

Os bioinsumos no Brasil e políticas para o desenvolvimento do setor

Agentes de Controle Biológico

Rose Monnerat

PhD – Patologia de Invertebrados

EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia



Agricultura brasileira

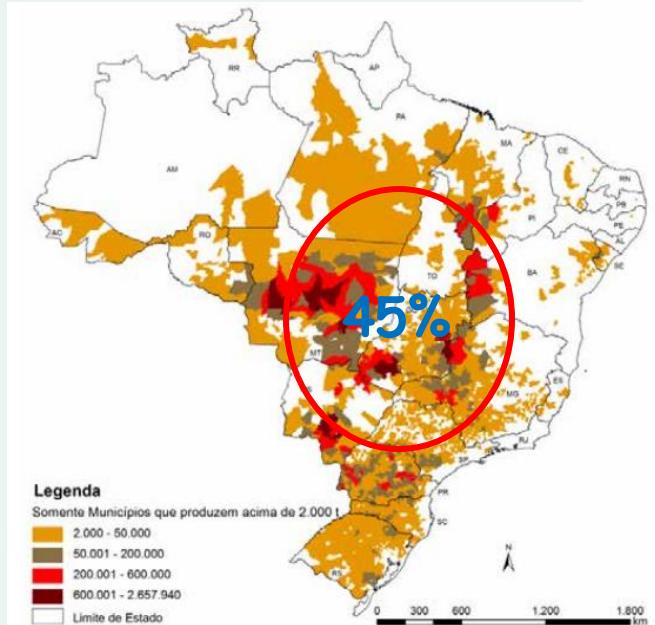


Clima quente e constante

Cultivos sucessivos – soja, milho, algodão

Pragas polífagas

Biodiversidade – agentes de controle biológico



CONTROLE BIOLÓGICO é definido como o uso de organismos vivos para suprimir a população de uma praga específica, tornando-a menos abundante ou menos danosa

- Ocorre naturalmente na natureza
- Chamado de controle alternativo



Prática antiga

- Século III chineses usavam formigas predadoras para controlar pragas dos citros
- 1888 – primeiro caso de sucesso *Radolia cardinalis* (besouro) foi introduzido para controle de *Icerya purchasi* (pulgão branco) da cultura dos citros, na California



No Brasil

Utilização de vírus para o controle biológico

- *Baculovirus anticarsia* no controle da lagarta da soja
 - ▶ Desenvolvido pela Embrapa Soja
 - ▶ Maior programa de controle biológico do mundo
 - ▶ Quase 2 MILHÕES DE HECTARES / ANO



Utilização de *Bacillus thuringiensis* para o controle biológico do *Aedes aegypti*

- Programa Nacional de Controle da Dengue, utilizou 400 toneladas, para atender 12 dos 27 estados brasileiros.



CONTROLE BIOLÓGICO - vantagens

- Eficácia
- Especificidade
- Atóxico ou pouco tóxico aos animais (seguro à saúde humana)
- Não causa poluição (seguro ao meio ambiente)
- Via-de-regra, desenvolvimento de resistência é pouco provável
- Assim, os órgãos regulatórios retiraram da indicação de cultura e da caveira presente em rótulo e bula desses produtos.



CONTROLE BIOLÓGICO - limitações

- Especificidade: via-de-regra, não tem largo espectro de ação
- Cuidados especiais no armazenamento
- Aplicação deve ser realizada sob condições específicas (clima, estágio e densidade da praga, etc...)



Como o controle biológico pode ajudar?

- 1- Micro e macrorganismos para controle de insetos-praga e vetores de doenças**
- 2- Microrganismos para controlar doenças causadas por microrganismos ou nematoides**
- 3- Feromônios para monitorar e controlar pragas**



1- Controlando insetos-praga e vetores de doenças

microrganismos e macrorganismos

Saúde pública



Culex spp.



Anopheles spp.



Aedes aegypti



Simulium spp.

Agrícola



Plutella xylostella



Anticarsia gemmatalis



Spodoptera frugiperda

Veterinária



Alphitobius diaperinus



Stomoxys calcitrans



Haematobia irritans



Microrganismos - Entomopatógenos

Organismos causadores de doenças, incluindo vírus, bactérias e fungos.

Matam ou enfraquecem muito seus hospedeiros e são relativamente específicos para certos grupos de insetos.



Baculovirus



Bactérias



Fungos

Macrorganismos

Predadores

Organismos de vida livre durante todo o ciclo de vida, que mata sua presa; usualmente é maior do que ela e requer mais do que um indivíduo para completar o desenvolvimento



Parasitóides

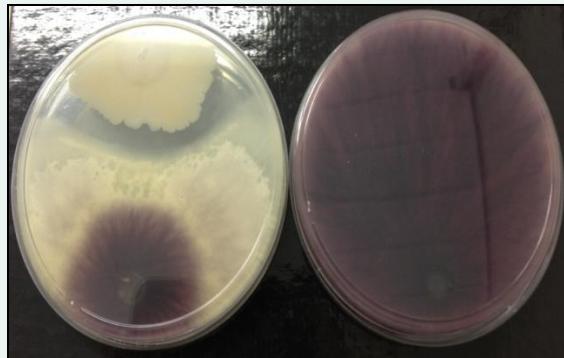
São insetos que necessitam de apenas um indivíduo do hospedeiro para completar seu desenvolvimento.



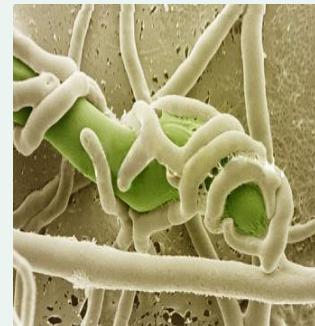
2- Controlando doenças causadas por microrganismos ou nematoides

Microrganismos para controle de fitopatógenos (Ramularia, Fusarium, Rhizoctonia, etc.)

Bactérias e fungos



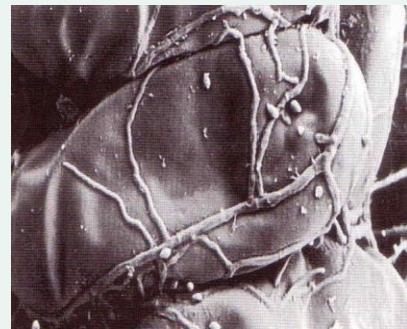
Bacillus sp. como antagonista de *Fusarium* sp.



Trichoderma parasitando *Rhizoctonia*

Microrganismos para controle de nematoides (*Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis* e *Pratylenchus brachyurus*)

Bactérias e fungos



Paecilomyces lilacinus parasitando ovos de nematoides

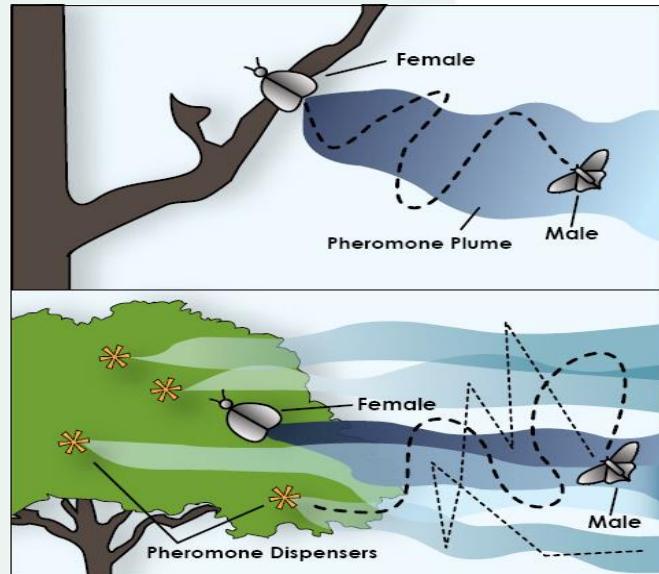
3- Utilização de Feromônios

-Feromônio Sexual para Monitoramento

- 1.1 - Detecção
- 1.2 - Estimar Densidade
- 1.3 - Determinar Flutuação Populacional
- 1.4 - Amostrar Resistência a Inseticidas

-Feromônio Sexual para Controle

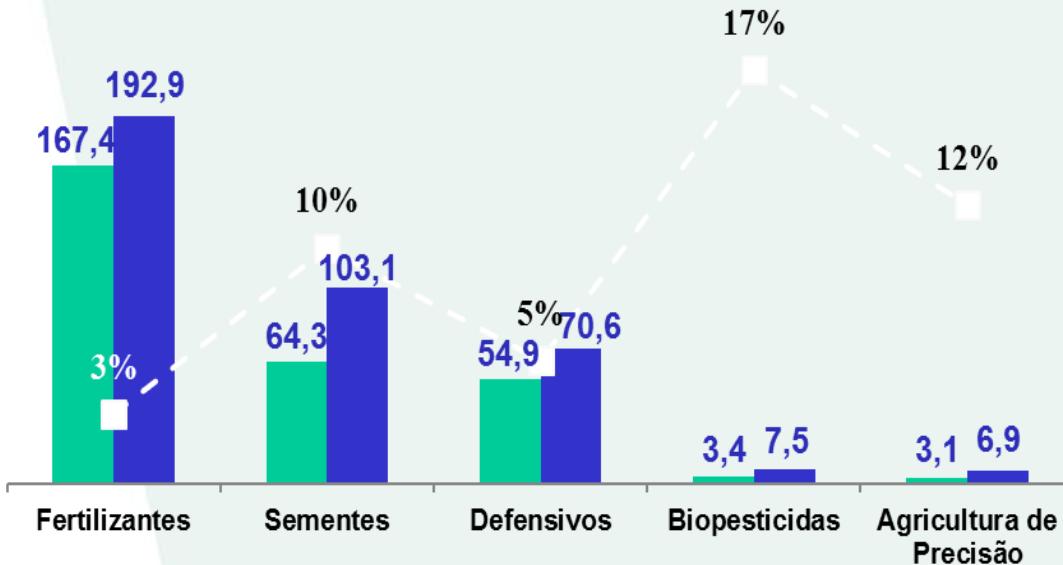
- 2.1 - Captura massal
- 2.2 - Confusão sexual / Interrupção do acasalamento
- 2.3 - Atrai - Mata



O Mercado Global de Biopesticidas

Taxa de Crescimento do Mercado Global de Insumos
(2016 e 2021)

2016 (USD Bilhões) 2021 (USD bilhões)



- Em 2016, o mercado global de biopesticidas totalizou USD 3,4 bilhões.
- Para 2021, estima-se um mercado de USD 7,5 bilhões (CAGR de 17%).

Feromônios: Atual 2,0 U\$S bilhões projeção para 4,2 U\$S bilhões em 2020



Fonte: MarketsandMarkets
Ouro Fino Agrociencia
<https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/pheromone.asp>

O Mercado Brasileiro de Biopesticidas



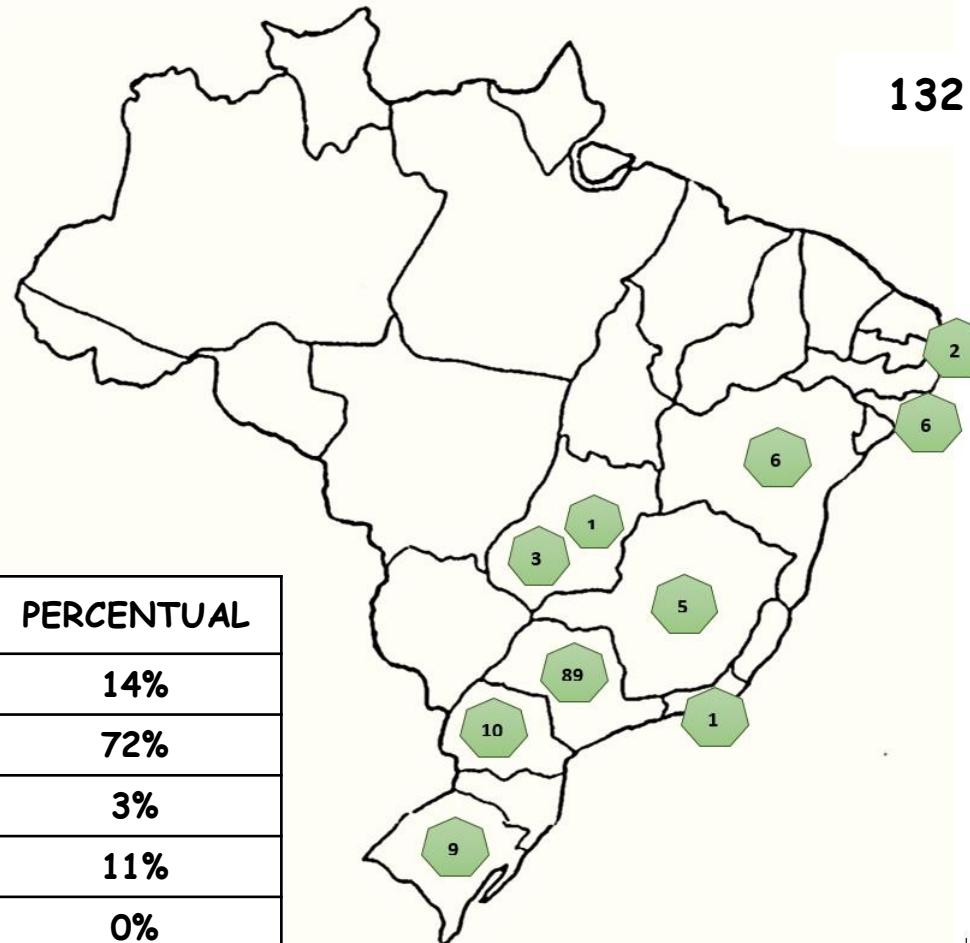
- De acordo com a ABCBio, o mercado de biopesticidas do Brasil é estimado em US\$ 95,6 milhões (1% do mercado de defensivos agrícolas).
- A taxa de crescimento anual prevista pela associação é de 20%.
- Em 2021, estima-se um mercado de USD 237,8 milhões (~2% do mercado de defensivos agrícolas – US\$ 12 bilhões).

Perfil das empresas

- Produção local sem qualidade ou registro
- Pequenas e médias empresas especializadas, poucas estabelecidas há mais de 10 anos.
- Grandes empresas, tradicionalmente líderes no mercado de agrotóxicos sintéticos, estão adquirindo ou reativando divisões relacionadas ao desenvolvimento de biopesticidas, em função da perspectiva de negócios no mercado brasileiro.
- ABCBio (2007)



NÚMERO TOTAL DE PLANTAS - FÁBICA/FORMULADOR/MANIPULADOR DE PRODUTOS PARA CONTROLE BIOLÓGICO REGISTRADOS NO BRASIL



132 PLANTAS NO BRASIL

67,4 % DAS PLANTAS
ESTÃO EM SÃO PAULO

REGIÃO	PERCENTUAL
SUL	14%
SUDESTE	72%
CENTRO-OESTE	3%
NORDESTE	11%
NORTE	0%

Registro dos produtos

- Convencional

- Orgânicos



Manual de Procedimentos para Registro de Agrotóxicos

Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins

2012



Esse manual contem orientações e os principais procedimentos para o registro de agrotóxicos. Para maiores informações sugerimos a leitura da Lei 7.802, de 1989, e do Decreto 4.074, de 2002, bem como das Instruções Normativas Conjuntas.

Decreto nº 6.913, de 23 de julho de 2009

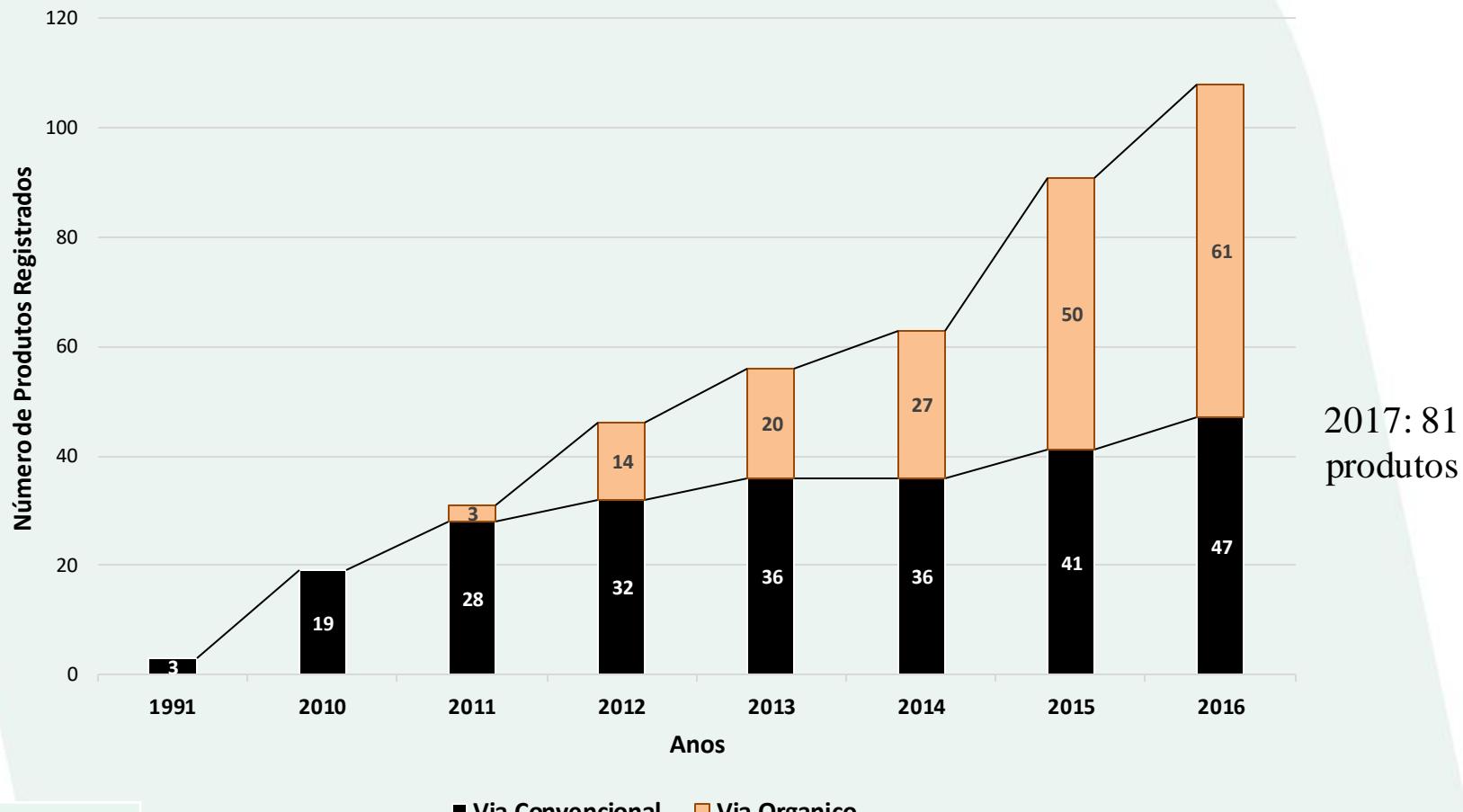
Altera a regulamentação da Lei de Agrotóxicos

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

SÉRIE HISTÓRICA CUMULATIVA DO REGISTRO PRODUTOS BIOLÓGICOS
NÃO ESTÃO COMPUTADOS OS PRODUTOS COM REGISTRO EMERGENCIAL



39 parasitóides
33 fungos
3 vírus
3 bactérias
3 outros

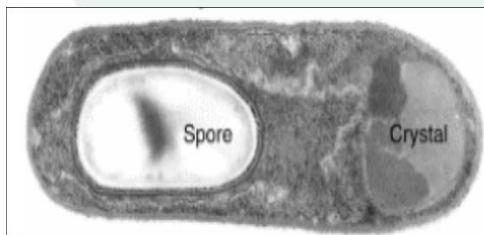
■ Via Convencional ■ Via Orgânico

Dr. Rogerio Dias (MAPA, 2016)



Produtos disponíveis

Produtos	Agente de Controle	Alvo	Titular de Registro
HzNPV - CCAB	Virus	<i>Helicoverpa zea</i>	CCAB Agro
HaNPV - Diplomata	Virus	<i>Helicoverpa armigera</i>	Koppert
Baculovirus Condylorhiza	Virus	<i>Condylorrhiza_vestigialis</i>	BR Virus
Baculovirus Spodoptera	Virus	<i>Spodoptera frugiperda</i>	BR Virus
Ballveria	Fungo	Lagartas	Ballagro
Boveril	Fungo	Lagartas	Koppert
Metarhizium JCO WP	Fungo	Lagartas	JCO Indústria e Comércio
Able	Bacteria	Lagartas	SIPCAM UPL Brasil S.A.
Agree	Bacteria	Lagartas	Bio Controle
Dipel	Bacteria	Lagartas	Sumitomo Chemical
Tricho Strip	Parasitoide	Lagartas	Koppert
Cotésia Marlília	Parasitoide	Lagartas	JM - Criação de Organismos para Controle Ecológico
Ecotrich	Fungo	Doenças de plantas	Ballagro
Quality	Fungo	Doenças de plantas	Farroupilha



...Nos últimos 4 anos 2 fatos importantes....

MARCOS PARA CONTROLE BIOLOGICO

- Detecção da *Helicoverpa armigera*
- Resistência de *Spodoptera frugiperda* a plantas Bt



Mudança no comportamento do agricultor

- Sementes vendidas junto com pacotes de inseticidas
- Produtos de baixa qualidade
- Possibilidade de produção do seu próprio insumo



Produção “on farm”

Decreto 4074, alterado pelo Decreto 6.913 em 2009:

“Art. 10-D. Para obter o registro ou a reavaliação de registro de produto fitossanitário com uso aprovado na agricultura orgânica, o interessado deve apresentar, em prazo não superior a cinco dias úteis, a contar da data da primeira protocolização do pedido, a cada um dos órgãos responsáveis pelos setores de agricultura, saúde e meio ambiente, requerimento em duas vias, conforme Anexo II, itens 1 a 11 e 24. (Acrescentado(a) pelo(a) Decreto 6.913/2009)

§ 8º Ficam isentos de registro os produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica produzidos exclusivamente para uso próprio.



Produção “on farm”

A área tratada com insumos caseiros é muitas vezes superior a área tratada com produtos comerciais (do Grupo de Agricultura Sustentável, 2018)

Os agricultores não querem dizer que fazem

Vão continuar a fazer

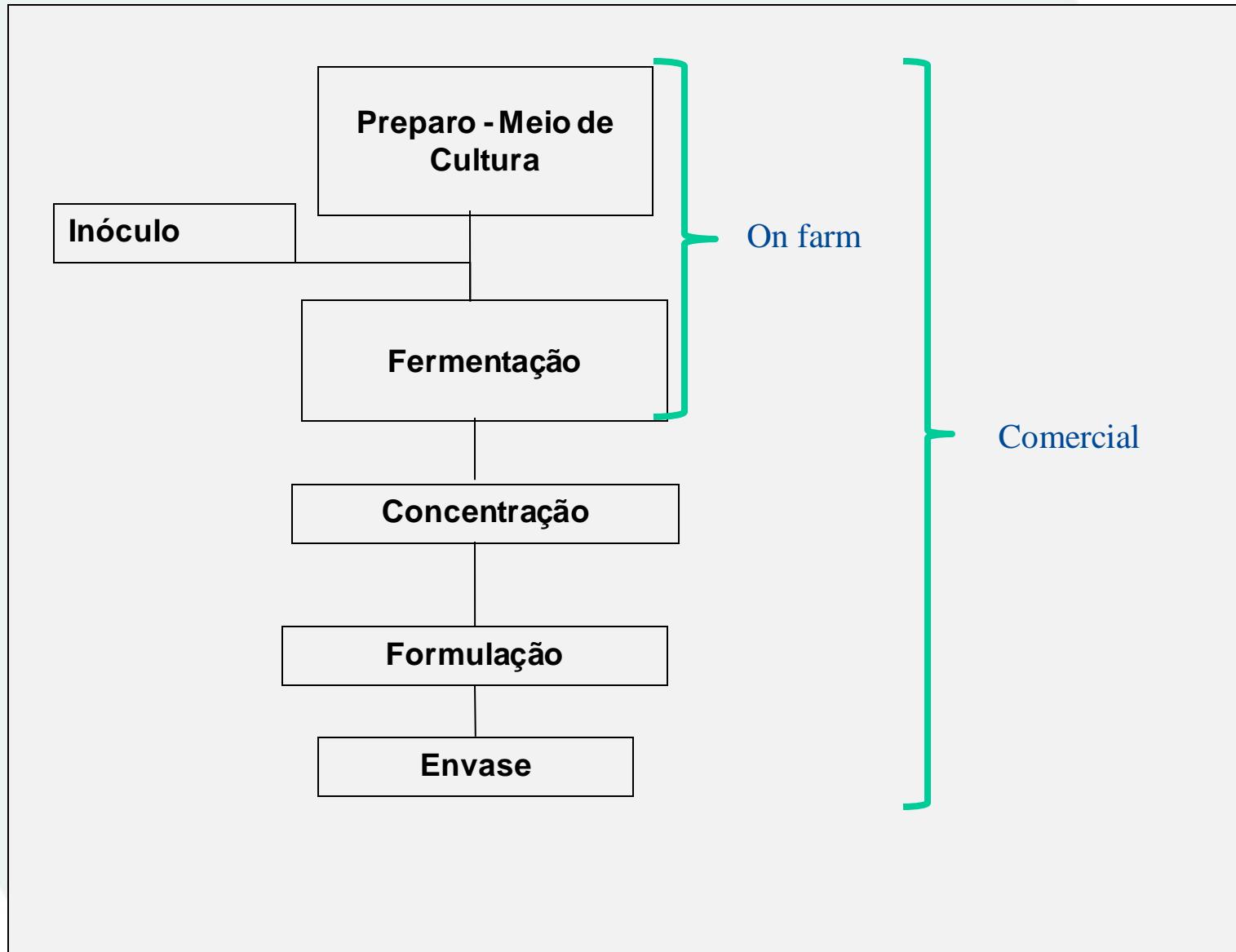
Custo é muito inferior

Agricultores querem ficar “legais”

Empresas são contra o decreto



Produção de microrganismos



Produção caseira de Bt

- Divergências legais
- Qualidade do produto



- Ações da Embrapa
 - Manual para controle de qualidade
 - Prestação de serviços em controle de qualidade
 - Treinamentos em produção e controle de qualidade



Fazenda

Utiliza microrganismos

Redução de até 50% de
produtos químicos

Mesma produtividade



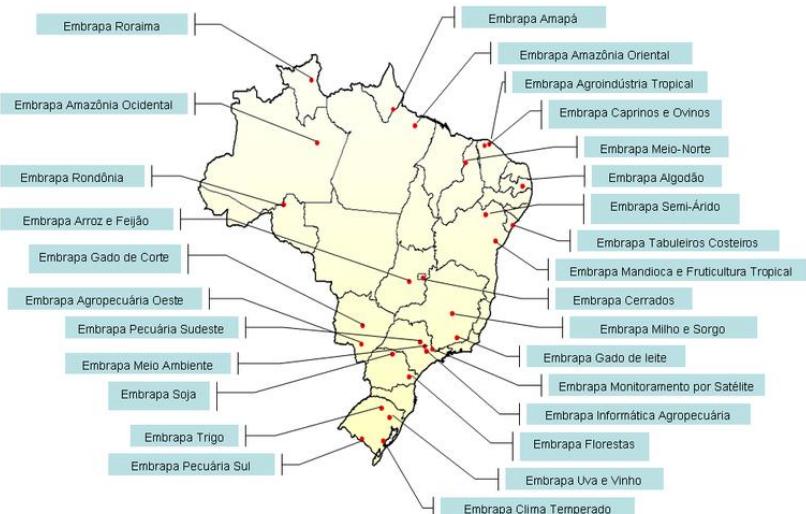
Convencional	Orgânicos	“On farm” – Decreto 6913	“On farm” – Decreto 6913
Pode ser comercializado	Pode ser comercializado	Não pode ser comercializado	Não pode ser comercializado
Cepas especiais	Cepas limitadas (especificação de referencia do MAPA)	Quaisquer cepas (produtos formulados, material próprio)	Cepas limitadas (especificação de referencia do MAPA)
Método de produção exclusivo	Método de produção mais simples	Método de produção artesanal (caixas dágua, tanques sem higiene...)	Obrigatoriedade de estrutura mínima
Formulação sofisticada	Formulação restrita aos adjuvantes de especificação de referencia (domínio publico)	Não existe formulação	Não existe formulação
Segredo industrial ou patente	Não existe segredo industrial ou patente	Não existe segredo industrial ou patente	Não existe segredo industrial ou patente
Vida de prateleira longa	Vida de prateleira média	Vida de prateleira de 1 semana	Vida de prateleira de 1 semana
Responsável técnico	Responsável técnico	Não tem Responsável Técnico	Responsável Técnico
Controle de qualidade	Controle de qualidade	Não tem controle de qualidade	Controle de qualidade (Manual)
			Cadastramento no MAPA



Portfólio de Controle Biológico



Localização de Unidades da Embrapa



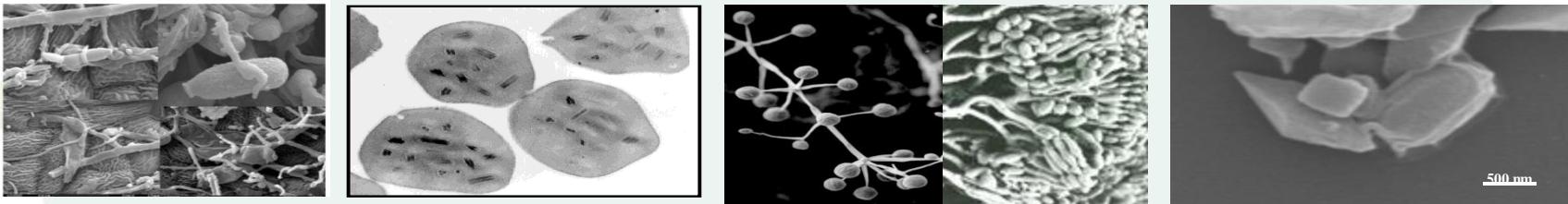
147 pesquisadores
36 unidades da Empresa
254 projetos em andamento



1- Bancos de microrganismos

Coleta, isolamento, identificação, caracterização, multiplicação, conservação registro e disponibilização de micro-organismos para controle de pragas.

6.000 exemplares



2- Sistemática, caracterização genética e funcional de pragas e inimigos naturais.

3- Feromônios para agricultura (mais de 15 disponíveis)

4- Ecologia de invertebrados e de microrganismos

5- Desenvolvimento de bioprodutos



Considerações finais

- Produtos à base de Agentes de Controle Biológico não são alternativos
- Ferramenta importante para programas de manejo integrado de pragas
- Dificilmente utilizaremos apenas ACB
- Viável mesmo para cultivos extensivos
- Necessitam de legislação específica
- Necessitam de agilidade para registro



Considerações finais

- Por se tratar de uma área em expansão é importante que mais pesquisas sejam realizadas
- Ameaça de cortes de verbas nas pesquisas e em bolsas afetará substancialmente o progresso nessa área



Obrigada !

Rose.monnerat@embrapa.br

