Desde que naturalmente originadas de micro-organismos não irradiados; Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
→ 40. Goma arábica Goma guar Goma xantana	
→ 41. Lactose	



OPÇÕES DE CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS



Estudo de caso – Espinosade

- *Saccharopolyspora spinosa*
- Processo de fermentação
- Inseticida
- Certificação para uso em orgânicos em vários países: Estados Unidos, Argentina, Nova Zelândia, Austrália, Peru, Guatemala e Suíça.





OPÇÕES DE CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS



The National List of Allowed and Prohibited Substances – USDA/USA

Produtos permitidos - doenças:

- Silicato de potássio aquoso
- Sulfato de cobre ←
- Hidróxido de cobre ←
- Óxido de cobre ←
- Oxicloreto de cobre ←
- Óxido de cálcio hidratado
- Peróxido de hidrogênio
- Óxido de enxofre ←
- Enxofre elementar ←
- Ácido peracético
- Bicarbonato de potássio ←
- Óleos ←



OPÇÕES DE CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS



The National List of Allowed and Prohibited Substances – USDA/USA

Produtos permitidos - outros:

- Carbonato de amônio
- Ácido bórico
- Polisulfeto de enxofre
- Sabão
- Sacarose octanoato-éster
- Vitamina D₃
- Fosfato férrico
- Etileno



OPÇÕES DE CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS



Organic Materials Review Institute – USA & Canadá

Aproximadamente 4320 produtos comerciais listados:



PRODUCTS LIST

OMRI has determined the following products are allowed for use in accordance with National Organic Program (NOP) standards, for the use indicated and in keeping with any applicable use with their USDA-accredited certifying body before using any new products. Updated **May 5, 2017**.

PRODUCTS

Crop Products

Class Codes

- CF: Crop Fertilizers and Soil Amendments
- CT: Crop Management Tools and Production Aids
- CP: Crop Pest, Weed, and Disease Control



OPÇÕES DE CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS



Organic Materials Review Institute – USA & Canadá

Aproximadamente 4320 produtos comerciais listados:

- Ácido giberélico
- Ácido cítrico
- Extrato de canela
- Óleo de laranja
- Extrato de alho
- Piretro
- Extrato de nim
- Limoneno



OPÇÕES DE CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS



Organic Materials Review Institute – USA & Canadá

Aproximadamente 4320 produtos comerciais listados:

- Arysta
controle biológico
- BASF
controle biológico
- Bayer
oléos
fosfato férrico
controle biológico
extrato de nim
extrato de *chenopodium*



EXEMPLOS PRÁTICOS DE PRODUTOS QUÍMICOS PARA CONTROLE DE DOENÇAS EM CULTIVOS ORGÂNICOS





EXEMPLOS



Calda bordalesa

Adaptado de Abreu Junior (1998); Fortes (1987)

Cultura	Doenças	Concentração (%)
Abobrinha	Míldio e manchas foliares	0,3 – 0,5
Abacate	Antracnose	0,5 – 1,0
Alface	Míldio e podridão de esclerotinia	0,25 – 0,5
Alho	Míldio e outras manchas foliares	0,5 – 1,0
Batata	Requeima, pinta preta	0,5 – 1,0
Beterraba	Cercospora	0,5 – 1,0
Café	Ferrugem, manchas foliares	1,0 – 1,5
Caquizeiro	Antracnose, cercosporiose, micosferela	0,3 – 0,5
Cebola	Míldio, manchas foliares	0,5 – 1,0
Chicória	Míldio, esclerotinia	0,2 – 0,5
Citros	Verrugose, melanose, rubelose	0,3 – 0,6
Couve e repolho	Míldio e alternaria em sementeira	0,25 – 0,5
Cucurbitáceas	Míldio, antracnose	0,15 – 0,3
Figueira	Ferrugem, antracnose, podridões	0,4 – 0,8
Goiabeira	Verrugose, ferrugem	0,3 – 0,6
Maçã	Entomosporiose, sarna, podridões	0,2 – 0,4
Macadâmia	Manchas foliares	0,5 – 1,0
Manga	Antracnose	0,5 – 1,0
Maracujá	Bacteriose, verrugose	0,2 – 0,4
Morango	Micosferela, antracnose	0,25 – 0,5
Nêspera	Entomosporiose, manchas foliares	0,4 – 0,8
Noz pecã	Manchas foliares	0,5 – 1,0
Pepino	Míldio e manchas foliares	0,25 – 0,5
Pêra	Entomosporiose, sarna, podridões	0,2 – 0,4
Pessegueiro	Podridão parda (tratamento de inverno)	2,0
Solanáceas	Pinta preta, podridões	0,4 – 0,8
Tomate	Requeima, pinta preta, septoriose	0,5 – 1,0
Uva	Míldio, podridões	0,3 – 0,6



EXEMPLOS



Extratos, óleos e afins

PRODUTOS ALTERNATIVOS NO CONTROLE DA *Hemileia vastatrix* (Berkeley & Broome) E *Cercospora coffeicola* (Berkeley & Cooke) EM CAFEEIROS

Humberto Godoy Androcioli¹, Ayres de Oliveira Menezes Júnior²,
Adriano Thibes Hoshino³, Leonardo Godoy Androcioli⁴

(Recebido: 7 de janeiro de 2011; aceito 21 de novembro de 2011)

TABELA 1 – Tratamentos, dose dos produtos e número de aplicações. Ibiporã – PR, de dezembro de 2007 a junho de 2008.

Tratamentos	Dose/ha***	No. aplicações
Testemunha	(Sem aplicação)	0
Controle químico	1kg	1
Óleo de Nim	6,25l	6
Argila silicatada	12,5kg	6
Calda Viçosa	5kg	6
Biofer. EM-5/Extrato de própoles*	62,5l / 6,25l	2/4
Caulim /caulim + nim **	31kg / 31kg + 6,25l	2/4

* Duas aplicações de EM5 até março/2008 e, posteriormente, quatro aplicações de extrato de própoles.

** Duas aplicações de caulim até março/2008 e, posteriormente, quatro aplicações da mistura caulim + nim.

***Para a pulverização foi utilizado volume de 625 litros de calda, por hectare.



EXEMPLOS

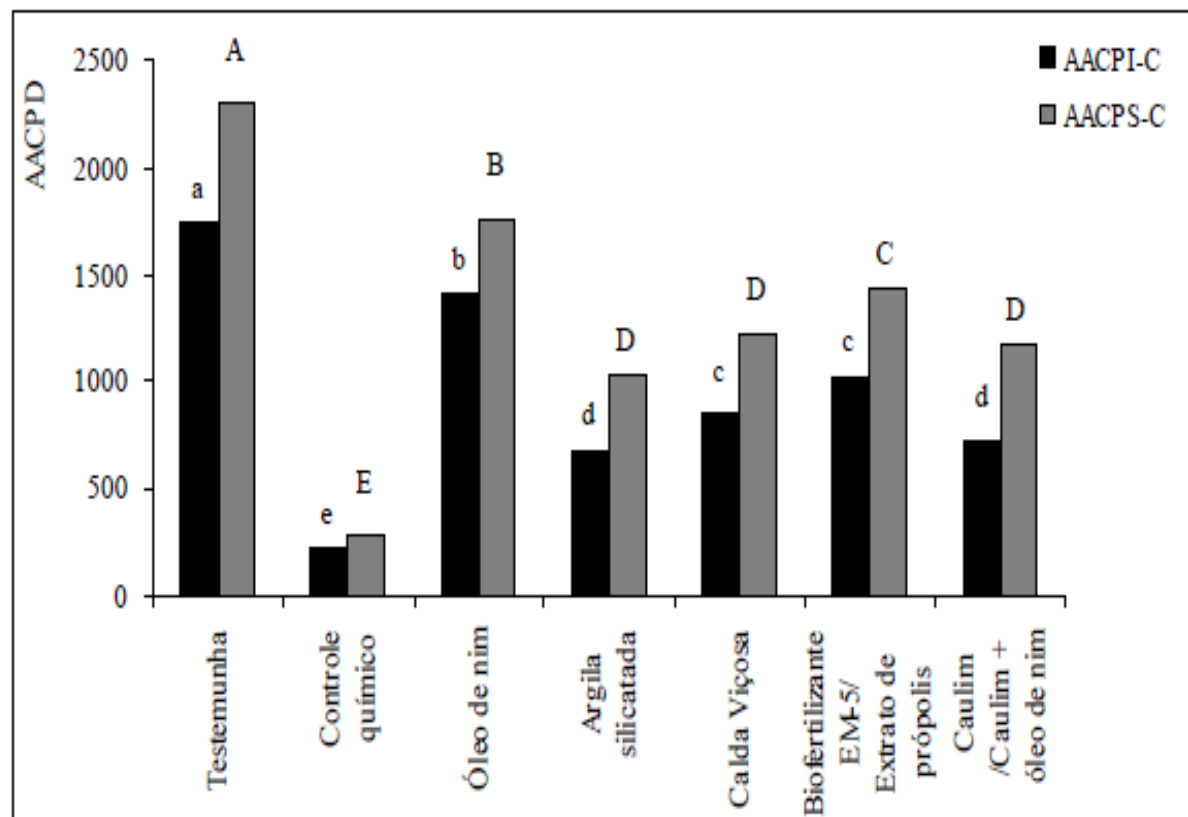


FIGURA 1 – Área abaixo da curva da progressão da doença em relação à incidência (AACPI-C) e severidade (AACPS-C) da *Cercospora coffeicola*, em Ibiporã-PR, no período de dezembro/2007 a junho/2008. Colunas com mesma letra não diferem pelo teste Scott-Knott, a 1% (CV: AACPI-C=13,8% e AACPS-C= 12,1%).



EXEMPLOS

Óleos

ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd.

Essential oils used in the control of asian soybean rust *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd.

Regiane Medice¹, Eduardo Alves², Rafael Tadeu de Assis¹, Ronaldo Goulart Magno Júnior¹,
Eloísa Aparecida das Graças Leite Lopes³

Ciênc. agrotec., Lavras, v. 31, n. 1, p. 83-90, jan./fev., 2007

TABELA 1 – Efeito dos óleos essenciais de *Corymbia citriodora* (eucalipto citriodora), *Cymbopogon nardus* (citronela), *Azadirachta indica* (nim) e *Thymus vulgaris* L (tomilho) nas concentrações de 1%, 0,5%, 1% e 0,3%, respectivamente para cada óleo, na germinação de urediniósporos de *P. pachyrhizi* em meio ágar-água.

Tratamentos	Não germinados	Germinados
Óleo de Eucalipto citriodora	100%*	0
Óleo de Citronela	100%	0
Óleo de Nim	100%	0
Óleo de Tomilho	100%	0
Água	8%	92%

*Media da porcentagem determinada com base no número médio de urediniósporos germinados ou não num total de 100 por placa. Foram avaliadas três placas.



EXEMPLOS

TABELA 2 – Severidade da ferrugem da soja (pústulas por cm²) e porcentagem de redução da doença nas cultivares MG/BR 46 (Conquista) e Suprema, após a aplicação de óleos essenciais. UFLA – Lavras – MG -2005.

Tratamentos	1ª avaliação	% de redução da doença	2ª avaliação	% de redução da doença
Cultivar MG/BR 46 (Conquista)				
Testemunha	2,57* A	0,00	5,81 A	0,00
Óleo de E. citriodora	1,25 B	51,36	2,72 B	53,18
Óleo de Citronela	1,16 B	54,86	3,80 B	34,59
Óleo de Nim	1,59 B	38,13	2,97 B	48,88
Óleo de Tomilho	**	-----	2,28 B	60,75
Cultivar Suprema				
Testemunha	3,19 A	0,00	6,63 A	0,00
Óleo de E. citriodora	1,34 B	57,99	3,34 B	49,62
Óleo de Citronela	1,06 B	66,77	3,60 B	45,70
Óleo de Nim	1,15 B	63,94	3,50 B	47,20
Óleo de Tomilho	0,97 B	69,59	2,50 B	62,29

* Média da avaliação em 8 plantas.

**Planta não avaliada na primeira avaliação devido a leve fitoxidez da dose do óleo aplicada.

Médias com a mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knot.



EXEMPLOS

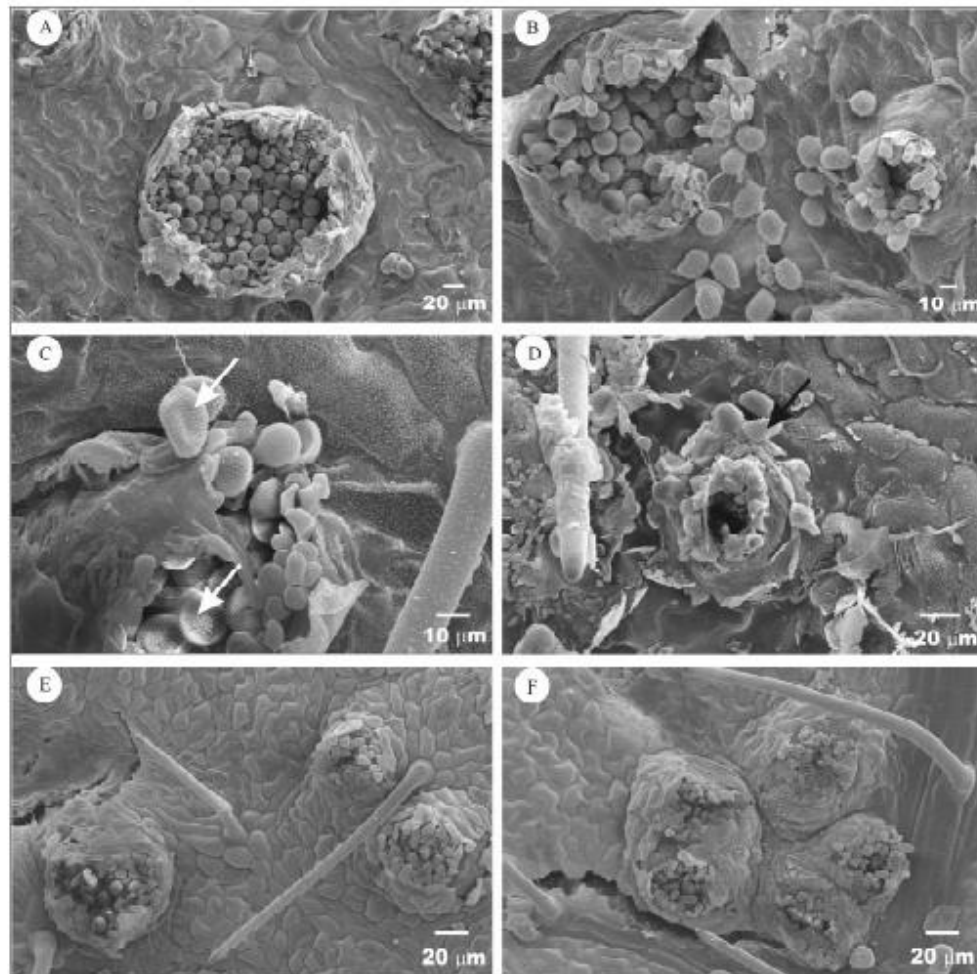


FIGURA 3 – Eletromicrografias de varreduras de folhas de soja infectadas com *Phakopsora pachyrhizi*, submetida à aplicação de diversos óleos essenciais. (A, C, E e F cultivar MG/BR 46 (Conquista) e B e D cultivar Suprema). (A e B) pústulas em folhas que receberam a aplicação de água. (C e D) pústulas em plantas que receberam a aplicação de óleo de tomilho a 0,3%. Verifica-se que os urediniósporos se encontram murchos (setas). (E) pústulas em folhas que receberam aplicação de óleo de eucalipto citriodora e (F) pústulas em folhas que receberam aplicação de óleo de citronela (cultivar MG/BR 46 (Conquista)). Verifica-se que em D, E e F as urédias são menores que em A e B (eletromicrografias obtidas com o mesmo aumento, como pode ser observado pelas barras).



EXEMPLOS



Bicarbonato

Efeito de bicarbonato de potássio sobre a severidade do oídio em plantas de soja

Regiane Medice¹ Wagner Bettiol² Uli Quirino de Mello Altéa²

Medice, R.; Bettiol, W.; Altéa, U.Q.M. Efeito de bicarbonato de potássio sobre a severidade do oídio em plantas de soja. *Summa Phytopathologica*, v.39, n.1, p.35-39, 2013.

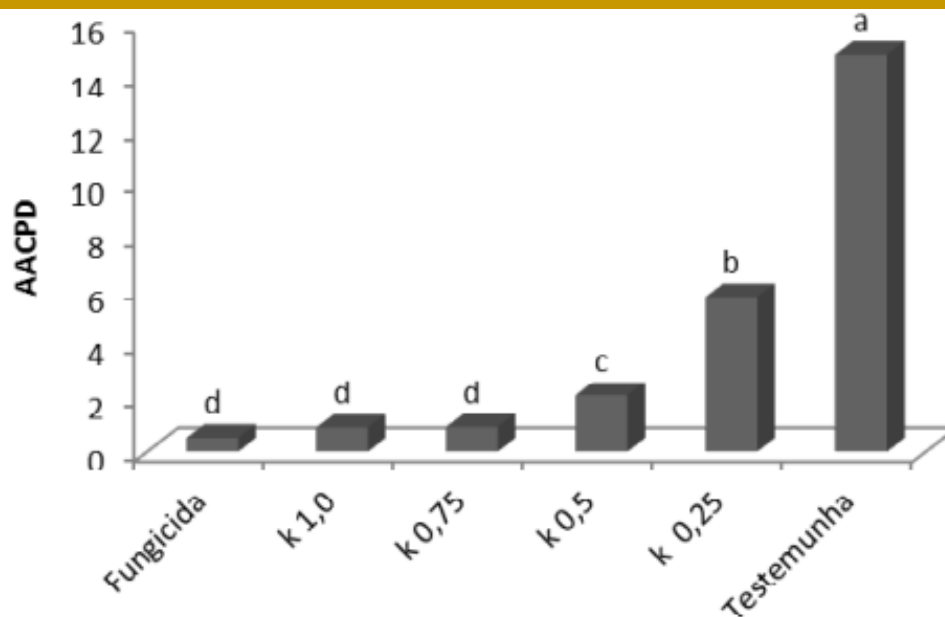


Figura 2 - Efeito do Kaligreen® sobre a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) causada pelo oídio (*Erysiphe diffusa*) em soja. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si.



EXEMPLOS

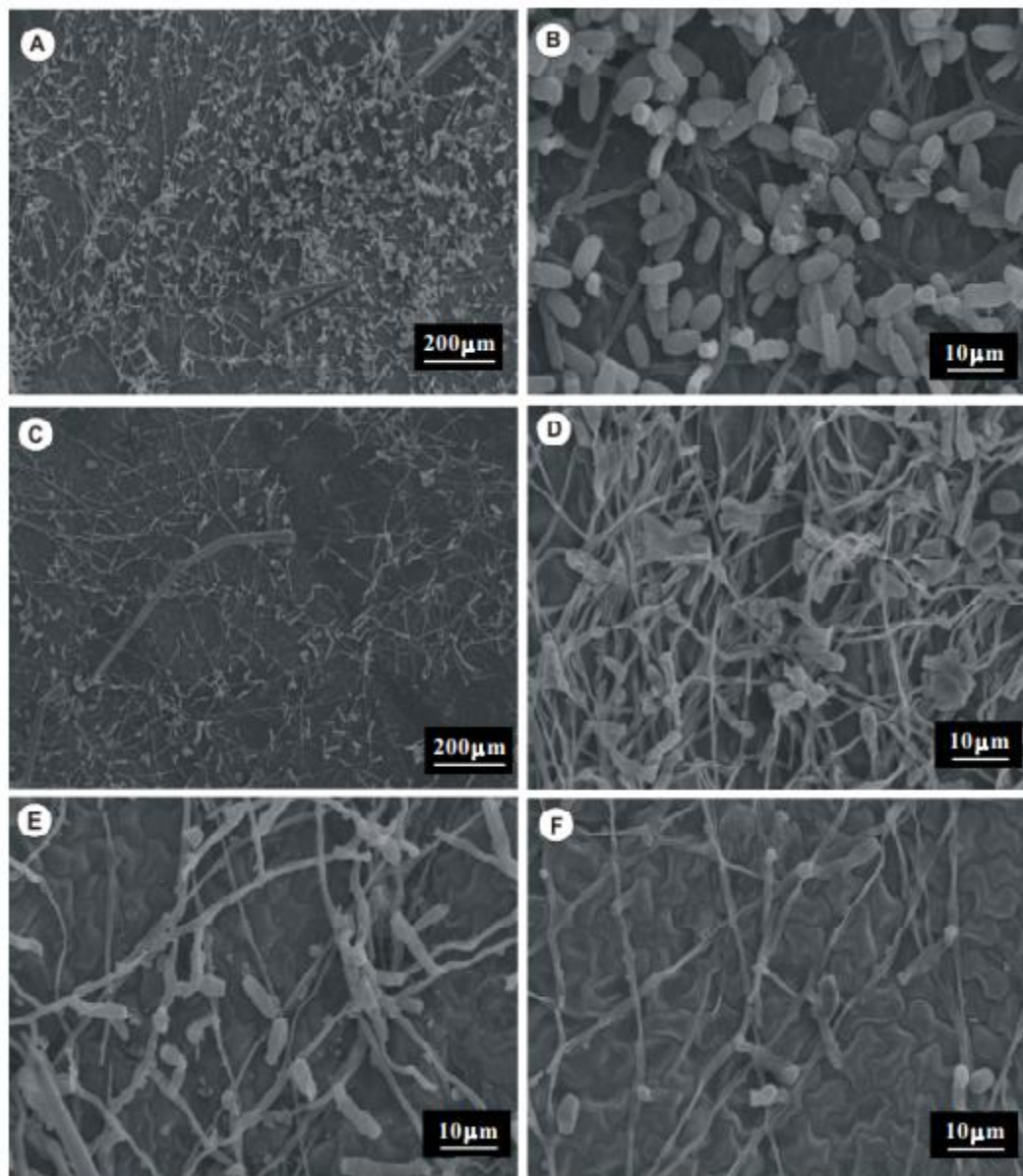


Figura 3. Eletromicrografias de varredura de folhas de soja infectadas com *Erysiphe diffusa*, mantidas em casa de vegetação, e tratadas com água (A e B) e com bicarbonato de potássio (Kaligreen®) nas concentrações de 0,25 (C); 0,50 (D); 0,75 (E) e 1% (F) (v/v).



EXEMPLOS



Extratos

MOREIRA & FERREIRA (2015)

HOLOS
ISSN 1807 - 1600

CONTROLE ALTERNATIVO DE NEMATOIDE DAS GALHAS (*Meloidogyne enterolobii*) COM CRAVO DE DEFUNTO (*Tagetes patula* L.), INCORPORADO AO SOLO

F. J. C. MOREIRA^{1*} e A. C. S. FERREIRA²

Tabela 1. Número de galhas de plantas de tomate submetidas aos tratamentos com incorporação de massa fresca de cravo de defunto aos 12, 18, 24 e 30 dias após o transplântio. IFCE - Campus de Sobral. Sobral – CE. 2015.

Tratamentos	Repetições					Média
	1	2	3	4	5	
.....Número de galhas (galhas/planta).....						
Testemunha (-) ¹	312b	447a	589a	631a	472a	492,2
12 dias	473a	203b	205b	112b	241b	246,8
18 dias	61c	68c	118c	78bc	97c	84,4
24 dias	97c	102c	123c	142b	101c	113
30 dias	0d	0d	0d	7c	9d	3,2
Testemunha (+) ²	0d	0d	0d	0c	0d	0

(¹) plantas de tomate 'Santa Clara' cultivadas em solo infestado com nematoide das galhas.

(²) plantas de tomate 'Santa Clara' cultivadas em solo estéril.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Perdas vs. Valor agregado;
- Limitação de disponibilidade de controle químico de doenças;
- Ausência de opções de controle curativo;
- Principais representantes: cobre e enxofre;
- Oportunidade no desenvolvimento de pesquisas e produtos.

REFERÊNCIAS

ANDROCIOLI, Humberto Godoy et al. Produtos alternativos no controle da *Hemileia vastarix* (Berkeley & Broome) e *Cercospora coffeicola* (Berkeley & Cooke) em cafeeiros. *Coffee Science*, v. 7, n. 2, p. 187-197, 2012.

FINCKH, M.R.; VAN BRUGGEN, A.; TAMM, L. 2015. *Plant Diseases and Their Management in Organic Agriculture*. 414p.

KOIKE, S.T.; GASKELL, M.; FOUCHE, C.; SMITH, R.; MITCHELL, J. 2000. *Plant Disease Management for Organic Crops*. Vegetable Research and Information Center. University of California, Davis. 6p.

LETOURNEAU, D.; VAN BRUGGEN, A. 2006. Crop protection in organic agriculture. Em: *Organic agriculture: a global perspective*. KRISTIANSEN, P.; TAJI, A.; REGANOLD, J.P. 2006. p. 93-121.

REFERÊNCIAS

LUZ, José Magno Queiroz; SHINZATO, André Vinícius; DA SILVA, Monalisa Alves Diniz. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. *Bioscience Journal*, v. 23, n. 2, 2007.

MEDICE, Regiane; BETTIOL, Wagner; ALTÉA, Uli Quirino de Mello. Efeito de bicarbonato de potássio sobre a severidade do oídio em plantas de soja. *Summa Phytopathologica*, p. 35-39, 2013.

MEDICE, Regiane et al. Óleos essenciais no controle da ferrugem asiática da soja *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 1, p. 83-90, 2007.

MOREIRA, Francisco José Carvalho; FERREIRA, AC dos S. CONTROLE ALTERNATIVO DE NEMATOIDE DAS GALHAS (*Meloidogyne enterolobii*) COM CRAVO DE DEFUNTO (*Tagetes patula* L.), INCORPORADO AO SOLO/ALTERNATIVE CONTROL OF ROOT-KNOT NEMATODES (*Meloidogyne enterolobii*) WITH MARIGOLD (*Tagetes patula* L.) INCORPORATED IN SOIL. *HOLOS*, v. 31, n. 1, p. 99, 2015.

OBIGADO!

