**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE SOLOS E ENGENHARIA AGRÍCOLA**

MICHELE JEANE BATISTA DE OLIVEIRA

BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO DE BIOINSUMOS *ON FARM*

**CURITIBA
2021**

SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MICHELE JEANE BATISTA DE OLIVEIRA

BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO DE BIOINSUMOS *ON FARM*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós Graduação de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas da Universidade Federal do Paraná como requisito à obtenção do título de Especialista em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas

Orientador: Profa. Dra. Glaciela Kaschuk

Curitiba
2021

RESUMO

Em 2020, houve um grande marco para a agricultura brasileira com o lançamento da Política Nacional de Bioinsumos, abrindo novas oportunidades para este ramo. Neste ano já está em andamento um Projeto de Lei que prevê regulamentar de forma mais específica a produção, o uso e a comercialização de bioinsumos produzidos dentro da propriedade, um modo de produção comumente conhecida como “*on farm*”. Todavia, é importante ressaltar que esse sistema, deve ser feito seguindo critérios minuciosos de manejo e controle sanitário, para evitar e proliferação de organismos não desejáveis, que podem não ter eficiência agrônômica, ou até mesmo, para evitar contaminações de patógenos em colaboradores da propriedade, onde o bioinsumo será aplicado e do consumidor final. Assim, esta revisão vem com o intuito de propor ideias para garantir a inibição de produção de organismos indesejados, a fim de garantir a eficiência agrônômica dos produtos gerados, bem como do sistema como um todo.

Palavras-chave: Programa Nacional de Bioinsumos, Produção On Farm, Produção de Bioinsumos

ABSTRACT

In 2020, there was a major milestone for Brazilian agriculture with the launch of the National Bioinput Policy, opening new opportunities for this field. This year, a project of law is already underway that provides for more specific regulation of the production, use and sale of bio-inputs produced on the property, a mode of production commonly known as - commonly known as “*on farm*”. However, it is important to emphasize that this system must be carried out following meticulous management and sanitary control criteria, to prevent the proliferation of unwanted organisms, which may not have agronomic efficiency, or even to prevent pathogen contamination in property employees, in the crop that the bioinput will be applied and of the final consumer. For this, this review is intended to propose ideas to ensure the inhibition of production of unwanted organisms, in order to ensure the agronomic efficiency of the products generated, as well as the system as a whole.

Keywords: National Bio-input Program, On Farm Production, Bio-input Production

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. IMPORTÂNCIA DO USO DE BIOINSUMOS NA AGROPECUÁRIA.....	6
3. MERCADO DE BIOINSUMOS NO BRASIL	6
4. PRODUÇÃO <i>ON FARM</i> DE BIOINSUMOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS.....	8
5. BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO DE BIOINSUMOS <i>ON FARM</i>	9
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	11
REFERÊNCIAS	12

1. INTRODUÇÃO

A atual agricultura brasileira e seus processos de produção vêm sendo criticados devido as suas ameaças à sustentabilidade ambiental e sanitária, tornando diferentes territórios e populações vulneráveis devido às inequidades sociais (Porto e Soares, 2012). Somado a isto, o uso intensivo de agroquímicos, repercute diretamente sobre a saúde dos trabalhadores agrícolas e do consumidor de alimentos contaminados (Araújo et al., 2017). Devido a isso e diversos outros fatores, o anseio por uma agricultura mais sustentável vem crescendo entre os produtores rurais. Entretanto, a disponibilidade de produtos mais saudáveis ainda é baixa no país, sendo poucas empresas fornecedoras em grandes quantidades, tornando a produção própria de bioinsumos, uma ótima justificativa para garantir a implantação do sistema de produção *on farm* no Brasil.

O controle biológico tem ganhado bastante importância ao perceber o potencial produtivo que uma cultura obtém através da cooperação e não da competição, sendo de extrema importância conhecer as relações mutuamente benéficas que as plantas mantêm com os microrganismos, tanto aqueles do solo como os que se encontram nas estruturas das plantas, como raízes, brotos, folhas e caules (Vidal et al., 2020). O controle biológico é caracterizado por relações ecológicas, trazendo o agente de controle a biológico como aliado do homem e inimigo natural da praga (Fontes et al., 2020).

O incentivo ao uso de inoculantes biológicos tem crescido muito no país nos muitos anos. Atualmente, está em tramitação um projeto de lei que dispõe sobre a classificação, tratamento e produção de bioinsumos no manejo biológico *on farm* porém, é importante ressaltar que se não houver o conhecimento e o acompanhamento de um técnico, vários outros organismos, inclusive indesejados para a lavoura, podem ser produzidos e aplicados, acarretando em comprometimento da saúde da lavoura e dos próprios seres humanos. Desta forma, esta revisão tem o intuito de elencar alguns fatores que podem contribuir com a inibição da produção de organismos indesejados, prezando sempre pela saúde da lavoura, de seus colaboradores e do consumidor final.

2. IMPORTÂNCIA DO USO DE BIOINSUMOS NA AGROPECUÁRIA

Um estudo da ONU revelou que a população mundial está em 7,6 bilhões de habitantes e deve chegar em 8,6 bilhões até 2030 (Júnior, 2017). Este aumento populacional crescendo de maneira rápida, atrelado a fatores como fome mundial e mudanças climáticas, gera diversas pressões sobre a agricultura mundial, vindas de ambientalistas, organizações mundiais, políticos e do mercado consumidor. Em meio a este cenário, o Brasil, sendo uma potência mundial na produção de alimentos, tem como obrigação procurar meios de driblar estes argumentos e procurar meios de produções mais sustentáveis, seja através da adoção de novas tecnologias no campo, o que já vem acontecendo com a agricultura de precisão, ou até mesmo com a substituição total ou parcial de produtos mais agressivos por aqueles mais saudáveis que impactem menos sobre a contaminação ambiental e saúde humana. Seguindo a estratégia de substituição de insumos impactantes, o uso de bioinsumos na agricultura vem como suporte à proteção e nutrição de plantas, visando aumento da eficiência e redução do impacto ambiental do produto final (Medeiros, 2018).

No início, o uso de bioinsumos estava mais restrito à produção orgânica de alimentos ou de base agroecológica. Entretanto, hoje, os bioinsumos também desempenham um papel cada vez mais significativo na agricultura convencional, seja como alternativa ou como complemento aos produtos químicos ou na redução dos custos de produção (Vidal et. al., 2020). O primeiro marco desta tecnologia foi a aplicação em larga escala de inoculantes bacterianos para a fixação biológica de nitrogênio, a partir dos anos 90, e que atualmente gera uma economia da ordem de 15 bilhões de dólares (Vidal et. al., 2020). Outros organismos que também contribuíram para o avanço de uma agricultura mais natural foram as bactérias promotoras de crescimento vegetal *Azospirillum brasilense* e os solubilizadores de fósforo, como o *Bacillus megaterium* e a *Pseudomonas fluorescences*.

3. MERCADO DE BIOINSUMOS NO BRASIL

O Brasil é o terceiro maior produtor de alimentos do mundo, ficando atrás apenas da China e EUA, exportando commodities agrícolas para mais de 180 países no último ano (FieldView, 2021). Podemos dizer que os grandes fatores que tornaram

o Brasil um grande protagonista na produção e exportação de produtos agrícolas, são a ciência, a tecnologia e a inovação em conjunto com a disponibilidade de recursos naturais, as importantes políticas públicas, a competência dos agricultores e a organização das cadeias produtivas (Embrapa, 2018.)

Um dos frutos que alavancaram o desenvolvimento do agro no país foi a adesão a atributos que melhoram a qualidade do solo, o que se intensificou com a chegada da Agricultura 3.0, caracterizada pela agricultura de precisão e pela busca de práticas cada vez mais sustentáveis (FieldView, 2021), como o aprimoramento do manejo de solo e água e o uso de insumos biológicos que permitem fertilizar lavouras e preservar os inimigos naturais (Lopes, 2018).

Os bioinsumos englobam uma grande diversidade de produtos, dentre eles estão os microrganismos, insetos, biomassa e diversos biopreparados que impactam positivamente a produção agropecuária (CNA, 2021). Segundo Lopes (2018), a cada safra, há uma economia de US\$ 13 bilhões nos custos de produção da soja, por meio da fertilização biológica do nitrogênio. Além disso, outras técnicas naturais de controle de pragas e doenças já foram consideradas eficientes e seguras, contribuindo para a redução destes custos (CNA, 2021).

No Brasil, o mercado de bioinsumos tem ganhado espaço devido à forte cobrança por práticas mais sustentáveis no agronegócio (CanalAgro, 2021). Em 2020, o lançamento do Programa Nacional de Bioinsumos através do decreto nº 10.375, de 26 de maio de 2020, que ficou conhecido como a “nova fronteira dos biológicos”, sendo a “terceira onda da agricultura brasileira depois do Plantio Direto e dos sistemas integrados como lavoura-pecuária-floresta” (Vidal et. al., 2020). A largada em direção ao marco regulatório foi dada neste ano, quando o deputado Zé Vitor criou o Projeto de Lei 658/21 que aborda classificação, tratamento e produção de bioinsumos no país (CanalAgro, 2021). Entretanto, a produção *on farm* vem ocorrendo desde 2009, quando foi sancionado o decreto nº 6.913, onde em seu artigo 1º está determinado que “ficam isentos de registro os produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica produzidos exclusivamente para uso próprio”, o que vem gerando bastante preocupação e discussão sobre a qualidade destes produtos e os fatores que podem implicar no consumo de alimentos.

No texto da PL 658/21, bioinsumo é classificado como produto, processo ou tecnologia de origem vegetal, animal ou microbiana, passíveis de serem utilizados na

produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agropecuários em geral, que envolvam agentes microbiológicos de controles (AMCs) benéficos para o crescimento e desenvolvimento de plantas e animais (Junior et. al., 2021). Estes, serão divididos em quatro classes de risco biológico para seres vivos, com regras mais flexíveis para produção, comercialização e registro final para aqueles classificados com menor toxicidade (classes 1 e 2) e todos eles dispensarão receituário agrônomo (Junior et. al., 2021). No caso de produções *on farm*, a fabricação de qualquer produto, seja a partir do zero ou de substâncias pré prontas, deve ser feita obrigatoriamente em biofábricas, que não necessitarão de licenças ambientais desde que o imóvel esteja devidamente regular, com inscrição no Cadastro Ambiental Rural – CAR, ou em regularização (Júnior et. al., 2021).

4. PRODUÇÃO *ON FARM* DE BIOINSUMOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Recentemente à uma forte disseminação da ideia de que a produção de produtos à base de microrganismos é fácil. Porém, segundo CropLife (2019), este é um desenvolvimento que leva em média 5 anos e necessita de investimento próximos dos U\$ 7 milhões. O processo inicia-se com a pesquisa de novos ativos biológicos, com identificação, estabelecimento e avaliações *in vitro*, para posterior partir para a produção e formulação em laboratório, onde é criado protocolos para controle de qualidade e avaliações de desempenho e durabilidade do produto, para depois partir para as avaliações em campo, determinando a eficácia em larga escala e finaliza com um dossiê de estudos de segurança, registros nos órgãos competentes, como MAPA, Anvisa e IBAMA, para então obter o registro de uso e comercialização (CropLife, 2019).

O principal fator preocupante para a produção de bioinsumos dentro da propriedade é o nível de contaminação destes multiplicados (SANTOS et al. 2018), acarretando diretamente na qualidade sanitária do produto que posteriormente será aplicado nas lavouras. Além disso, a multiplicação *on farm* não garante a presença dos organismos de interesse. Por exemplo, análises de amostras de produção *on farm* da bactéria *Bacillus thuringiensis*, usada para controle biológico de pragas, mostraram que dificilmente a bactéria da espécie certa com a expressão da proteína Cry são encontradas no bioinsumo produzido *on farm* (VALICENTE et al., 2018). Além disso,

a multiplicação *on farm* não garante a presença dos organismos de interesse. Neste sistema, geralmente é utilizado caixas d'água, onde é adicionado um meio de cultura, água, antiespumante, açúcar cristal e o inóculo microbiano (Santos et. al., 2020). Estes ocorridos estão claramente descritos no trabalho deste mesmo autor, onde foram analisadas amostras em cinco propriedades no Vale do São Francisco, resultando em 100% das amostras contaminadas, sendo que cerca de 75% apresentaram uma provável presença de *Salmonella* sp. (Santos et al., 2020).

Durante o processo industrial de produtos à base de microrganismos são seguidos rigorosos procedimentos que garantam a qualidade final deste produto (Santos et. al., 2020), como por exemplo, informar sobre a possível presença de toxinas microbianas e outros metabólitos, estirpes mutantes e outras substâncias, no registro de qualquer produto que tenha como base agentes biológicos no combate a pragas (Brasil, 2002). Outra exigência, vindo da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), é o estudo detalhado dos resíduos quando o produto for indicado para culturas de consumo humano ou animal (Brasil, 2012).

Pensar em produção *on farm* é um grande marco para a produção agropecuária brasileira, fomentando ainda mais o uso de insumos sustentáveis. Entretanto, é necessário que seja feito de forma coerente e consciente, visto que estes produtos estão sendo usados em culturas de consumo *in natura*, representando risco potencial para a saúde de seus manipuladores e consumidores finais e que podem influenciar diretamente nas nossas exportações, desencadear baixa eficiência agrônômica das bactérias utilizadas, além de promover contaminação irreversível do solo e de cursos d'água.

5. BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO DE BIOINSUMOS ON FARM

É importante reconhecer que um produto *on farm* jamais terá o nível de qualidade de um produto industrializado (VALICENTE et al., 2018). Além disso, a produção *on farm*, pode favorecer o acesso indevido aos recursos genéticos do país, inclusive por parte dos interessados estrangeiros (INCT-MPCPAgro, 2019). Desta forma, é importante buscar maneiras que minimizem o risco de contaminação da

cadeia produtiva de alimentos até o seu consumidor final e garanta a proteção do patrimônio genético brasileiro. Pensando nisso, tem-se como sugestão:

- I. Exigência de parâmetros mínimos que garantam a confiabilidade de ação do produto, como pH, presença de *Salmonella* sp. e outras bactérias ou outro microrganismo considerados ofensivos à produção agrícola e consumo humano e animal.
- II. Disponibilização no mercado, de produtos específicos e adaptados para a criação de uma biofábrica dentro da propriedade rural, seguindo normas de construção, esterilização de equipamentos e de manejo dos produtos utilizados, similar as normas já existentes para as agroindústrias de beneficiamento de produtos de origem vegetal ou animal.
- III. Exigência de acompanhamento de Engenheiro Agrônomo com Assinatura de Responsabilidade Técnica (ART) e conhecimento comprovado em microbiologia agrícola
- IV. Cursos de especialização e/ou aperfeiçoamento de produção de bioinsumos para profissionais responsáveis pela produção, técnicos e produtores rurais.
- V. Cursos de especialização e/ou aperfeiçoamento em bioanálise do solo.
- VI. Devido a existência de lei que exclui a necessidade de registro para produtos criados para uso próprio, é importante que o MAPA exija laudos periódicos dos produtos utilizados e dos parâmetros alcançados.
- VII. Capacitação de laboratórios registrados para bioanálises de solo e planta.
- VIII. Estabelecimento de mecanismos de rastreamento dos microrganismos utilizados e do controle da qualidade dos produtos finais por laboratórios independentes (INCT-MPCPAgro, 2019).
- IX. Criação de normativas específicas e detalhadas para cada grupo de microrganismos e produtos.
- X. Garantir que a comercialização destes produtos não seja realizada, como já está em vigor na legislação atual.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil é uma potência agrícola, e por isso, se adaptar às mudanças, buscando novas alternativas para uma agricultura mais sustentável é de extrema importância. Entretanto, para que o resultado de todos estes processos seja satisfatório é importante que sejam utilizados parâmetros que forma cautelosa e certa. Muitos recursos são considerados bastante burocráticos em nosso país, porém, essa exigência garante a qualidade do que é produzido aqui, sustentando o nome da agricultura brasileira frente a outros países através das exportações. É por este e outros motivos que cada política deve ser criada de forma cautelosa, unindo indústria, pesquisa, ciência e a vivência do produtor no campo.

Através deste estudo é possível perceber que o tema ainda é alvo de muita discussão e necessita de muita pesquisa e inovação para garantir o sucesso do sistema de produção *on farm*. Entretanto, utilizando os melhores recursos para que isto ocorra da maneira mais apropriada, será um grande avanço para a agricultura sustentável no país.

REFERÊNCIAS

- . ARAÚJO, I. M. M.; OLIVEIRA, A. G. R. C. Agronegócio e agrotóxicos: Impactos à saúde dos trabalhadores agrícolas no nordeste brasileiro. **Trabalho, Educação e Saúde** 15 (1). Jan-Abri 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tes/a/Ny5PpLyDMmSJbhNc8CBfKVf/?lang=pt>.
- BRASIL. 2002. Decreto nº 4.074, de 4 de Janeiro de 2002. **Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm#anexoii.24. Acesso em: 10 set. 2021.
- CNA. **Bioinsumos auxiliam produtores no controle de pragas e na redução de custos.** Publicado em 09 fev. 2021. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/bioinsumos-auxiliam-produtores-no-controle-de-pragas-e-na-reducao-de-custos>. Acesso em: 05 set. 2021.
- CropLife Brasil. **Desenvolvimento de produtos biológicos.** Publicações. 2019. Disponível em: <https://croplifebrasil.org/publicacoes/desenvolvimento-e-produtos-biologicos/>. Acesso em: 14 set. 2021.
- EMBRAPA. **Visão 2030: O futuro da agricultura brasileira.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira>. Acesso em: 01 set. 2021.
- FieldView. **O agronegócio no Brasil: onde chegamos e o que podemos esperar?.** Publicado em 01 abr. 2021. Disponível em: <https://blog.climatefieldview.com.br/o-agronegocio-brasileiro-onde-chegamos-e-o-que-podemos-esperar>. Acesso em: 01 set. 2021.

JUNIOR, J, BECKER, M. **Proposta regulamenta produção de bioinsumos por produtores rurais. O objetivo da proposta é criar um marco legal para a atividade.** Câmara dos Deputados. Publicado em 10 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/733585-proposta-regulamenta-producao-de-bioinsumos-por-produtores-rurais/>>. Acesso em: 05 set. 2021.

JUNIOR, Edgar. População mundial atingiu 7,6 bilhões de habitantes. **ONU News**, Perspectiva Global Reportagens Humanas: 21 jun. 2017. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/audio/2017/06/1207701>>. Acesso em: 21 set. 2011.

LOPES, Maurício. Agricultura de êxitos e ciência. **CNA**. 2018. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/artigos/agricultura-de-exitos-e-ciencia>>. Acesso em: 01 set. 2021.

MEDEIROS, C. A. B.; BUENO, Y. M.; SA, T. D. de A.; VIDAL, M. C.; ESPINDOLA, J. A. A. **Fome zero e agricultura sustentável: contribuições da Embrapa**. cap. 5. pag. 43. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1097994/1/CarlosAlbertoBarbosaMedeirosLivroCarlosBMedeirosODS4556.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2021.

PORTO, Marcelo; SOARES, Wagner. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 37, n. 125, p. 46-49, 2012.

SANTOS, A.; DINNAS, S.; FEITOZA, A. Qualidade microbiológica de bioprodutos comerciais multiplicados on farm no Vale do São Francisco: dados preliminares. *Enciclopédia Biosfera*, v. 17, n. 34, 2020. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/2092>. Acesso em: 11 set. 2021.

VALICENTE, F.H., LANA, U.G.P., PEREIRA, A.C.P., MARTINS, J.L.A.; TAVARES, A.N.G. **Riscos à produção de biopesticida à base de *Bacillus thuringiensis***. Circular Técnica 239, pp. 20, 2018, Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. Disponível em: <https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicações>.

VIDAL, M. C.; SALDANHA, R.; VERISSIMO, M. A. A. **Sanidade vegetal: uma estratégia global para eliminar a fome, reduzir a pobreza, proteger o meio ambiente e estimular o desenvolvimento econômico sustentável**. 1. ed. Florianópolis: CIDASC, 2020. pg 192. Disponível em: <<https://ppgn.ufsc.br/files/2020/12/Livro-Sanidade-Vegetal-Vers%C3%A3o-Digital.pdf#page=192>>. Acesso em: 15 set. 2021.