

Protagonista dos bioinsumos, Brasil lidera em pesquisa, produção e consumo



Raspagem de placa com fungo para preparação de inóculo. Fonte: Acervo fotográfico do Laboratório de Patologia e Controle Microbiano de Insetos.

O crescimento do mercado de bioinsumos tem sido confirmado por estatísticas diversas, seja pelo aumento da produção industrial para consumo próprio (*on farm*), pelo aumento das vendas nos mercados interno e internacional, ou pelo maior número de fábricas e registros de novos produtos nos órgãos competentes.¹ Nesse segmento, o Brasil ocupa posição de vanguarda, não apenas por ser hoje um dos maiores produtores agropecuários do mundo² mas, principalmente, por ter investido em pesquisa e desenvolvimento, por meio de instituições públicas

1 Obs.: “Proteção de cultivos (químicos + biológicos) cresceu 15% na safra 2022/2023. A adoção de bioinsumos cresceu acima dos 35% na mesma área. Participação total na safra 2022/2023 de 12%. Taxa média de adoção (área): taxa média subiu de 22% para 23% (inclui todos os segmentos: controle, inoculantes, bioestimulantes e solubilizadores)”. Bioinsumos no Brasil; Dados de mercado do setor; Pesquisa Blink/CropLife Brasil. Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2024/08/Mercado-de-bioinsumos-Croplife-Blink-2024.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2025.

2 Atualmente, o Brasil é o terceiro maior exportador mundial de produtos agropecuários, aproximadamente USD 150,1 bilhões, atrás apenas da União Europeia e dos Estados Unidos. Além disso, o volume das exportações de produtos agropecuários cresceu 21,2% e suas receitas, em dólar, 7,3% em 2023, quando comparado ao ano anterior. Só para a China, o crescimento foi de 57,2% em volume e 19,3% em receita (Trade Map, ITC, 2023). CNA – Panorama do agro. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>. Acesso em: 12 dez. 2024.

e privadas, que resultaram em avanços tecnológicos com benefícios concretos para a produção agrícola do país, no combate a doenças e pragas, na promoção sustentável da fertilidade e na redução de custos.

Como decorrência dessa expansão, o mercado passou a demandar regramentos claros do governo, que resultaram na aprovação pelo Congresso Nacional, em 23 de dezembro de 2024, de um novo arcabouço legal, específico para o setor, a Lei nº 15.070 – Lei dos Bioinsumos³, que coloca o Brasil à frente também em termos de normatização do segmento, em relação aos demais países. As razões desses avanços são igualmente múltiplas, a começar por sermos, hoje, o país com maior produção e com “uma das maiores taxas de utilização de produtos biológicos no mundo”⁴; além de termos uma extensa área cultivada e um clima favorável, o Brasil fez investimentos contínuos em pesquisa e desenvolvimento, ao longo de décadas, o que foi estrutural para que caminhássemos em direção a uma

agricultura extensiva mais sustentável. Também pesou a favor dos bioinsumos a forte dependência que nossa agricultura passou a ter de insumos químicos importados, em maior parte, de países do Leste europeu ou aqui produzidos sob patentes de multinacionais, portanto com preços altos e voláteis. Isso ficou evidenciado, por exemplo, quando o mundo viveu, entre 2019 e 2020, a pandemia de Covid-19, que fez crescer a demanda mundial por alimentos, elevando também os custos dos insumos químicos no mercado internacional. Visando a reduzir essa dependência de importações, especialmente dos fertilizantes químicos – acima de 80% do consumido⁵ –, em maio de 2020, o governo brasileiro criou, pelo Decreto nº 10.375, o Programa Nacional de Bioinsumos (PNB), objetivando fomentar a pesquisa e a produção dos bioinsumos que, àquelas alturas, já haviam conquistado a confiança dos produ-

tores locais, por seus bons resultados e seus custos mais acessíveis. A guerra entre Rússia e Ucrânia, a partir de 2022, fez crescer, igualmente, os preços dos insumos importados, repercutindo internamente em maior interesse dos agricultores pelos biológicos.

A dependência dos insumos importados é um aspecto enfatizado pelo professor Evaldo Ferreira Vilela, presidente da Academia Brasileira de Ciência Agrônoma:⁶ “A pandemia de Covid-19 e as guerras que a seguiram mostraram a necessidade de alternativas. E o Brasil tinha alternativa! Hoje, há também uma discussão sobre lucratividade; porque os insumos químicos são comprados e vendidos em dólar, enquanto que biológicos compra-se em real e vende-se em dólar. O agricultor é sábio e antenado nisso. O Congresso Nacional está debruçado sobre a questão dos bioinsumos e há uma corrente que acha que a questão do controle biológico pode sair [do âmbito] da indústria para o produtor; ou seja, que este vai cultivar a bactéria na própria fazenda para aplicação, o que lhe permitiria um baixo custo de investimento. Só que foi justamente isso que ajudou a indústria química no Brasil quando tivemos, entre as décadas de 1970 a 1990, um grande avanço na pesquisa e se advogava passá-la ao produtor, o que sempre resultou em fracasso. É necessário industrializar, não só por grandes empresas, mas também por cooperativas, associações etc. Porque é preciso que haja investimento em qualidade, para que se tenha eficiência no controle sem dissabores com contaminações”.

3 A nova Lei Nº 15.070, de 23/12/2024, define, no Capítulo II/Dos Conceitos, art. 2º: Para os fins desta Lei, considera-se: II – Bioinsumo: produto, processo ou tecnologia de origem vegetal, animal ou microbiana, incluído o oriundo de processo biotecnológico, ou estruturalmente similar e funcionalmente idêntico ao de origem natural, destinado ao uso na produção, na proteção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agropecuários ou nos sistemas de produção aquáticos ou de florestas plantadas, que interfira no crescimento, no desenvolvimento e no mecanismo de resposta de animais, de plantas, de microrganismos, do solo e de substâncias derivadas e que interaja com os produtos e os processos físico-químicos e biológicos. Disponível em: <https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:lei:2024-12-23;15070>. Acesso em: 20 jan. 2025.

4 Bioinsumos no Brasil; Dados de mercado do setor; Pesquisa Blink/CropLife Brasil. Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2024/08/Mercado-de-bioinsumos-Croplife-Blink-2024.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2025.

5 Obs.: “Os principais nutrientes aplicados no País são: potássio 38%, cálcio 33%, nitrogênio 29%. A cultura da soja demanda mais de 40% dos fertilizantes aplicados. O Brasil importa 9 milhões de toneladas de insumos por ano e é o quarto consumidor mundial de fertilizantes, atrás de China, Índia e EUA. O País é dependente das importações, porém tem todas as matérias-primas para produzir, como gás natural, rochas fosfáticas e potássicas e micronutrientes. [...] No atual cenário, a escalada dos preços dos insumos – cada vez mais escassos no mundo – tornou-se avassaladora. A ureia aumentou 300% no ano passado. O fosfato aumentou 100%, de US\$ 400 para US\$ 800 a tonelada e o potássio encareceu 170% e passou de US\$ 290 a US\$ 780 a tonelada. A ureia é feita de gás de petróleo. Rússia suspendeu a produção para abastecer a Europa com gás. Por outro lado, o cloreto de potássio de Belarus não está sendo exportado em razão da guerra, pois a Lituânia trancou o acesso ao seu porto dos produtos daquele país. PEDROZO, J. Z. A guerra e os insumos agrícolas. CNA Brasil/Notícias, 11 mar. 2022. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/a-guerra-e-os-insumos-agricolas>. Acesso em: 20 jan. 2025.

6 Obs.: Evaldo Ferreira Vilela é presidente da Academia Brasileira de Ciência Agrônoma, membro da Academia Brasileira de Ciências (ABC) e do Comitê Gestor Sustainable Tropical Agriculture Center (Stac), vinculado à Reitoria da USP, locado na Esalq; é ainda pesquisador visitante da Unioeste, Cascavel (PR) e gestor de Projetos Especiais da Fundação Araucária.

Os insumos biológicos têm se mostrado, na opinião de Vilela, uma excelente alternativa para o produtor brasileiro, por serem produzidos aqui mesmo, a preços mais baixos e estáveis: “Agora, esses preços vão alterar e podem subir proporcionalmente à demanda; mas serão muito mais estáveis. Porque o grande problema dos insumos químicos é que se há aumento no preço da soja, as indústrias também aumentam os dos insumos. Então, o benefício não fica com o produtor, mas com a indústria multinacional. É uma pegadinha... E [com o bioinsumo] tende a não ser assim; mas precisa também haver uma ação governamental firme nesse sentido, porque o agricultor quer ter uma previsibilidade de lucro; e com o bioinsumo ele pode ter”.

Todavia, na visão do professor, o mercado de bioinsumos está ainda em seu alvorecer: “Estamos num começo, muito bem-sucedido. Nosso controle biológico de pragas a campo, por exemplo, é o maior do mundo e com eficiência. As vespas [parasitoides]⁷ que soltamos no campo para controlar pragas com *drones* têm um *shelf life* que o mundo não alcança; nossos produtos biológicos têm um *shelf life* que o mundo não conhece.

7 Obs.: Vespas parasitoides são pequenos insetos que desempenham papel crucial no controle biológico de pragas; são chamadas parasitoides porque colocam seus ovos dentro ou sobre os insetos-praga prejudiciais. Essas larvas parasitoides se desenvolvem dentro do inseto hospedeiro e acabam matando-o; são altamente especializadas, com espécies diferentes que visam a pragas específicas; [...] são naturais e não prejudicam os insetos benéficos, os animais ou o meio ambiente. *O que são vespas parasitoides?* Koppert, Proteção de culturas/Controle Biológico de Pragas. Disponível em: <https://www.koppert.com.br/protacao-de-culturas/controle-biologico-de-pragas/vespas-parasitoides/>. Acesso em: 24 mar. 2025.

É impressionante como o Brasil tem mostrado competência [também] na parte de formulações; estamos avançando muito em várias instituições, particularmente nas do estado de São Paulo. Estamos convencendo muita gente a experimentar o uso biológico e obtendo resultados”, ele afirma.

Vilela atribui esse sucesso aos avanços obtidos pela pesquisa que “hoje deslanchou mesmo. As universidades e a Embrapa estão ativas e agora, com a inteligência artificial e as ferramentas digitais, iríamos longe com um programa de governo bem definido e contínuo, de longa duração em *network* e multidisciplinar. Porque não existe mais nada fácil de se descobrir; o que era fácil já foi descoberto. É preciso favorecer projetos que apresentem resultados, o que quer dizer entregar um avanço aplicável com benefícios para a sociedade e não apenas resultados preliminares”, argumenta. Boas ideias, ele defende, “se financiam com dinheiro público e isso é no mundo inteiro. Mas hoje temos investimentos em várias *startups* na área de bioinsumos com recursos obtidos junto a empresas; porque são projetos que têm qualidade e horizonte. Há várias, em vários lugares, nas quais empresas estão investindo; e muitas [em parcerias público-privadas]. Mas há, também, oposição e isso, porque tem gente que acredita que a universidade pública não pode ter investimento de empresa, uma coisa absurda. E também tem havido contratação de biólogos e agrônomos em grandes fazendas, para cuidar do *on farm*, o que mostra que há muito caminho pela frente. Também as multinacionais voltadas aos químicos estão começando a investir em bioinsumos; e virão fortes ao segmento, possivelmente com bactérias nossas. Neste caso, a dependência continuará”, alerta.

CRESCIMENTO EXPONENCIAL

Os mercados de bioinsumos têm sido mensurados por entidades (Quadro 2) e consultorias nacionais e internacionais que indicam crescimento exponencial do segmento, a exemplo da pesquisa realizada em 2024, junto a 14.500 agricultores, pela consultoria internacional Kynetec, segundo a qual 36% das áreas agrícolas do Brasil são cultivadas com algum tipo de insumo biológico, o que equivale a cerca de 84 milhões de hectares. Segundo o agrônomo Cristiano Limberger, executivo da consultoria: “de acordo com nosso estudo, ainda há muito potencial de crescimento”.⁸ Avanço que se traduz, também, em aumento no número de registros de novos produtos biológicos junto ao Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), como destaca a diretora de Bioinsumos da CropLife Brasil,⁹

8 Uso de produtos biológicos atinge 36% das áreas cultivadas em 2024. Agroband, 28 maio 2024. Disponível em: <https://www.band.uol.com.br/agro/noticias/uso-de-produtos-biologicos-atinge-36-das-areas-cultivadas-em-2024-16693265>. Acesso em: 25 jan. 2025.

9 CropLife Brasil (CLB): Associação civil sem fins lucrativos, com sede em São Paulo (SP), criada em 31 de outubro de 2019, a partir da fusão de cinco entidades antes separadas por segmentos: a Associação Nacional de Defesa Vegetal (Andef), a Associação das Empresas de Biotecnologia na Agricultura e Agroindústria (AgroBio); o Conselho de Informação em Biotecnologia (CIB), a Associação Brasileira de Obtenção Vegetais (Braspov), que fazia parte da Abrazen, dos detentores de germoplama, e a Associação Brasileira das Empresas de Controle Biológico (ABCBio). Segundo o site da entidade: “representa empresas especializadas em pesquisa e desenvolvimento de soluções para a produção agrícola sustentável, nos setores de germoplasma (mudas e sementes), biotecnologia, defensivos químicos e bioinsumos”. Tem gestão independente, mas integra a CropLife International, com sede na Bélgica, *network* global formada por onze entidades nacionais parceiras: ArgenBio (Buenos Aires); Biotechnology Innovation Organization (Washington, DC); Council for Biotechnology Inter-

Amália Cristina Piazzenti Borsari: “É um mercado muito regulado; então, conseguimos saber que empresas têm registros e como [o produto] está sendo comercializado. [...] Isso em relação à indústria; porém, temos a peculiaridade da produção para uso próprio, que se tornou mais relevante nos últimos anos, em termos de mercado; mas que conseguimos dimensionar, não com dados oficiais, mas através de pesquisas que contratamos, o estimado em área.

national (CBI) (Tóquio, Japão); CropLife Africa Middle East; CropLife America (Arlington, Washington, DC); CropLife Asia (Singapura); CropLife Brasil (São Paulo); CropLife Canadá (Ottawa); CropLife Europe (Bruxelas); CropLife Japan e CropLife Latin America (Bogotá, Colômbia). A CropLife Internacional é, na verdade, uma entidade antiga, derivada da Global Crop Protection Federation (GCPF), nome que adotou em 1996, sempre representando as maiores multinacionais do planeta voltadas à fabricação de insumos químicos, surgida, originalmente, em 1967, então denominada International Group of National Associations of Manufacturers of Agrochemical Products (GIFAP); inclui hoje entre seus associados diretos: Basf, Bayer CropScience, Corteva Agriscience, FMC, Sumitomo Chemical e Syngenta; no seu surgimento, incluía também a Dow AgroSciences, a DuPont e a Monsanto. Em seu site, a CropLife Brasil enfatiza que: “embora homônima de outras associações internacionais, possui estrutura única e pioneira, ao congrega de forma técnica e científica setores complementares, guardando suas diferenças em câmaras setoriais internas, sendo a primeira a representar empresas de bioinsumos, o que coloca o país na vanguarda do tema”. Fontes: CROPLIFE BRASIL. Quem somos. Disponível em: <https://croplifebrasil.org/sobre-nos/>. Acesso em: 20 jan. 2025. CROPLIFE. Who we are. Disponível em: <https://croplife.org/biodiversitycompact/membership/>. Acesso em: 20 jan. 2025. SPARKS, Thomas C. et al. Insecticide resistance management and industry: the origins and evolution of the Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) and the mode of action classification scheme. National Library of Medicine/N.C. by Biotechnology Information. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8248193/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

Em valor de mercado, a informação fica um pouco subjetiva; não são empresas constituídas, mas produtores. Com registro, temos hoje 140 empresas¹⁰ que produzem produtos biológicos, no Brasil. As empresas que fornecem organismos para produtores que fabricam para uso próprio, estas também têm registro comercial e estão inclusas nas 140. Porém, produtores que têm biofábricas para uso próprio não é possível estimar. [...] Temos uma estimativa feita por pesquisas externas que adquirimos, mas não temos como validá-las”. Regulamentada pela nova Lei dos Bioinsumos, a produção para uso próprio foi dispensada de registro no Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa).¹¹ Um dado importante a ser observado e que confirma a ampliação desse mercado é o número de produtos biológicos registrados no Brasil, que passou de apenas 2, em 2000, para um total de 693, até agosto de 2023 (Figura 1), comprovando um incremento expressivo a partir de 2015, com picos

10 Obs.: Entrevista gravada em 27 de nov. 2024.

11 Lei nº 15.070, 23/12/2024. Art. 2º/XVI – unidade de produção de bioinsumos para uso próprio: local destinado à produção de bioinsumos de finalidade não comercial destinados ao uso exclusivo e próprio de produtores rurais, urbanos e periurbanos, pessoas físicas ou jurídicas, que dispõe, quando necessário, de equipamentos ou de estruturas que permitam o controle de qualidade. Art. 5º: O registro de inóculo de bioinsumo permite a comercialização como produto ou como insumo para uso em unidade de produção de bioinsumos para uso próprio ou para uso em instituição de pesquisa ou na formulação de produto comercial. § 1º: A produção de inóculo de bioinsumo para uso próprio na unidade de produção ou para pesquisa é dispensada do registro, vedada sua comercialização. § 2º: Não será exigido o registro prévio do inóculo de bioinsumo quando o registro do bioinsumo for solicitado pelo mesmo titular. Disponível em: <https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:lei:2024-12-23;15070>. Acesso em: 20 jan. 2025.

após 2020, alcançando 136 registros em 2022. Desse modo, é possível afirmar que o Brasil já dispõe de produtos de biocontrole para as mais relevantes doenças que atingem a agricultura do país, tais como a ferrugem asiática da soja, a ferrugem do cafeeiro e o mofo-branco, entre outras.

É relevante, ainda, o fato de que várias dentre as maiores empresas do segmento tenham surgido, no Brasil, com capital próprio, acompanhando o crescimento do mercado interno e em consequência de terem alcançado sucesso em seus projetos de pesquisa e desenvolvimento, conforme avalia Amália Borsari, da CropLife Brasil: “O cenário anterior, de uma pesquisa restrita às universidades e instituições do setor, está mudando especialmente nos últimos cinco anos. Empresas que foram criadas junto a universidades e centros de pesquisa, hoje, estão buscando independência. E multinacionais como Bayer, Corteva, Sumitomo – as grandes de biodefensivos – estão atuando com parcerias e com estrutura interna, desenvolvendo suas próprias soluções, parte no Brasil e parte no exterior. As nacionais também estão mudando este *market set*. Por exemplo, a Agrivalle, empresa nacional, agora tem uma estrutura de laboratório incrível. A Simbiose, a Biotrop ou a Koppert estão fazendo parcerias com universidades. Temos o caso da SparcBio, específico da Koppert.¹² Todas atuam com pesquisa e desenvolvimento e se

12 SparcBio (São Paulo Advanced Research Center for Biological Control) – Centro avançado de pesquisas, inédito no país, envolvendo a interação empresa, Koppert e da Universidade de São Paulo, por meio da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) em apoio à pesquisa científica para desenvolvimento de tecnologias agrícolas sustentáveis. Disponível em: <https://www.sparcbio.com.br/>. Acesso em: 24 jan. 2025.

FIGURA 1. PRODUTOS DE BAIXO RISCO (BIOLÓGICOS, MICROBIOLÓGICOS, SEMIOQUÍMICOS, EXTRATOS VEGETAIS, REGULADORES DE CRESCIMENTO OU AGRICULTURA ORGÂNICA) REGISTRADOS, POR ANO, NO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA); BRASIL, 2000 A 2023*



*Para 2023, foram incluídos registros até agosto; de acordo com o site CropLife Brasil/Linha do tempo, até dezembro os registros alcançaram um total de 94 novos produtos, pelo que podemos acrescentar mais 46 novos produtos, somando um total de 739 até 2023. De acordo com a legislação então em vigor, bioinsumos eram identificados como sendo “produtos de baixo risco (biológicos, microbiológicos, semioquímicos, extratos vegetais, reguladores de crescimento ou agricultura orgânica)”. Fonte: Agência Gov/Embrapa/Mapa; 1 set. 2023. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202309/mapa-registra-63-produtos-formulados-para-controle-de-pragas-na-agricultura>. Acesso em: 25 jan. 2025.

reestruturaram; mas, sem abandonar as relações com as instituições, estão migrando para um caminho de P&D próprio, fortalecido e competitivo”.

O mercado de bioinsumos é, portanto, mais pulverizado, ao contrário do mercado de insumos químicos que, historicamente, está concentrado em mãos de poucas multinacionais, muitas das quais voltam olhos agora com interesse para os produtos biológicos: “De fato, o mercado de biológicos não é tão concentrado quando o de defensivos. Estamos falando de 140 empresas no Brasil, sendo que 60% delas tiveram seus registros nos últimos seis anos. Então, não temos um cenário em que haja barreiras para entradas de novas empresas, o que é positivo para a concorrência e estabilização dos preços. Mas as empresas que dominam em P&D são em número menor. E quando observamos o quanto

de tecnologia e recursos são necessários para que surjam inovações, entendemos que, infelizmente, vai haver concentração. Há, em princípio, inúmeras *startups*; mas, depois, vão haver consolidações para garantir a escala de produção”, argumenta a dirigente da CropLife.

INVESTIMENTOS EM P&D

Vilela, da Academia Brasileira de Ciência Agrônômica, acrescenta que as *startups* são geradoras de inovação: “Hoje, temos investimentos em várias *startups* na área de bioinsumos, com recursos obtidos junto a empresas, porque são projetos que têm qualidade e horizontes. [...] Elas [as multinacionais] estão fazendo produtos em seus países e têm comprado muitas *startups* brasileiras e levam nossos talentos, mais do que os ativos. [...] a questão é que elas, para

crescer, precisam de capital. A Finep¹³ tem atuado bastante e tem feito um bom papel nisso. [...] Temos muitas iniciativas surgindo, é um campo fértil; temos empresas crescendo com biofertilizantes que são inovadoras e rentáveis. [...] Daí, termos as *startups* brasileiras sendo vendidas para multinacionais, mas atuando no Brasil”.

Não foi por milagre, portanto, que o Brasil se tornou a “meca dos bioinsumos”: muito investimento foi feito em pesquisa e desenvolvimento (P&D): “Acabei de chegar da China e pude ver que estamos muito melhor que eles, em termos de bioinsumos. Mas, ao mesmo tempo, é possível ver o volume

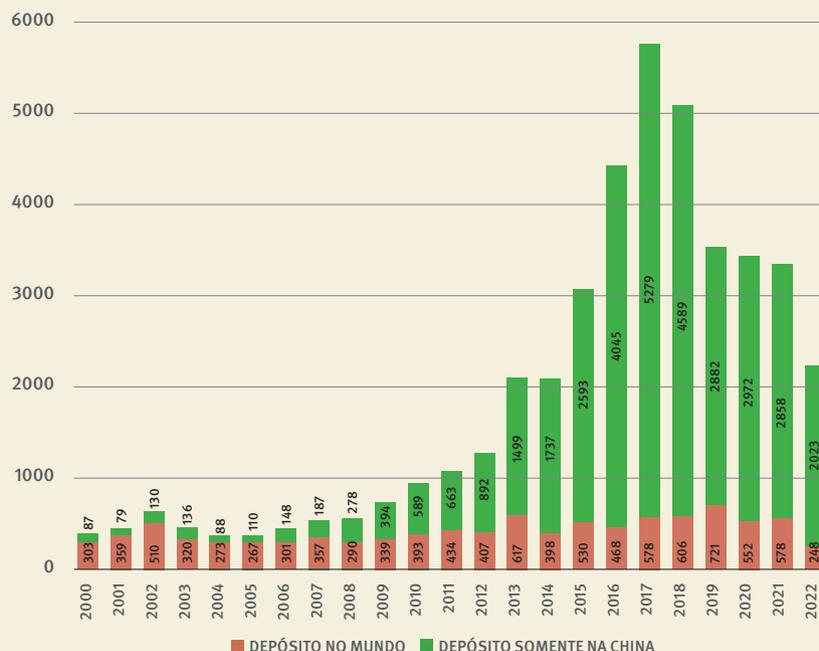
13 Obs.: Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) – Empresa pública de fomento à ciência, tecnologia e inovação, vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, com sede no Rio de Janeiro (RJ).

de investimentos que eles estão fazendo no segmento, e garantindo sempre o patenteamento dos seus produtos, o que nós fazemos modestamente, por falta de mecanismos. Na China, há escritórios que fazem tudo para o fabricante. Quando observamos o gráfico [internacional] de patenteamento de bioinsumos, vemos os EUA à frente, patenteando para eles e para o mundo, e a Coreia idem; a China patenteia para si, principalmente, porque pensa sempre nela primeiro... E o Brasil está, heroicamente, fazendo algumas patentes com uma dificuldade enorme. Hoje, somos exemplo em pesquisa e uso de bioinsumos no mundo; mas não sei se isso para em pé por muito tempo, porque falta uma política para sustentarmos esta posição. [...] Em patentes, falta gente e investimento para termos uma cadeia rápida; falta estrutura ao Inpi¹⁴. Nos EUA, uma patente sai em dois anos; aqui, são oito anos. Não há uma visão de Estado; temos talentos para as ciências; mas os europeus estão caçando nossos jovens qualificados”. Estatística especificamente sobre inoculantes, publicada pelo Radar Tecnológico 2023 (Figura 2) do Inpi, confirma o avanço chinês no patenteamento desses biológicos:

Outro estudo, sobre o panorama tecnológico das patentes de bioinsumos no Brasil, com base em um total de 6.421 patentes na base de dados do Inpi, entre os anos de 2004 e 2024 (Figura 3), mostra uma média relativamente alta, entre 300 e 400 patentes/ano, a partir de 2010, e um ano de pico com mais de 500 patentes em 2020, não por coincidência, quando foi iniciado o Programa Nacional de Bioinsumos, ainda que nos anos seguintes tenha havido queda (dados parciais para 2024).

14 Obs.: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi) – Autarquia federal criada em 1970, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, com sede no Rio de Janeiro (RJ).

FIGURA 2. NÚMERO DE “FAMÍLIAS” DE PEDIDOS DE PATENTE DE INOCULANTES DEPOSITADOS NO MUNDO, POR ANO DE DEPÓSITO*



* “Os pedidos de patente recuperados através da utilização da estratégia de busca apresentada na metodologia foram agrupados segundo os critérios de família de patentes *Derwent World Patent Index* (DWPI). Uma família de patentes é um conjunto de pedidos de patente registrados em diferentes escritórios de patentes que se referem à mesma invenção. A família de patentes DWPI utiliza um conceito de família restrita, na qual cada membro compartilha as mesmas prioridades com cada um dos outros membros da família”. Fonte: SOUZA, Silvia de O. *et al. Bioinsumos na agricultura: inoculantes*. Rio de Janeiro: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi)/Diretoria de Patentes, 2023, 62 p.

FIGURA 3. NÚMERO DE PATENTES RELACIONADAS A PRODUTOS BIOLÓGICOS NA AGRICULTURA. BRASIL, 2004 A 2024



Fonte: SANTOS, J. P. *et al. Bioinsumos na agricultura: panorama tecnológico das patentes biológicas. Revista de Gestão e Secretariado*, S. José do Pinhais, v. 15, n. 9, set. 2024.

QUADRO 1. EMPRESAS COM MAIOR NÚMERO DE BIOINSUMOS REGISTRADOS NO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA); BRASIL, 2023

Empresa	Nº de registros	Localização
Bio Controle – Métodos de Controle de Pragas Ltda.	30	Indaiatuba (SP)
Koppert do Brasil Holding Ltda.	24	Piracicaba (SP)
Biovalens S. A.	22	Rio Verde (GO); Uberaba (MG)
Ballagro Agro Tecnologia Ltda.	16	Bom Jesus dos Perdões (SP)
Simbiose Ind. e Com. de Fertilizantes e Insumos Microbiológicos Ltda.	16	Catas Altas (RS)
Agrivalle Brasil Ind. e Com. de Produtos Agrícolas S. A.	14	Salto (SP)
Agbitech Controles Biológicos Ltda.	12	São Paulo (SP)
Isca Tecnologias Ltda.	12	Ijuí (RS)
Promip Manejo Integrado de Pragas Ltda.	11	Engenheiro Coelho (SP)
Lallemand Soluções Agrobiológicas Ltda.	11	Patos de Minas (MG)
Agrobiológicas Sustentabilidade S. A.	7	Jaguariúna (SP)
Topbio – Insumos Biológicos Ind. e Com. Ltda.	7	Tibau (RN)
TZ Biotec Ltda.	6	Ribeirão Preto (SP)

Fonte: Mapa/Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/85620702/bioinsumos-tendencia-de-crescimento-no-brasil>. Acesso em: 24 jan. 2025.

Ainda comparando o Brasil com os dois países mais avançados no segmento, Vilela avalia: “Falar em agricultura é falar em segurança alimentar e sustentabilidade, e aí é bioinsumo. Se o solo for trabalhado com bioinsumo, vamos para a agricultura regenerativa, que no Brasil é nota dez, ao passo que nos EUA é zero. Eles têm a capacidade de revolucionar do dia para a noite, mas é difícil devido à força da indústria química de lá; é ela que financia as universidades”. Destaca ainda a “impressionante” competência que o Brasil tem mostrado na produção de novas formulações (Quadro 1): “Estamos avançando muito, em várias instituições, particularmente as de São Paulo. E estamos convencendo muita gente a experimentar o uso de biológicos e obtendo resultados. [...] Iremos longe com os bioinsumos agora, com as medidas [aprovadas pelo] Congresso Nacional e com os incentivos do governo. Quero ver o Brasil exportando bioinsumos. Mas se não tivermos uma pauta positiva para chegar aonde queremos, daqui a pouco vamos estar é importando. Temos que

aportar recursos para chegar lá e temos que ser rápidos, porque o mundo está numa transformação gigantesca e os outros [países] estão avançando”.

ESPECIFICIDADES DOS BIOLÓGICOS

Por sua vez, Amália Borsari, da CropLife, destaca a diferença entre a pesquisa para se gerar uma molécula para um novo insumo químico e a que objetiva obter um novo insumo biológico, porque, nesse caso: “não se cria nada novo, mas se potencializa o que já existe na natureza, sendo, portanto, um processo de menor risco; já se parte do pressuposto que não terá persistência no solo por muito tempo etc. Por outro lado, quando se fala de biológico, fala-se de risco biológico; conhecemos apenas uma pequena fração dos milhares de microrganismos existentes. Em termos de bactérias, bem menos que 10% delas foram detectadas, sendo sempre necessário analisar as conhecidas para se saber se não têm genes patogênicos aos seres humanos [...]. Então, no período de desenvolvimento de uma pes-

quisa com microrganismo, estes fatores são mapeados e controlados, sendo, todavia, um trabalho menos oneroso, comparativamente, aos envolvidos no desenvolvimento de uma nova molécula química sintética desconhecida, inexistente na natureza”.

Apesar de a CropLife Brasil defender “práticas agrícolas sustentáveis, por meio de inovações tecnológicas”, entre elas os bioinsumos, a dirigente da entidade considera utópica a visão de que eles possam viabilizar um retorno ao equilíbrio da natureza no cultivo em escala: “Quando se fala em bioinsumo, muita gente faz uma associação com uma agricultura orgânica, sem muita tecnologia, usando compostagem, biopreparados e técnicas de bokashi.¹⁵ Não se trata disso: os bioinsumos têm tecnologia por trás,

15 Obs.: Bokashi – Técnica de origem japonesa, similar à compostagem, que permite produzir, a partir de uma mistura de materiais diversos (folhas decompostas, farelos de cereais, melados, soros, carvão, pós de rocha, fosfato, farinha de osso etc.) um composto orgânico para adubar hortas, lavouras, pomares e jardins.

que precisa ser trabalhada em termos regulatórios e de manejo no campo. [...] Na agricultura em escala, o manejo humano em si já é uma ação que interfere no equilíbrio da natureza, que tentamos ir reestabelecendo. Ocorre o mesmo com a medicina; é preciso ter a percepção de que, dificilmente, o biológico vai resolver todos os problemas, porque tem um modo de ação diferenciado, específico à praga-alvo etc. Acreditamos que as moléculas químicas vão persistir na agricultura; mas serão sempre otimizadas, tornando-as mais biodegradáveis, menos agressivas ao ambiente. E muitas serão de origem biológica, como ocorre com o antibiótico ou a insulina, na medicina, derivados de microrganismos. É por este motivo que as indústrias estão todas juntas [na CropLife]; porque não se trata de separar químico de biológico; estamos falando de tecnologia, e tudo parte do pressuposto de que precisa ser seguro para o meio ambiente e para a

saúde humana. Há produtos biológicos que são extremamente tóxicos [...], enfatiza.

Mas também é fato que ficou no passado o estigma de “produto alternativo”, antes associado aos bioinsumos, que se tornaram hoje obrigatórios na agricultura em escala – extensiva ou intensiva. Houve uma outra razão para essa mudança de paradigma, que foi se tornando cada vez mais evidente, para o agricultor e para a indústria: muitos dos produtos químicos utilizados no controle de pragas em culturas agrícolas foram, com o tempo, perdendo eficiência a campo, em função, justamente, do uso excessivo e frequente que acabou levando à seleção de variedades de insetos-praga, plantas daninhas e causadores de doenças resistentes à sua ação. O problema da resistência aos insumos químicos tem estimulado pesquisas sobre táticas de manejo que envolvem diversificação de culturas e rotação de químicos com

diferentes mecanismos de ação: “Use-se o biológico sempre que possível e o químico quando necessário”, sugere Borsari, para quem o caminho na busca do equilíbrio não exclui o químico, mas inclui, cada vez mais, os bioinsumos, seguindo a rota da sustentabilidade. “A própria produção em escala já tira o ambiente de seu equilíbrio. No caso da fertilidade, se o solo não está adequado, será sempre necessário introduzir fertilizantes; e no caso do defensivo [químico], se for estabelecido um mínimo de equilíbrio no ambiente e definido o momento certo de aplicação, com técnicas de monitoramento, é possível reduzir seu uso e manter a produtividade. O que precisa ficar claro é que químico sintético e biológicos são tecnologias complementares. Eliminar o químico na agricultura é como uma pessoa dizer que não se vai mais usar antibióticos na medicina; isso não é possível”.

QUADRO 2. ENTIDADES NACIONAIS ASSOCIATIVAS DO SEGMENTO DOS BIOINSUMOS; BRASIL, 2025

Nome	Representação/Associados	Criação	Sede
Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal (Abisolo)	Representa e defende os interesses das empresas produtoras de fertilizantes especiais, biofertilizantes, adjuvantes, bioinsumos, condicionadores de solo, remineralizadores e substratos para plantas.	2003	Campinas (SP)
Associação Brasileira de Bioinsumos (Abbin)	Pequenos, médios e grandes agricultores em defesa da produção de bioinsumo para uso próprio (<i>on farm</i>).	2021	São Paulo (SP)
Associação Nacional de Empresas de Produtos Fitossanitários (Aenda)	Empresas que desenvolvem, registram e comercializam produtos biológicos e bioinsumos.	1986	São Paulo (SP)
CropLife Brasil	Empresas especializadas em pesquisa e desenvolvimento de soluções para a produção agrícola sustentável, nos setores de germoplasma (mudas e sementes), biotecnologia, defensivos químicos e bioinsumos.	2019	São Paulo (SP)
Grupo Associado de Agricultura Sustentável (Gaas)	Movimento que objetiva promover a sustentabilidade na agricultura em todas as cadeias associadas à produção agropecuária. Podem ser associados: produtores rurais, técnicos, consultores, empresários e pesquisadores, mesmo que independentes, pessoas físicas ou jurídicas.	2019	Goiânia (GO)
Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (Sindiveg)	Representante histórico das indústrias de insumos químicos, muitas das quais aderiram também à produção de bioinsumos.	1941	São Paulo (SP)

Fonte: Visão Agrícola; USP/Esalq.

NORMATIZAÇÃO

Nova lei define bioinsumo como categoria própria, com regulamentação específica

Após debates que mobilizaram os diversos segmentos do agronegócio, políticos e especialistas, o ano de 2024 trouxe, em 23 de dezembro, véspera do Natal, uma ótima notícia para o setor de bioinsumos: a aprovação, pelo Congresso Nacional, de um arcabouço regulatório específico para o segmento – a Lei nº 15.070, de 2024 –, sancionada sem vetos pela Presidência da República e publicada no *Diário Oficial da União* no dia seguinte à aprovação.¹ O novo dispositivo legal define bioinsumo como uma categoria de produto própria e o reconhece como uma alternativa sustentável de controle sanitário, na agropecuária.² Sua origem foi o Projeto de Lei (PL) 658/2021, apresentado pelo deputado Zé Vitor (PL-MG) e aprovado pela Câmara dos Deputados em 27 de novembro de 2024, acarretando o arquivamento no

Senado, após acordos entre as casas, do PL 3.668/2021 sobre o mesmo tema, de autoria do senador Jaques Wagner (PT-BA), que assumiu a relatoria do PL similar. O acordo em torno do PL permitiu agilizar sua tramitação, como também a do projeto que deu origem à chamada Lei dos Agrotóxicos, aprovada um ano antes e igualmente cara ao setor agrícola.³ Em seu relatório final, o senador Wagner registrou que a nova regulamentação “abre espaço para o Brasil atrair investimentos expressivos”, contribuindo para estimular a “inovação nos bioinsumos e para o aprimoramento da segurança jurídica no setor”.⁴

A nova lei é aplicável a todos os tipos de bioinsumos e sistemas de cultivo agrícolas (convencional, orgânico, agroecológico, familiar, intensivo ou extensivo etc.), abrangendo o setor de forma ampla, ou seja, a produção *on farm* ou a extensiva, assim como a importação, exportação, o registro, a comercialização, o uso, a inspeção, a fiscalização, pesquisa, experimentação, embalagem, rotulagem, propaganda, o transporte, armazenamento, as taxas, a prestação de serviços, destinação de resíduos e as embalagens e os incentivos à sua produção. E parece ter atendido às expectativas dos diversos subsegmentos que compõem o setor, dos grandes aos pequenos fabricantes, comerciantes, instituições de pesquisa, consumidores etc. Um aspecto importante foi ter contemplado o agricultor que produz bioinsumo para consumo próprio (*on farm*), ao dispensá-lo de registro, sem deixar de atender também à indústria que produz em escala, ao simplificar o registro de produtos considerados de baixo risco e permitir o registro único para produtos com múltiplas funcionalidades. Além disso, estabeleceu mecanismos governamentais de estímulo aos bioinsumos, por meio da Taxa de Registro de Estabelecimento e Produto da Defesa Agropecuária (Trepda)⁵, destinando os recursos captados por meio dela ao financiamento de ações de estímulo à pesquisa e ao

1 LEI Nº 15.070, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2024. Composta por dez capítulos e 44 artigos, dispõe sobre a produção, a importação, a exportação, o registro, a comercialização, o uso, a inspeção, a fiscalização, a pesquisa, a experimentação, a embalagem, a rotulagem, a propaganda, o transporte, o armazenamento, as taxas, a prestação de serviços, a destinação de resíduos e embalagens e os incentivos à produção de bioinsumos para uso agrícola, pecuário, aquícola e florestal; e altera as Leis nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023, nº 10.603, de 17 de dezembro de 2002, e nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980. Disponível em: [https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:lei:2024-12-23;15070](https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:ex:br:federal:lei:2024-12-23;15070). Acesso em: 20 jan. 2025.

2 AGÊNCIA SENADO. Sancionada regulamentação dos bioinsumos. *Senado Notícias*, 26 dez. 2024. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/12/26/sancionada-regulamentacao-dos-bioinsumos>. Acesso em: 20 jan. 2025.

3 LEI Nº 14.785, 27 DE DEZEMBRO DE 2023. Composta por dez capítulos e quarenta e quatro artigos, dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins; revoga as Leis nº 7.802, de 11 de julho de 1989, e nº 9.974, de 6 de junho de 2000, e partes de anexos das Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Disponível em: <https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:lei:2023-12-27;14785>. Acesso em: 20 jan. 2025.

4 Obs.: A nova lei estabelece conceitos para termos específicos do setor, como biofábrica, bioinsumo, bioinsumo de uso pecuário, de uso agrícola, de uso aprovado para a agricultura orgânica; e ainda ingrediente ou princípio ativo, inóculo de bioinsumo e matéria-prima, entre outros. AGÊNCIA SENADO. Sancionada regulamentação dos bioinsumos. *Senado Notícias*, 26 dez. 2024. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/12/26/sancionada-regulamentacao-dos-bioinsumos>. Acesso em: 20 jan. 2025.

5 Obs.: Será cobrada para avaliação e alteração de registros que demandem análises técnicas de bioinsumos produzidos ou importados para fins comerciais e para estabelecimentos que produzam ou importem com esse propósito. AGÊNCIA SENADO. *Op. cit.*

desenvolvimento de novas tecnologias em bioinsumos, assim como às operações de registro, inspeção e fiscalização por órgãos governamentais, em suas diversas competências. Acima de tudo, a nova lei preencheu um vácuo existente na regulamentação brasileira sobre os insumos agrícolas biológicos, até então regidos por leis que, originalmente, foram elaboradas visando aos defensivos e fertilizantes agrícolas químicos – ou seja, subdividida por tipos de aplicação –, aspecto em que o Brasil acompanha a Europa e os EUA.

As mobilizações de representantes dos diversos segmentos do mercado agropecuário parecem ter contribuído para que o texto final tivesse tal abrangência, já que o ainda emergente campo dos bioinsumos é fragmentado, com uma indústria composta por poucas indústrias maiores, diversas de médio e muitas de pequeno porte, incluindo um expressivo número de *startups*. Para todas elas, a inovação é a palavra de ordem, já que são os investimentos em pesquisa e desenvolvimento que geram novos produtos e abrem novos mercados. Por outro lado, o segmento comporta, ainda, a produção para uso próprio (*on farm*), que igualmente varia em porte e que também carecia de normas regulatórias que garantissem sua segurança e qualidade. Um exemplo de produção para uso próprio em sistema intensivo ocorre no grupo Terra Viva,⁶ empresa agrícola familiar com sede em Holambra (SP) e com fazendas em cidades do interior

6 Obs. Empresa criada em 1959, na cidade de Holambra (SP), pela família Schoenmaker, imigrantes holandeses dedicados ao cultivo de flores; em 2024, alcançou 8.500 mil hectares de área estática de plantio, atuando em dois segmentos: ornamental e agrícola (batata, alho, soja, milho, trigo, sorgo, citros e eucalipto), com fazendas, além de Holambra, nas cidades de Casa Branca e Vargem Grande do Sul (SP) e em Perdizes e Tapira (MG); 50% de sua produção são dedicados ao segmento ornamental e os outros 50%, ao agrícola.

de SP e MG: “Começamos a dar um passo maior no uso dos bioinsumos a partir de 2013. [...] antes a gente usava biológicos, mas em volumes mais controlados e, ano a ano, fomos crescendo, chegando, hoje, no acumulado a 38% de uso de biológicos e 62% de químicos. Em algumas culturas, já estamos com mais de 50% de uso de biológicos”, relata Carlos Eduardo Franceschet, diretor do braço agrícola da empresa. Em sua opinião: “as primeiras versões que vimos da legislação proposta eram totalmente fora da realidade; iam quase que proibir a fabricação *on farm* e os agricultores iriam ficar totalmente dependentes de comprar no mercado. Felizmente, isso acabou sendo retirado da lei. [...] Precisa haver equilíbrio para que ambas as partes caminhem bem. [...] A regulamentação é necessária para que haja critérios tanto para a indústria quanto para o *on farm*, como porcentuais [aceitáveis] de contaminação, o que estava colocado de forma genérica”, ele argumenta.

O dirigente da Terra Viva destaca que o produto *on farm*, assim como o industrializado, feito de forma inadequada, sem cumprir com as normas de especificação, oferece risco não apenas em relação à sua eficácia, mas também para aqueles que o operarão: “Alguns fabricantes informam, por exemplo, somente ter tantos UFCs⁷ em seu produto. Mas UFC do quê? Pode-se vender o que se quiser sob esta informação. Por

7 Unidade Formadora de Colônias (UFC): referência em microbiologia à unidade de medida usada para estimar o número de bactérias ou fungos viáveis, isto é, capazes de se multiplicar mediante fissão binária sob condições controladas de uma amostra. Em inglês, *Colony Forming Unit (CFU)*. Na contagem de UFCs (ou CFUs) de uma cultura de micróbios, somente as células viáveis são consideradas, enquanto que, no exame microscópico, só são contadas células vivas e mortas. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Unidade_de_forma%C3%A7%C3%A3o_de_col%C3%B4nias. Acesso em: 23 jan. 2025.

exemplo, a famosa ‘água de batata’⁸. Por isso, temos mesmo que ter uma regulamentação; mas ela precisa ser feita de forma técnica, consciente, muito bem pautada e sem idealismos. Nós vemos a indústria de bioinsumos como nossas parceiras, das quais também consumimos produtos para ampliar nossa rentabilidade, dentro do processo produtivo”.

Ou seja, a Terra Viva produz bioinsumos internamente, mas também os adquire no mercado. Sua primeira biofábrica foi implantada em Holambra, em 2018, produzindo 40 mil litros/ano e focada em formulações tradicionais, como de *Bacillus subtilis*. O aumento do consumo dos biológicos e a complexa logística exigida para seu transporte até as fazendas da empresa em Minas levou-a à construção de novas fábricas nas cidades mineiras de Tapira e Perdizes, entre 2021 e 2022; em 2025, estará inaugurando uma quarta unidade, sempre com a preocupação de garantir a qualidade do produto e de seu armazenamento: “Temos biorreatores de inox nos quais fazemos todo o processo de série, com água, meio de cultura, nutrientes e inóculos comprados de terceiros, com os quais temos comodato. Estamos com um projeto novo de montar estrutura para, também, produzi-los internamente, pensando no aumento da *shelf life* e na redução de custos. Hoje, desenvolvemos diferentes produtos, começando pelos básicos, que sabemos que dão certo, mas fomos aumentando nossa gama e temos, atualmente, mais de quinze bactérias em produção, já testadas e validadas. Recentemente, começamos a investir no fungo *Trichoderma*, porque exige uma logística diferente; e vamos

8 Obs.: Gíria do setor para designar produtos biológicos que não contêm o princípio ativo conforme descrito na embalagem, portanto sem ou de baixa eficácia.

sempre acompanhando e melhorando a qualidade”, informa Franceschet. Em volumes totais, a Terra Viva Agro alcançou o expressivo volume de 230 mil litros de biológicos/ano, em 2023. Os investimentos têm sido altos, segundo o dirigente, devidos às estruturas necessárias à construção das biofábricas. Ainda assim, ele aposta que, no longo prazo, os bioinsumos possibilitarão maior rentabilidade ao negócio: “É o caso das bactérias, que aumentam a produtividade e a qualidade; mas, mesmo que o custo do bioinsumo seja, hoje, equivalente ao custo do insumo químico, acredito que, no conjunto, as ações regenerativas têm impacto maior em aumento da produtividade, o que equivale a maior faturamento. Quem sabe, com a ampliação [em escala] do uso dos biológicos e com o surgimento de novas tecnologias, a gente consiga avançar mais ainda na redução dos custos”, ele avalia.

O investimento necessário é, ademais, um ponto central a ser avaliado por todo agricultor ao decidir (ou não) partir para a produção de seu próprio bioinsumo, porque nem sempre vale a pena. Para a maioria, comprar no mercado é a melhor decisão, seja pelo aspecto econômico ou pelo qualitativo, o que deixa um vasto espaço aberto no mercado para o produto industrial. “Logicamente, existe um *lobby* das indústrias que produzem biológicos para deter um controle sobre o mercado. Daí, todas as tratativas no Congresso Nacional para regulamentar o setor, o que é importante para que sejam respeitados os bons critérios de produção. Mas isso precisa ser feito com muito cuidado”, enfatiza Franceschet, referindo-se às ações de grupos e entidades representativas da categoria junto a partidos e políticos, para fazerem valer seus interesses – como a campanha “Eu Confio no *On Farm*”, promovida por entidade do campo em

defesa do direito do produtor rural fabricar bioinsumo para uso próprio.⁹

DEMORAS NA APROVAÇÃO

Para o agrônomo Álvaro Salles, diretor executivo do Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMAmt),¹⁰ uma questão importante relacionada à legislação brasileira de biológicos é a uniformização das regras para conferir maior agilidade ao registro de produtos: “Há muita demora, principalmente no Ibama e na Anvisa. Pode ser muito mais rápido, porque a maioria dos bioinsumos produzidos no país tem por base bactérias de solo, para as quais alguns testes rápidos podem demonstrar se oferecem ou não perigo; exceto em caso de um produto novo, aí sim tem que ter mais cuidado. Há desuniformidade entre os próprios fiscais do Mapa e dos organismos que fiscalizam”. O IMAmt é uma entidade sem fins lucrativos, criada em 2007 como um braço da Associação Mato-Grossense dos Produtores de Algodão (*Ampa*), com o objetivo de realizar “pesquisa, desenvolvimento e difusão de novas tecnologias para os produtores associados”, que atua tam-

bém na produção de bioinsumos para atender à demanda de seus associados em biofábricas próprias, instaladas em cidades do Mato Grosso. Nesse processo produtivo – que se caracteriza como uma produção cooperativada para comercialização restrita a associados –, o IMAmt enfrenta dificuldades com a fiscalização: “Por exemplo, nunca antes havia sido pedido teste de fitotoxicidade, que pode ser deixado por conta do fabricante. Mas, aí, um fiscal lá resolveu pedir este teste para um produto nosso, agora já aprovado. Nisso, foram mais três a quatro meses para demonstrarmos que não havia este risco. Precisa haver um padrão de regulação homogêneo e claro”, queixa-se Salles, referindo-se a dúvidas na interpretação de normas pelos órgãos reguladores: “A legislação deve ser objetiva para facilitar a vida de quem produz. [...] Outro problema que tivemos: o produto com *shelf life* vencido estava em nosso barracão de produção, mas o fiscal multou porque não estava escrito na prateleira que se tratava de produto para descarte, mesmo estando em depósito da fábrica e não para venda. E não havia na lei dispositivo dizendo qual é o prazo que o fabricante tem para descarte de produto vencido”.

A produção de bioinsumos do IMAmt tem se expandido, nos últimos anos: “Temos uma biofábrica de bactérias em Primavera do Leste, a pioneira, com vários produtos registrados; alguns são isolados nossos, outros, licenciados por terceiros. E temos outra fábrica em Campo Verde, onde produzimos quatro tipos de fungos: *Trichoderma harzianum*, *Beauveria bassiana*, *Cordyceps sinensis* e *Metarhizium anisopliae*. E estamos para inaugurar uma terceira biofábrica de produção de vírus, em Sorriso, que está em fase final. Nossa equipe de engenheiros, eletricitistas e técnicos está desenvolvendo toda a automação dela e lá devemos produzir,

9 Obs.: Campanha Eu Confio no On Farm – Promovida pela Associação Brasileira de Bioinsumos (Abbins), em parceria com o Grupo Associado de Agricultura Sustentável (GaaS), entre 16 de outubro de 2024 e 31 de janeiro de 2025, em prol do direito do produtor rural produzir bioinsumo para uso próprio. Disponível em: <https://abbins.org.br/eu-confio-no-on-farm/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

10 Obs.: Entidade sem fins lucrativos, criada em 2007 e vinculada à Associação Matogrossense de Produtores de Algodão (Ampa), que objetiva realizar pesquisas, desenvolvimento e difusão de tecnologias a seus associados, com foco no melhoramento genético do algodão e da soja. Mantém um Campo Experimental na cidade de Primavera do Leste (MT), com equipes e laboratórios que atuam em biologia molecular, fitopatologia, entomologia, fitotecnia, fisiologia, plantas daninhas, sementes e proteção de plantas.

inicialmente, Baculovirus spodoptera,¹¹ com licenciamento da Embrapa. O início da produção está previsto para este ano de 2025; é bem complexa porque exige criar a lagarta para multiplicar o vírus na lagarta. Nosso investimento, nessas três biofábricas, já passa de 100 milhões de reais, desde o início, incluindo equipe”, avalia Salles.

A estratégia da instituição é atuar como reguladora de preços: “Nós entramos neste mercado porque os preços dos produtos de ponta estavam muito caros e nossos associados decidiram que deveríamos investir. Hoje, produzimos cada vez mais; temos crescido na faixa de 40% a 50% ao ano. [...] Criamos uma cooperativa para isso; somos uma empresa de produtores. Não forçamos que eles comprem de nós; mas, geralmente, temos um preço compatível e atuamos tanto na produção de sementes quanto de bioinsumos. E revelamos ao produtor os nossos custos de produção, porque precisamos trabalhar com margem [de lucro] para ter sustentabilidade do negócio”, ele acrescenta, expondo a diversidade de formas pelas quais o mercado de bioinsumos se efetiva.

DEBATE INTERNACIONAL

As discussões sobre regulação de bioinsumos não se restringe ao Brasil, como enfatiza a diretora de Bioinsumos da CropLife Brasil, Amália Borsari: “Existe um debate internacional a respeito deste tema, em que estamos mais avançados – devido ao aquecimento de nosso mercado – em direção a termos uma legislação que trate o biológico de forma diferenciada. Isso porque algumas bactérias, por exemplo, não têm ação apenas de controle, mas

também agem no enraizamento e têm ações de promoção do crescimento, o que torna difícil separar os produtos por uma única referência de ação. Além disso, temos uma diferenciação grande entre a legislação de fertilizantes e a de defensivos; para o primeiro, a forma de cadastro estadual, de transporte, de comercialização, de rotulagem e até de tributação é diferente. Inclusive, no processo fabril, as duas linhas de produção precisam ser separadas, por conta de regramentos que impedem que defensivos e fertilizantes sejam produzidos num mesmo espaço”. Tais exigências decorriam do fato de os produtos biológicos estarem, até a aprovação da nova lei, em dezembro de 2024, regulados pela mesma legislação aplicada a defensivos e fertilizantes químicos, que exigem normas diferentes de acordo com a função do produto – no Brasil, como na Europa e nos EUA.

A falta de uma legislação específica para bioinsumos tornava demasiadamente complexo o registro de novos produtos biológicos, tanto para a produção *on farm* quanto para as indústrias: “O aquecimento do mercado de biológicos acelerou também o debate sobre legislação no Congresso Nacional, simultaneamente com a demanda dos produtores de que possam produzir seu próprio biológico – a produção *on farm*” enfatiza Borsari, apontando os dois polos mais acalorados dos debates que antecederam a aprovação da lei: “A CropLife viveu um período de negociação. É difícil estarmos 100% satisfeitos com todos os aspectos, mas chegamos a um consenso em praticamente todos os pontos e a nova legislação será, a nosso ver, benéfica para todos. Depois, partiremos para a regulamentação; a dificuldade é que trabalhamos na lei com bioinsumos de vários graus. O fertilizante orgânico, por exemplo, está lá, ao lado de um produto resultado de um processo de biotecnologia

complexo. Por isso, a normalização [complementar] será essencial para trazer estas diferenciações e dar luz à análise de cada produto. Porque não é possível conseguir colocar tudo numa lei federal; então, teremos ainda um longo trabalho pela frente, mas já chegamos a um ponto de equilíbrio entre os atores do setor”.

O presidente da Academia Brasileira de Ciência Agrônoma, Evaldo Vilela, concorda que, para a aprovação da lei de bioinsumos: “houve um casamento interessante [dos segmentos do setor] que favoreceu a indústria e, também, minimamente, o *on farm*; houve um consenso. Há deputados ligados ao agro, o que é legítimo, daí, a opção por abrir a produção dos bioinsumos para cooperativas. [...] Como a legislação permite o produto para consumo próprio, muita gente vai fazer, mas aqueles produtores que podem, por exemplo, contratar profissionais capacitados para fabricar de forma adequada; o que não vai sair tão barato, mas pode ser de interesse. [...] Agora, vamos ver como é que isso se desenvolve; tenho preocupação com a qualidade [dos produtos], porque pode denegrir o processo. Mas penso que o produtor não quer fazer [*on farm*]; ele sabe que isso é amolação. Ele quer comprar pronto, mas a um preço razoável”, afirma. A aprovação da Lei nº 15.070/24 pelo Congresso Nacional foi, portanto, um avanço importante, mas não encerrou os debates sobre normatização para o segmento, que adentra agora para uma nova etapa de discussões, visando sua regulamentação, que promete mais mobilizações e argumentações acaloradas.

11 Baculovirus frugiperda multiple nucleopolyhedrovirus (SfMNPV): vírus usado com eficácia no manejo de populações de *S. frugiperda* na cultura do algodão.

Linha do Tempo / Bioinsumos no Brasil



Crescimento de *Trichoderma* em placa.

1920

- ▶ Os primeiros macrorganismos utilizados no Brasil para controle biológico foram as vespas *Encarsia bnerlesei* e *Aphelius mali*, capazes de parasitar a cochonilha-do-pessegueiro e o pulgão-da-macieira.¹
- ▶ Realizado os primeiros estudos de avaliação de estirpes de bactérias rizóbios (bactérias diazotróficas que fixam nitrogênio após se estabelecerem nos nódulos radiculares de leguminosas), em soja, pela Seção de Bacteriologia Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas, utilizando estirpes norte-americanas, com distribuição de inoculantes para agricultores; como a soja não é nativa do Brasil, nossos solos não abrigam naturalmente estirpes compatíveis dessas bactérias. Por outro lado, como a soja não tinha importância econômica para o país, os trabalhos não avançaram.
- ▶ A expansão da soja na região Sul do país, a partir da década de 1950, estimula novos estudos com rizóbios de estirpes norte-americanas e australianas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e na atual Embrapa Agrobiologia (Seropédica, RJ); em 1956, é divulgada a primeira lista de estirpes recomendadas para uso em inoculantes comerciais, contribuindo para o avanço da fixação biológica de nitrogênio (FBN) no país.²

1 Linha do tempo/CropLife Brasil. Disponível em: <https://croplifebrasil.org/bioinsumos/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

2 MEYER, Maurício C. *et al.* *Bioinsumos na cultura da soja*. Brasília/DF: Editores Técnicos; Embrapa, 2022, 550 p.

1963-1964

- ▶ Johanna Döbereiner (1924-2000), agrônoma nascida na República Tcheca e formada na Universidade de Munique, desenvolve pesquisas sobre fixação biológica de nitrogênio (FBN) com bactéria *Rhizobium*, em substituição a fertilizantes minerais, em leguminosas tropicais; contratada pelo Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícola (atual Centro Nacional de Pesquisa em Agrobiologia da Embrapa). O programa de melhoramento da soja, iniciado em 1964, é influenciado por seu trabalho pioneiro, que quebrou paradigmas e permitiu que a soja gerasse seu próprio adubo.

1967

- ▶ Nova estirpe da bactéria *Rhizobium* (denominada Semia 587) é isolada a partir de planta de soja, em Santa Rosa (RS), comprovando eficácia em diversos ensaios a campo, passando a ser usada em inoculantes comerciais, no período de 1968 a 1975.

1970

- ▶ Pesquisa acadêmica avança em direção a uma agricultura tropical, período em que o controle biológico ganha evidência, estimulado pelo movimento da contracultura, que chegava por meio de alunos jovens adeptos de técnicas alternativas sustentáveis de cultivo, com destaque para a USP/Esalq e as Universidades Federais de Viçosa e de Lavras, em MG.
- ▶ Têm início pesquisas para controle de Cigarrinhas-das-raízes (*Mahanarva fimbriolata*) com o fungo *Metarhizium anisopliae*, com incentivos oriundos do Pró-Álcool e apoio de usinas de cana-de-açúcar; daí, até os anos 1980, “o Brasil manteve o maior programa de controle microbiano do mundo com o fungo *M. anisopliae* em cana-de-açúcar: a área tratada com o

fungo passou de 500 hectares, em 1972, para cerca de 22.000 hectares, em 1982”³

- ▶ Controle da broca-da-cana-de-açúcar por meio do uso da vespinha *Cotesia flavipes* torna-se estratégia de manejo com boa adoção no país; tem início o uso do *Baculovirus* para o controle de lagarta-da-soja.
- ▶ Pós-graduações de departamentos e escolas agrônômicas, a exemplo da USP/Esalq em Piracicaba (SP) e das federais de Viçosa e Lavras (MG), entre outras, assumem papel relevante em estudos sobre bioinsumos, contribuindo para a criação de técnicas para uma agricultura tropical, já que técnicas advindas de climas temperados não ofereciam respostas adequadas ao nosso clima.

1973

- ▶ Criada a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), com o objetivo de promover o desenvolvimento de tecnologias, conhecimentos e informações técnico-científicas voltadas à agropecuária brasileira, instituição que passou a ter papel relevante nas pesquisas sobre bioinsumos, tendo sido a primeira do país a desenvolver vírus para controle de lagartas em lavouras.

1980

- ▶ Tem sucesso o uso do agente biológico *Baculovirus anticarsia* na cultura de soja para manejo da lagarta *Ancarsia gemmatalis*, conhecida como lagarta-da-soja, prin-

cipal desfolhadora nas Américas, que também ataca outras culturas.

1989

- ▶ Lei dos Agrotóxicos (Lei nº 7.802/1989) regulamenta a produção, o comércio, transporte, armazenamento, a embalagem, rotulagem, importação, exportação, e o destino final de agrotóxicos. Devido à ampla definição de pesticidas, o quadro regulatório para produtos biológicos pertence à mesma legislação que os pesticidas químicos convencionais.

1997-1999

- ▶ Primeiros registros de nove produtos comerciais à base de *Bacillus Thuringiensis*.

2000

- ▶ Empresas de bioinsumos passam a ter papéis relevantes na produção e no fornecimento de produtos ao mercado, motivando o Mapa a definir normas específicas para registro de seus produtos, até então enquadrados nas mesmas regras dos químicos. As cepas registradas passam a poder ser exploradas, mediante autorização, por diversas empresas, o que tornou o registro mais simples e econômico; é introduzido o registro de biológicos por alvo e não por cultura, como ocorria com agrotóxicos. Tais medidas fomentam o uso dos insumos biológicos no país. Primeiro registro de *Baculovirus*.

2002

- ▶ Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro, regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, dispondo sobre diversos aspectos relativos a agrotóxicos, seus componentes e afins, tais como pesquisa, experimentação, produção, embalagem, rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização etc. Também diferencia produtos biológicos de químicos e prioriza o registro daqueles

3 GASSEN, M. H. *Produção e eficiência de isolados de Metarhizium anisopliae no controle da cigarrinha-das-raízes da cana-de-açúcar (Mahanarva fimbriolata)*. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (Unesp), Botucatu, 2010.



Crescimento de *Cordyceps javanica* em placa.

com baixa toxicidade, permitindo que os biológicos passassem a ser avaliados em tempo menor.

2005

► Editada a Instrução Normativa Conjunta (INC) nº 32/2005 Mapa/Anvisa, que regula agrotóxicos e que passa a ser usada também para regular produtos fitoquímicos, “cujos ingredientes são obtidos, exclusivamente, de matéria-prima vegetal”, registrados como agrotóxicos químicos e priorizados por sua baixa toxicidade ou como bioquímicos, caso não possuíssem ação tóxica na praga. Primeiro registro de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*.**2006**

► Editada, em 10 de março, a Instrução Normativa Conjunta nº 3, pelo Mapa e pela Secretaria de Aquicultura e Pesca, com a seguinte ementa: “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”.

2007

► Primeiro registro de *Trichoderma*.

2010

► Praga da cigarrinha-das-raízes (*Mahanarva fimbriolata*) ainda causa prejuízos de 60% ou mais em produtividade da cana-de-açúcar e na qualidade industrial da matéria-prima; mas o manejo com o fungo *Metarhizium anisopliae* se amplia, chegando a se tornar um dos maiores programas de controle biológico do mundo; em 2024, alcança mais de 2 milhões de hectares e o número de produtos registrados no Mapa, com base nesse fungo, supera os 100.

2011

► Instrução Normativa estabelece especificações de referência de produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica.

2013

► Surto da lagarta *Helicoverpa armigera* afeta gravemente lavouras de soja sem que o mercado ofereça defensivos químicos para seu controle. A eficácia do controle biológico com o *Bacillus thuringiensis* e o *Baculovirus* leva o governo federal a permitir o registro emergencial e a importação de produtos à base desses microrganismos, evento que aumenta a confiança dos

produtores e as vendas de biodefensivos; muitos agricultores passam a cultivar a bactéria em suas fazendas.

2020

- Decreto nº 10.375, de 20 de maio, do Mapa, institui o Programa Nacional de Bioinsumos (PNB), objetivando promover a pesquisa e o desenvolvimento do segmento, de forma a reduzir a dependência de insumos sintéticos importados, melhorar a produção e conferir garantia ao que é produzido.
- Mapa tem aumento expressivo no número de registros de produtos biológicos, que chega a 95, indício de um ciclo virtuoso para o segmento.
- Comercialização de bioinsumos ou defensivos agrícolas biológicos para soja movimentou US\$ 200 milhões na safra 2019/2020, crescimento de 30% em comparação ao ciclo anterior. Em área tratada, aumento de 79%, chegando a 5,7 milhões de hectares⁴.

⁴ Dados da sexta edição do estudo BIP Soja – Business Intelligence Panel, realizado anualmente pela consultoria Spark Inteligência Estratégica. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/producao>

2021

- ▶ Projeto de Lei (PL) nº 658 é apresentado à Câmara dos Deputados, tratando da regulação dos bioinsumos no Brasil, mesmo ano em que o Projeto de Lei nº 3668 é apresentado ao Senado, sobre o mesmo tema, pelo que é apensado e consolidado em nova versão do PL nº 658/2021.⁵
- ▶ Pandemia de Covid-19 provoca aumento na demanda por alimentos e alta no custo de insumos agrícolas químicos no mercado internacional, estimulando produtores agrícolas brasileiros ao uso de bioinsumos, por seus custos menores.
- ▶ Safra 2021/2022 confirma expansão do uso do controle biológico para manejo de nematoides, cujo uso ultrapassa o de nematicidas químicos e alcança 44% das vendas totais de bioagentes, estabelecendo o Brasil como maior consumidor de biocontrole do mundo.

-biologicos-para-soja-movimentaram-us-200-milhoes/. Acesso em: 25 jan. 2025.

- 5 Parecer Preliminar às Emendas de Plenário (PRLE 3) PL 658/2021, Inteiro teor. Câmara dos Deputados. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2472854>. Acesso em: 20 jan. 2025.

2022

- ▶ Criada pela Portaria Mapa nº 530, de 14 de dezembro, a Rede de Inovação em Bioinsumos (RIB),⁶ vinculada ao Programa Nacional de Bioinsumos, com objetivo de facilitar e estimular a interação de agentes dos setores público e privado, de modo a promover melhor uso e aproveitamento de microrganismos depositados em coleções e acervos de universidades e centros de pesquisa, favorecendo o desenvolvimento de novos bioinsumos.
- ▶ Maiores áreas de cultivo agrícola no Brasil sob controle biológico com bioprodutos registrados no Mapa são as de soja (20 milhões de ha), milho (9,8 milhões de ha), cana-de-açúcar (6,6 milhões de ha), café (0,4 milhão de ha) e outras culturas (4,1 milhões de ha).⁷

6 Rede de Inovação em Bioinsumos; Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa). Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/bioinsumos/o-programa/rede-de-inovacao-bioinsumos>. Acesso em: 20 jan. 2025.

7 BETTIOL, W. *et al.* Como o Brasil se tornou o maior produtor e consumidor de produtos de biocontrole. *CI Orgânicos*. Disponível em: <https://ciorganicos.com.br/biblioteca/como-o-brasil-se-tornou-o-maior-produtor-e-consumidor-de-produtos-de-biocontrole/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

2023

- ▶ Aprovada a Lei nº 14.785/2023, marco regulatório para insumos químicos, englobando também produtos biológicos de controle e estímulo, excluindo, apenas, as disposições relativas aos produtos fitossanitários com uso aprovado pela agricultura orgânica e a regulação para uso próprio.
- ▶ Editada a Portaria Conjunta Mapa/Anvisa/Ibama nº 01/2023, que revoga a Instrução Normativa Conjunta 03/2006 e atualiza o procedimento de registro de produtos microbiológicos, conforme a Lei nº 14.785/23. A PC inclui a possibilidade de registro de microrganismos geneticamente modificados e metabólitos, alterações de formulação e prioriza registro de clones de outros biológicos já registrados, dentre outros itens.
- ▶ Aprovada pelo Congresso Nacional, em 23 de dezembro, a Lei nº 15.070/2024 – Lei dos Bioinsumos – que estabelece regulamentação específica para o segmento, abrangendo amplos aspectos e aplicável a todos os sistemas de cultivo, produtivos e de consumo de bioinsumos usados na atividade agropecuária.



Crescimento de *Beauveria bassiana* em arroz. Fonte: Acervo fotográfico do Laboratório de Patologia e Controle Microbiano de Insetos – ESALQ/USP.