



FATOS E MITOS EM CIÊNCIA DO SOLO: QUALIDADE E EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE INSUMOS BIOLÓGICOS

Maria Laura Turino Mattos

Nos Biomas brasileiros, coexistem diversos agroecossistemas, cujas cadeias produtivas são responsáveis pela produção de alimentos, fibras e agroenergia. Essas atividades são desenvolvidas em empreendimentos agrícolas empresariais e familiares. Um dos grandes desafios das instituições públicas e privadas é desenvolver sistemas sustentáveis de produção, com oferta de produtos seguros e de elevada qualidade, garantindo a melhoria do ambiente, com reflexos positivos sobre o índice de desenvolvimento dos territórios e/ou regiões. Nesse contexto, surgem alternativas racionais para o controle de pragas (doenças, insetos e plantas daninhas) e para a fertilização das culturas, como processos naturais de Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) e promoção do crescimento de plantas.

Nos estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste, são cultivados grãos que alcançam altas produtividades, fruto da tecnificação das lavouras, das condições ambientais e da experiência dos agricultores. A aplicação de fertilizantes químicos nitrogenados, por sua vez, também desempenha importante papel no aumento dessas produtividades. Por outro lado, o custo elevado





Área experimental de fixação biológica de nitrogênio em arroz irrigado por inundação em terras baixas. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS

desses fertilizantes, a lacuna entre o fornecimento e a demanda de nitrogênio, considerando a possibilidade de lixiviação, escoamento e perdas gasosas desse nutriente, gera preocupações quanto às questões ambientais e questionamentos quanto à rentabilidade das culturas.

Nesse sentido, buscam-se soluções tecnológicas para a redução das emissões de gases de efeito estufa, minimização e/ou substituição de insumos poluentes, promovendo pesquisas para FBN nas plantas leguminosas (Figura 1) e gramíneas de grãos (Figura 2), bem como para leguminosas arbóreas madeiráveis e/ou utilizadas para a recuperação de áreas degradadas; leguminosas herbáceas e arbustivas utilizadas como adubos verdes e/ou forrageiras. Para tal, é evidente a contribuição da Ciência do Solo, especificamente a microbiologia do solo, para a geração de novos conhecimentos da diversidade e funções dos microrganismos

e suas interações com genótipos de plantas visando aplicações na agricultura de base biológica e a que utiliza mecanismos de regulação naturais, respeitosos com o meio ambiente.

Considerando a diversidade de microrganismos no solo, espécies conhecidas e descritas na literatura e que, a cada ano, novas espécies de fungos e bactérias são descobertas, pode-se afirmar que a perda dessa diversidade é prejudicial para a conservação do solo. Além disso, os microrganismos proveem um recurso genético com funções e nichos ecológicos específicos, e cada um contribui para várias atividades bióticas no ambiente. Assim, populações desses organismos que contêm grupos diversos podem mediar um número infinito de transformações bioquímicas que ocorrem, como exemplo, em processos de FBN, de biodegradação de agrotóxicos e outras moléculas recalcitrantes, de ecologia microbiana, de transformação

de metais e outros que impactam o meio ambiente.

No Brasil, além da vanguarda na exploração e uso da tecnologia de FBN, há uma legislação de inoculantes que contribuiu para a melhoria da qualidade destes produtos ao longo dos anos e estabeleceu protocolos para avaliação da viabilidade e eficiência agronômica de cepas, inoculantes e tecnologias relacionadas ao processo de FBN em plantas leguminosas e gramíneas, bem como para inoculantes a base de microrganismos promotores de crescimento de plantas e cianobactérias para arroz.

Como exemplo, pode ser citada a Lei Nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980, regulamentada pelo Decreto nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004, do MAPA, que fiscaliza a produção e o comércio de fertilizantes, corretivos e inoculantes. É fato que os estabelecimentos que produzem e comercializam insumos devem ser registrados no MAPA, assim como os produtos fabricados ou importados. Em complemento, várias Instruções Normativas (IN) foram publicadas (IN Nº 30, de 12 de novembro de 2010; IN Nº 13, de 24 de março de 2011) e anexos à IN SDA 13, de 25/03/2011. O estabelecimento de

Lavoura de soja inoculada
sob o sistema de cultivo mínimo
em lombada, apresentando eficiência
na fixação biológica de nitrogênio.
Arroio Grande, RS



normas sobre garantias de qualidade e as relações dos microrganismos autorizados e recomendados para produção de inoculantes permite aos agricultores a credibilidade das tecnologias e produtos disponíveis no mercado, com a chancela da pesquisa e do MAPA, dirimindo mitos (Figura 3).

Apesar de os fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica serem considerados produtos de baixo impacto ambiental e também de baixa toxicidade, há também legislação específica que regula a preocupação com a saúde, o meio ambiente e a eficiência agronômica. Além disso, a qualidade dos insumos biológicos é uma exigência para o registro. A cultura e comercialização dos produtos orgânicos no Brasil foram aprovadas pela Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003, do MAPA. A regulamentação ocorreu apenas em 27 de dezembro de 2007, com a publicação do Decreto Nº 6.323.

Outros dispositivos legais, em

torno de 23, estabelecem requisitos compatíveis com as boas práticas agrícolas, como o uso responsável do solo, da água e dos demais recursos naturais, bem como com as boas práticas de fabricação para tornar sólida a relação de confiança entre produtor e consumidor e o controle de qualidade. No que diz respeito a produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica, os insumos com uso regulamentado são objeto de processo de registro diferenciado para a simplificação e agilização de sua regularização, mas a eficiência agronômica não é negligenciada e torna-se importante para que mitos não ocupem espaços dos fatos, cuja veracidade é conhecida.

Esta ampla legislação brasileira reflete a preocupação com a qualidade dos insumos biológicos que são comercializados no país e, ao mesmo tempo, com ganhos de produtividade respeitando os recursos hídricos e

edáficos. No entanto, há questionamentos frequentes que somente quando uma pesquisa é realizada, com base em protocolos oficiais, é que hipóteses podem ser ou não confirmadas em

atendimento ao compromisso com técnicos e agricultores nas informações transferidas e publicadas.

Quanto à indústria de inoculantes, a sua evolução deve-se muito à parceria

estabelecida entre pesquisa e empresas privadas, o que possibilitou a expansão da FBN para gramíneas e outras leguminosas, além da soja, e, atualmente, investiga a associação entre diferentes gêneros de microrganismos para o desenvolvimento de novos produtos que venham alavancar novos índices de produtividade.

Aliada a todo esse esforço, está a Ciência do Solo que sempre contribuiu com o avanço de conhecimento para a inovação dos processos microbiológicos para a solução de inúmeros desafios da agricultura frente à necessidade de conservação dos recursos genéticos. Nesse sentido, autorizações do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) são necessárias para as fases de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Esse fato não pode ser dissociado da exigência de preservação dos microrganismos em Coleções de Cultura fiel depositárias registradas no CGEN.

Constata-se que fatos e mitos sobre os insumos biológicos se intensificam em todo o mundo e, em especial, no Brasil, onde é crescente o mercado desses produtos. Dessa forma, é necessário avanço constante da área regulatória e de fiscalização e a chancela de instituições de pesquisa na avaliação da eficiência agrônômica dos inoculantes (Figura 4), seguindo os protocolos oficiais, para subsidiar as instituições de extensão rural com informações fidedignas em benefício dos agricultores na utilização da tecnologia de FBN.



Nodulação nas raízes de soja, indicando eficiência no processo de inoculação. Arroio Grande, RS

MARIA LAURA TURINO MATTOS (maria.laura@embrapa.br) é pesquisadora da Embrapa Clima Temperado.