



Informe Agropecuário

Uma publicação da EPAMIG

v. 44, n. 322, 2023

Belo Horizonte, MG

Apresentação

A produção agropecuária demanda diversos insumos que são destinados desde à nutrição animal e vegetal até ao manejo de pragas e doenças. No século passado, a produção desses insumos era dominada por processos industriais sintéticos e complexos com base em uma matriz química. Entretanto, nas últimas décadas, os processos biológicos vêm sendo mais bem compreendidos e aperfeiçoados, permitindo a expansão da produção de insumos biológicos para uso na agropecuária. Os bioinsumos são produtos, processos ou tecnologias de origem vegetal, animal ou microbiana, destinados ao uso tanto na produção, quanto no armazenamento e no beneficiamento de produtos agropecuários.

Muitos desses bioinsumos já estão disponíveis comercialmente para os agricultores, como é o caso de insetos e ácaros predadores, de insetos parasitoides e de fungos, bactérias, vírus e nematoides utilizados para o manejo de pragas e doenças na agricultura. Outras tecnologias, como a utilização de proteína à base de insetos para alimentação animal, ainda necessitam de otimização nos processos de produção, apesar da comprovada qualidade e eficiência nutritiva. Existem também os bioprocessos de fácil incorporação às atividades produtivas, principalmente de agricultores familiares, como por exemplo a minhocultura.

Além de apresentar os benefícios da utilização dos bioinsumos no setor agropecuário, esta edição do Informe Agropecuário abrange detalhes sobre alguns dos bioprocessos que fazem parte de atividades das biofábricas. Esses processos devem ser realizados com bastante rigor técnico e, apesar dos avanços recentes, ainda carecem de inovação para incrementos nas produtividades. Espera-se que esta publicação sirva de inspiração a agricultores, profissionais e estudantes na adoção e inovação no setor de bioinsumos que cresce exponencialmente no Brasil e no mundo.

*Elem Fialho Martins
Felipe de Lemos
Madelaine Venzon*

Sumário

EDITORIAL	3
ENTREVISTA	4
Bioinsumos e o Programa Nacional <i>Mariane Carvalho Vidal, Tatiane Almeida do Nascimento</i>	7
Boas Práticas na produção e utilização dos insumos microbiológicos na agricultura <i>Fernando Hercos Valicente, Ubiraci Gomes de Paula Lana, Frederick Mendes Aguiar, Jean Marcel Rodrigues Pinho</i>	18
Criação massal de joaninhas em biofábrica <i>Dany Silvio Souza Leite Amaral, Nathália Abreu Mezzetti, Filipe Vivas Queiroz de Sá, Marcos Vinícius Mendes, Bruna Antoniety Oliveira, Elem Fialho Martins</i>	24
Biofábricas de ácaros predadores <i>Felipe de Lemos, Denise Eliane Euzébio Pinto, Bárbara Luísa Soares Silva, Angelo Pallini</i>	32
Compostos e vermicompostos enriquecidos com pós de rochas <i>Fernanda de Paula Medeiros, André Mundstock Xavier de Carvalho, Irene Maria Cardoso</i>	42
Biofábricas de agentes de controle biológico de doenças de plantas <i>Leandro Grassi de Freitas, Thalita Suelen Avelar Monteiro, Hélivio Gledson Maciel Ferraz, Rosemeire Alves da Silva</i>	49
Biofábricas para produção de parasitoides e predadores <i>José Roberto Postali Parra</i>	62
Biofábrica de crisopídeos predadores <i>Madelaine Venzon, Elem Fialho Martins, Jéssica Letícia Abreu Martins, Brígida de Souza, Carlos Eduardo Souza Bezerra</i>	69
Insetos como bioinsumos para alimentação animal <i>Thiago Archangelo Freato, Sandra Fazenete Picardo Massamba, Felipe de Lemos, Pedro José Ferreira Filho</i>	79

ISSN 0100-3364

Informe Agropecuário	Belo Horizonte	v. 44	n. 322	p. 1-88	2023
----------------------	----------------	-------	--------	---------	------

© 1977 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

ISSN 0100-3364

INPI: 006505007

Informe Agropecuário. Bioinsumos: das biofábricas à produção nas propriedades rurais, v.44, n.322, 2023

CONSELHO DE PUBLICAÇÕES E INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

Nilda de Fátima Ferreira Soares

Trazilbo José de Paula Júnior

Marcelo Ribeiro Malta

Vânia Lúcia Alves Lacerda

COMISSÃO EDITORIAL DE PUBLICAÇÕES E INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

Trazilbo José de Paula Júnior

Vânia Lúcia Alves Lacerda

Marcelo Ribeiro Malta

EDITORES-TÉCNICOS

Elem Fialho Martins (EPAMIG Centro-Oeste), Felipe de Lemos (ECOFTT) e Madelaine Venzon (EPAMIG Sudeste)

CONSULTORES-TÉCNICOS

Angelo Pallini (UFV)

Marcelo Abreu Lanza (EPAMIG Centro-Oeste)

PRODUÇÃO

DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

EDITORA-CHEFE

Vânia Lúcia Alves Lacerda

DIVISÃO DE PRODUÇÃO EDITORIAL

Fabriciano Chaves Amaral

REVISÃO LINGUÍSTICA E GRÁFICA

Rosely A. R. Battista Pereira e Maria Luiza Almeida Dias Trotta

NORMALIZAÇÃO

Dorotéia Rezende de Moraes, Fátima Rocha Gomes e

Maria Lúcia de Melo Silveira

PRODUÇÃO E ARTE

Diagramação/formatação: *Ângela Batista P. Carvalho, Débora Silva Nigri e Fabriciano Chaves Amaral*

Coordenação de Produção Gráfica

Ângela Batista P. Carvalho

Capa: *Ângela Batista P. Carvalho*

Foto: Frederico Salles

Contato - Produção da revista

(31) 3489-5075 - dpit@epamig.br

Impressão: *Tavares & Tavares Empreendimentos Comerciais Ltda.*

Circulação: *julho 2023*

Informe Agropecuário é uma publicação trimestral da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios, sem autorização escrita do editor. Todos os direitos são reservados à EPAMIG.

Os artigos assinados por pesquisadores não pertencentes ao quadro da EPAMIG são de inteira responsabilidade de seus autores.

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferências, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial. A citação de termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores de cada artigo.

O prazo para divulgação de errata expira seis meses após a data de publicação da edição.

AQUISIÇÃO DE EXEMPLARES

Livraria EPAMIG

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União

31170-495 Belo Horizonte - MG

www.livrariaepamig.com.br; www.epamig.br

(31) 3489-5002 - livraria@epamig.br

CNPJ (MF) 17.138.140/0001-23 - Insc. Est.: 062.150146.0047

DIFUSÃO INTERINSTITUCIONAL

Dorotéia Rezende de Moraes e Maria Lúcia de Melo Silveira

Biblioteca Professor Octávio de Almeida Drumond

(31) 3489-5073 - biblioteca@epamig.br

EPAMIG Sede

Informe Agropecuário. - v.3, n.25 - (jan. 1977) - . - Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 - .
v.: il.

Bimestral - até 2017, Trimestral - a partir de 2018
Cont.de Informe Agropecuário: conjuntura e estatística. - v.1, n.1 - (abr.1975).

ISSN 0100-3364

1. Agropecuária - Periódico. 2. Agropecuária - Aspecto Econômico. I. EPAMIG.

CDD 630.5

O Informe Agropecuário é indexado na AGROBASE, CAB INTERNATIONAL e AGRIS

**Governo do Estado de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Conselho de Administração

Nairam Félix de Barros (Presidente)
Otávio Martins Maia
Gladyston Rodrigues Carvalho
Antônio Álvaro Corsetti Purcino
Silvana Maria Novais Ferreira Ribeiro
Afonso Maria Rocha

Conselho Fiscal

Alisson Maurílio Rodrigues Santos (Presidente)
Camila Pereira de Oliveira Ribeiro
Francisco Antônio de Arruda Pinto

Suplentes

Nicolas Pereira Campos Ferreira
(Vaga em processo de escolha nos termos do Decreto Estadual nº 48.191, de 14 de maio de 2021)
(Vaga em processo de escolha nos termos do Decreto Estadual nº 48.191, de 14 de maio de 2021)

Presidência

Nilda de Fátima Ferreira Soares

Diretoria de Operações Técnicas

Trazilbo José de Paula Júnior

Diretoria de Administração e Finanças

Leonardo Brumano Kalil

Gabinete da Presidência

Thales Santos Terra

Assessoria de Comunicação

Fernanda Nivea Marques Fabrino

Assessoria de Governança e Estratégia

Luciana Pereira Junqueira Simão

Assessoria de Informática

Andrezza Pereira Fernandes

Assessoria Jurídica

Madson Alves de Oliveira Ferreira

Assessoria de Negócios Agropecuários

Clenderson Corradi de Mattos Gonçalves

Auditoria Interna

Adriana Valadares Caiafa

Departamento de Administração

Mauro Lúcio de Resende

Departamento de Contratos e Convênios

Maicon Junior Xavier

Departamento de Gestão de Pessoas

Marcelo Ribeiro Gonçalves

Departamento de Gestão e Finanças

Polliette Alcileia Leite

Departamento de Informação Tecnológica

Vânia Lúcia Alves Lacerda

Departamento de Pesquisa

Marcelo Ribeiro Malta

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Sebastião Tavares de Rezende e Vinícius de Oliveira Alves

Instituto Tecnológico de Agropecuária de Pitangui

Frederico José Vieira Passos

EPAMIG Centro-Oeste

Juliana Carvalho Simões e Felipe Lopes Pena

EPAMIG Norte

Leidy Darmony de Almeida Rufino e Sávio Francisco Dias

EPAMIG Oeste

Fernando Oliveira Franco e Irenilda de Almeida

EPAMIG Sudeste

Francisco Carlos de Oliveira e Luciano Luis Jacob

EPAMIG Sul

César Elias Botelho e Leandro Sérgio da Rocha

Bioinsumos geram mudanças nos processos de produção agrícola

Nos últimos anos, a demanda e o mercado de bioinsumos destinados à agricultura têm crescido no Brasil e no mundo. Isto ocorre principalmente pela busca por alternativas ao uso excessivo de produtos químicos, bem como pela redução da dependência do setor por importação desses insumos. O setor de bioinsumos no Brasil cresceu 37%, atingindo R\$1,7 bilhão na safra 2020/2021.

Os bioinsumos fazem parte de uma classe de tecnologias bastante ampla e podem ser de origem vegetal, animal ou microbiana. São normalmente produzidos com matérias-primas nacionais e que proporcionam melhorias no desenvolvimento, crescimento, sanidade e mecanismos de respostas metabólicas de espécies de interesse comercial, sejam animais, vegetais, sejam microrganismos. Alguns desses bioinsumos podem proporcionar autonomia ao produtor rural, quando produzidos em biofábricas instaladas dentro das propriedades com uso de insumos da própria fazenda, resultando em maior economia.

A ação dos bioinsumos baseia-se nos mecanismos e interações que governam as relações entre as espécies e o ambiente natural, buscando reestabelecer o equilíbrio das populações dos organismos nos agroecossistemas, em total conformidade com a abordagem de manejo integrado e sistêmico. Assim, o uso dos bioinsumos não se destina simplesmente a substituir um produto convencional para um determinado tratamento, mas sim estar associado a outros métodos e práticas, cuja finalidade é mais ampla do que a de um tratamento curativo.

Neste aspecto, a pesquisa tem papel fundamental ao gerar novos conhecimentos, desenvolver e avaliar metodologias acerca do uso de bioinsumos, colaborando decisivamente para o desenvolvimento sustentável da agricultura.

Esta edição do Informe Agropecuário aborda as diversas tecnologias existentes para bioinsumos, como uso de predadores e parasitoides, compostagem e vermicompostagem, boas práticas na produção e utilização de insumos microbiológicos, além do uso de insetos para alimentação animal, as quais integram esse novo paradigma no manejo de pragas e doenças e na melhoria da qualidade do solo.

Nilda de Fátima Ferreira Soares
Diretora-Presidente da EPAMIG

Inovação e empreendedorismo são essenciais às biofábricas



André Lage Perez é bacharel em Biologia pela Universidade Vale do Rio Doce (Univale), mestre e doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), com período sanduíche na University of Kentucky, EUA, e pós-doutorado em Entomologia Agrícola pela UFV. Sempre alinhado às dificuldades dos produtores rurais e à preservação ambiental, André Perez trabalhou na EPAMIG, Univale e Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam). É Diretor-Presidente da Ecotrix Bioinsumos, empresa de base tecnológica, oriunda do Departamento de Entomologia da UFV, especializada na produção de agentes biológicos de controle de pragas agrícolas em escala industrial: vespas parasitoides, ácaros e insetos predadores.

IA - *Que motivação o levou a entrar no mercado dos bioinsumos? E quais foram os maiores desafios para iniciar uma startup?*

André Lage Perez - Durante o período acadêmico, em especial na pós-graduação, sempre fui instigado com demandas de produtores e técnicos agrícolas sobre as soluções para o manejo de pragas. Nesses momentos de contato direto com os produtores pude perceber uma crescente aceitação das estratégias de controle biológico. A maioria dos casos era de produtores descrentes dos métodos convencionais, como a aplicação de defensivos químicos. Então, percebia-se que a demanda no mercado era maior do que a oferta de produtos disponíveis. Além dos produtos voltados ao controle biológico de pragas, os produtores demandavam assistência técnica para o uso de bioinsumos no manejo destas. Com isso, desenvolvemos o Projeto Ecotrix, com a iniciativa de oferecer aos produtores os produtos e serviços necessários para o uso do controle biológico como estratégia principal para o manejo de pragas nas lavouras. Durante a fase de startup, houve uma procura muito grande por nossos produtos e serviços. No entan-

to, o funcionamento de uma biofábrica requer infraestruturas especializadas e uma equipe técnica competente e bem treinada. Assim, o tempo de desenvolvimento e os investimentos empenhados no início do Projeto tornam-se tão desafiadores que podem representar uma barreira de entrada para novas iniciativas.

IA - *Quais as dificuldades enfrentadas na produção de bioinsumos em uma biofábrica? Quais são os principais desafios a serem superados durante o desenvolvimento de processos de multiplicação de organismos vivos em larga escala, próximo a escala industrial?*

André Lage Perez - A produção de qualquer produto em escala industrial exige a padronização de processos de produção. Toda etapa de produção deve seguir protocolos rigorosos que resultem em alta produtividade e qualidade. Mas uma biofábrica lida com organismos vivos. Deve-se manter o mesmo rigor nos processos de produção, mas sempre lidando com os ciclos biológicos dos organismos, fatores fisiológicos, genéticos e ecológicos que podem alterar todo o processo de produção e a qualidade final do produto. Os organis-

mos devem ser mantidos vivos na biofábrica e devem chegar vivos ao agricultor. Isso exige que todas as etapas da cadeia de produção sejam especializadas para o controle biológico.

IA - *Qual o perfil dos clientes que fazem uso de produtos biológicos?*

André Lage Perez - No início, quando os primeiros produtos biológicos começaram a ser desenvolvidos no Brasil, os principais consumidores eram empresas que mantinham áreas extensas de cultivo, como era o caso da cana-de-açúcar. Com o tempo, as soluções biológicas passaram a ser adotadas também por agricultores orgânicos e produtores de gêneros agrícolas para exportação. No entanto, atualmente, a maioria dos produtores já adotam pelo menos um produto biológico como solução para controle de pragas e doenças.

IA - *Como tem evoluído o mercado de produtos biológicos em Minas Gerais e no Brasil? Houve alguma melhoria no processo de registro nos últimos anos?*

André Lage Perez - O Brasil é um gigante produtor e exportador de produtos agrícolas em escala global. Os mercados consumidores dos produtos brasileiros têm

exigido dos agricultores a adoção de técnicas mais modernas de manejo de pragas. Esse é um dos fatores responsáveis pela crescente demanda por produtos biológicos em cultivos em áreas extensas. No mercado interno, acredito que a conscientização dos produtores tem sido responsável pelo aumento da procura por produtos para o controle biológico de pragas. A cada ano cresce mais a quantidade de produtos disponíveis no mercado voltados ao controle biológico. À medida que mais soluções biológicas são disponibilizadas no mercado, aumenta-se a aceitação dos produtores para a substituição dos métodos convencionais pelos bioinsumos. Além disso, as certificações de produtos e unidades de produção incentivam os produtores pela possibilidade de agregar valor aos produtos de forma orgânica. Em Minas Gerais, a certificação SAT (Produtos Sem Agrotóxicos) garante aos consumidores alimentos livres de resíduos de agrotóxicos e, por consequência, incentiva os agricultores a procurarem por produtos biológicos para o controle de pragas e doenças. Com a criação da via de registro de produtos voltados para agricultura orgânica, o tempo para a obtenção de registro atualmente é de um ano ou até mais ágil. Na rota convencional, a análise e a concessão do registro podem ultrapassar a três anos. Esta agilidade na avaliação do registro possibilita que os novos produtos desenvolvidos em centros de pesquisa se tornem soluções a serem empregadas no campo.

IA - Como a pesquisa pode ajudar no desenvolvimento de produtos biológicos e no enfrentamento do mercado dos agrotóxicos?

André Lage Perez - Toda inovação tecnológica na agricultura é fruto de pesquisas desenvolvidas em centros acadêmicos e em empresas de pesquisa públicas e privadas. No setor de bioinsumos, a pesquisa é capaz de transformar a biodiversidade em soluções para a agricultura. Embora muitos produtos já tenham sido desenvolvidos para o controle biológico de pragas, ainda existem muitos problemas na agricultura aguardando a solução biológica. A agricultura tropical brasileira representa um grande desafio pela pressão de pragas aumentada nos múltiplos ciclos anuais. No entan-

to, as soluções podem vir dessa imensa biodiversidade. Para que isso ocorra, as pesquisas precisam validar cada inimigo natural utilizado no controle de pragas. À medida que as soluções biológicas são validadas pelas pesquisas científicas, os produtores têm à disposição alternativas eficazes de controle de pragas, podendo assim substituir os métodos convencionais por soluções mais avançadas.

IA - Neste sentido, qual foi o papel da EPAMIG e da UFV para a realização deste Projeto profissional?

André Lage Perez - A EPAMIG foi a minha casa e meu ambiente de trabalho durante toda a pós-graduação, sob orientação da Dra. Madelaine Venzon. No Laboratório de Entomologia tive a oportunidade de receber a formação para o desenvolvimento de técnicas de criação massal de inimigos naturais. Neste período, a EPAMIG foi a ponte entre as pesquisas acadêmicas desenvolvidas no laboratório e as demandas dos produtores. Sempre buscamos desenvolver projetos com a validação em campo das estratégias de controle biológico de pragas. Com as missões de popularização da ciência e extensão, aprendi a transmitir o conhecimento científico para públicos diversos. Aplicamos essa habilidade de comunicação nos serviços prestados aos agricultores. O Projeto Ecotrix surgiu dentro da UFV, a partir de pós-graduandos em Entomologia e com visões convergentes a respeito do controle biológico. No tecnoPARQ da UFV, a nossa iniciativa recebeu todo o suporte para o desenvolvimento empresarial durante a incubação. Sendo a UFV uma importante instituição formadora de profissionais e pesquisadores, temos sempre à disposição o recurso humano fundamental para o desenvolvimento da empresa.

IA - Quais os principais fatores limitantes para uma maior adoção do controle biológico pelos agricultores brasileiros?

André Lage Perez - O Brasil tem uma extensão territorial imensa, e a agricultura é praticada em todas as regiões como a principal atividade econômica. No entanto, a maioria das biofábricas estão concentradas na Região Sudeste.

Isso oferece um grande desafio pela logística que faça os produtos biológicos alcançarem as demandas em todas as regiões. Em muitos casos os produtos biológicos não contam com um longo prazo de prateleira, então devem chegar ao campo no menor tempo possível. A solução deste desafio passaria não somente pelas melhorias em vias de transporte, mas também pelo incentivo à criação de biofábricas que atendam às necessidades da agricultura regional.

IA - Na sua opinião, quais seriam soluções de curto e de longo prazo que poderiam colaborar para aumentar a oferta de bioinsumos no mercado nacional?

André Lage Perez - Como todos os novos produtos são frutos de pesquisas científicas, acredito que um maior investimento em centros de produção de tecnologia seria capaz de gerar um aumento nas ofertas de produtos biológicos no mercado. A curto prazo, o incentivo a pesquisas seria capaz de explorar todos os produtos biológicos já disponíveis no mercado, como soluções para os desafios da agricultura ainda não resolvidos. A longo prazo, teríamos um aumento no arcabouço tecnológico que possibilitaria o desenvolvimento de novos produtos que representem soluções para uma agricultura cada vez mais moderna e sustentável.

IA - Que orientação ou dicas daria para um jovem que tem vontade de empreender na área de bioinsumos?

André Lage Perez - A elaboração de um projeto de iniciativa empresarial é como a construção de um barco. A estrutura deve ser projetada e a equipe treinada para que o projeto possa navegar, mas não se pode projetar o mar (mercado). Portanto, todo o projeto deve ser capaz de se adequar às exigências do mercado e, para isso, o coordenador do projeto deve ser capaz de observar as tendências e variações que possam influenciar o seu desenvolvimento. Somente por meio da inovação uma biofábrica consegue manter-se à frente nas soluções biológicas.

■ Por Vânia Lacerda