



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA

**BIOINSUMOS: UM ESTUDO DE SUA RELAÇÃO COM A AGROECOLOGIA
E A AGRICULTURA CONVENCIONAL**

MATTOS, Giuseppe Fiamoncini;
IFB, Campus Planaltina, giuseppe.mattos@estudante.ifb.edu.br
Orientador: Etelvino Rocha Araújo

Brasília, 2023

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA

Resumo

Atualmente, os bioinsumos vem sendo cada vez mais discutidos e utilizados na agricultura. Este trabalho tratou-se de uma revisão de literatura acerca de bioinsumos, visando analisar e identificar a visão predominante dos artigos consultados: se uma visão mais aliada ao modelo convencional de agricultura, ou a um modelo mais alternativo onde a Agroecologia se insere. Foram encontrados trechos de texto nos artigos da pesquisa que permitiram a classificação dos mesmos entre esses dois vieses, assim como foi identificada a origem dos discursos. A pesquisa foi realizada no banco de dados Periódicos da Capes com o uso de variadas palavras-chave e os dados foram analisados com base na Análise de Conteúdo de Bardin. Foram geradas três categorias de análise: preocupação com os malefícios do uso de agroquímicos, campesinato e agricultura familiar, e a importância do controle biológico. Todos os artigos encontrados foram, no fim, classificados como “Agricultura Alternativa”, com exceção de dois deles classificados como indefinidos. A origem dos artigos é exclusiva da América Latina.

Palavras-chave: biofertilizante; biofábrica; controle biológico; modelo de agricultura.

Keywords: biofertilizer; biofactory; biological control; agriculture model.

Introdução

Atualmente, diante do cenário ambiental do planeta, que se mostra desastroso com o uso indiscriminado de agrotóxicos para produção de alimentos, os quais deveriam ser seguros, nutritivos e acessíveis, uma alternativa que tem se mostrado promissora é o uso de bioinsumos na agricultura.

Bioinsumo, também conhecido como Insumo Biológico, é uma categoria bastante ampla de produtos, serviços e tecnologias. São, em geral, insumos biológicos produzidos a partir de microorganismos, ou ainda materiais naturais e orgânicos. Quando utilizados na lavoura, esses bioinsumos podem contribuir com o combate às pragas e doenças, aumentar a fertilidade do solo e melhorar a disponibilidade de nutrientes para as plantas. Entre alguns tipos de bioinsumos, podemos citar exemplos como agentes de controle biológicos, biofertilizantes, bioestimulantes, condicionadores biológicos e inoculantes biológicos (BRASIL, 2020). Dentre os mais relevantes para este trabalho, podemos definir um biofertilizante como uma substância contendo microrganismos vivos que, quando aplicados às sementes, superfícies das plantas ou solo, colonizam a rizosfera ou o interior da planta e promovem o crescimento aumentando o fornecimento ou disponibilidade de nutrientes primários para a planta hospedeira (Vessey, 2003). Agentes de controle biológico, por sua vez, são qualquer organismo usado para controlar a população de outro organismo, mais notoriamente predadores utilizados para capturar e diminuir o número de presas naturais que possam estar prejudicando um plantio (Parra, 2002).

De acordo com o Programa Nacional de Bioinsumos, conforme Decreto nº 10.375, de 26 de maio de 2020:

“Bioinsumo é todo produto, processo ou tecnologia de origem vegetal, animal ou microbiana, destinado ao uso na produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agropecuários, nos sistemas de produção aquáticos ou de florestas plantadas, que interfiram positivamente no crescimento, no desenvolvimento e no mecanismo de resposta de animais, de plantas, de microrganismos e de substâncias

derivadas e que interajam com os produtos e os processos físico-químicos e biológicos” (BRASIL, 2020).

Os bioinsumos, ainda quando não eram conhecidos por este nome, já vinham sendo utilizados na agricultura brasileira há décadas (Silva, 2021). Historicamente, os bioinsumos estiveram mais conectados às agriculturas de base ecológica e orgânica, pois são considerados insumos fundamentais para esse tipo de produção. (Vidal, Saldanha; Veríssimo, 2020).

De acordo com Dall’agnol e Nogueira (2020), o setor de bioinsumos no Brasil até o ano de 2020 já movimentava cerca de R\$ 1.0 bilhão ao ano e apresentava um crescimento numa taxa anual superior a 10%. Entre os anos de 2015 e 2019, 40 novas empresas produtoras de bioinsumos passaram a operar no país; estas, somadas as que já estavam operando antes do período mencionado, ao fim de 2019 já totalizavam 72 biofábricas, indicando que mais da metade delas existem há menos de 5 anos.

Uma possibilidade do aumento da fabricação de bioinsumos pode estar relacionada às vantagens existentes na utilização dos mesmos, como por exemplo: sua capacidade de promover às mais diversas plantas características que envolvem desde o crescimento radicular, crescimento de parte aérea, promoção da nodulação, até uma melhor absorção e aproveitamento de nutrientes disponíveis no solo, convertendo esses resultados em redução de custos e aumento da produtividade no campo (Silva *et al.*, 2022).

Hoje em dia os bioinsumos também são utilizados pela agricultura convencional, a despeito de sua origem de base ecológica e orgânica. Um bom exemplo são os inoculantes de *Rhizobium*, bactérias fixadoras de nitrogênio, nas sementes de grandes produções de soja, o que economiza uma fortuna em termos de adubação com nitrogênio, uma vez que este elemento é um gás tão presente na atmosfera.

Apesar das vantagens é preciso considerar que a fabricação de bioinsumos para uso próprio, quando se trata de multiplicação de organismos e produção *on farm*, pode ser perigoso em termos de saúde pública. Esta atividade não pode ser considerada livre de riscos automaticamente, pois envolve a manipulação de microrganismos com uma diversidade de

tecnologias, processos e produtos, cada qual com suas peculiaridades e com riscos potenciais associados. (Anvisa, 2021 *apud* Xavier, 2022).

Uma vez definido o que é bioinsumo, sua origem histórica, vantagens e desvantagens é importante verificar as publicações sobre o tema, nos últimos 5 anos, para verificar a quem pertence a apropriação do discurso, se a grupos políticos que compreendem a agricultura dentro de uma visão convencional ou alternativa.

Segundo Beus e Dunlap (1990, 1991), a agricultura convencional e a agricultura alternativa são dois campos que diferem dramaticamente em suas visões sobre o impacto no meio ambiente, a sustentabilidade ecológica e socioeconômica de suas práticas e as políticas necessárias para manter uma agricultura produtiva. Beus e Dunlap (1990, p. 593) dizem textualmente que “é impossível separar claramente as práticas e tecnologias que compõem a agricultura das crenças e valores subjacentes a ela” .

Segundo estes autores é possível caracterizar cada uma dessas diferentes visões através de elementos-chave dos dois modelos de agricultura que competem entre si e que demonstram polos opostos, como:

- centralização *versus* descentralização (diz respeito a concentração ou não de terras, número de agricultores: se deve ser maior ou menor, nível de produção, processamento e comércio dos produtos agrícolas: se devem ser em nível local, regional, nacional ou internacional),
- dependência *versus* independência (diz respeito a depender de mais ou menos capital, insumos, tecnologia, conhecimentos científicos ou empíricos),
- competição *versus* comunidade (diz respeito a ser autossuficiente ou trabalhar em cooperação, se as tradições rurais estão desatualizadas ou são importantes, se pequenas comunidades rurais são importantes ou não para o sucesso da agricultura),
- domínio sobre a natureza *versus* harmonia com a natureza (diz respeito a sermos parte da natureza ou se apenas devemos dominá-la),

- especialização *versus* diversidade (diz respeito a se trabalhar com monocultivos ou policultivos, com animais e plantas juntos ou não) e
- exploração *versus* limitação (diz respeito a se considerar ou não as externalidades, se se deve restringir o consumo pensando nas gerações futuras, se aderimos ao materialismo ou seremos não-materialistas e não consumistas).

O primeiro termo de cada par reflete um elemento da agricultura convencional, o segundo, um elemento da agricultura alternativa. Os valores da agricultura convencional seriam relacionados à intensificação e maximização do lucro e os valores da agricultura alternativa estariam relacionados à sustentabilidade ambiental e ética (Beus; Dunlap, 1990). Desta forma os elementos-chave de cada modelo de agricultura poderiam ser resumidos da seguinte forma:

- Agricultura Alternativa: diminuição do uso de químicos sintéticos, unidades rurais menores, uso reduzido de energia, autossuficiência regional, alimentos minimamente processados, conservação dos recursos finitos, e vendas mais diretas ao consumidor. (Beus; Dunlap, 1990).
- Agricultura Convencional: capital intensivo, larga escala, agricultura altamente mecanizada com plantio de monoculturas e o uso extensivo de fertilizantes químicos, herbicidas e pesticidas, assim como criação animal intensiva. (Beus; Dunlap, 1990).

No campo da agricultura convencional o uso de agrotóxicos tem sido banalizado e aceito como sendo algo indispensável, porém, os agrotóxicos podem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente. A exposição crônica a essas substâncias pode levar a problemas neurológicos, hormonais, respiratórios e até mesmo ao desenvolvimento de câncer (Mesquita *et al.*, 2020). Além disso, os agrotóxicos podem contaminar o solo, a água e o ar, afetando a biodiversidade e comprometendo a qualidade dos recursos naturais (Lima *et al.*, 2019).

As práticas ditas convencionais, que incluem agrotóxicos e fertilizantes químicos, são, no entanto, produtos da Revolução Verde e da forma como a

agricultura foi fortemente industrializada ao longo dos anos 50 e 60, inicialmente nos Estados Unidos e depois no mundo. Foi nesse contexto que surgiu o termo *agribusiness*, traduzido para a nossa língua como “*agronegócio*”, que representava uma forma nova de se enxergar uma propriedade rural: não mais autossustentável, mas agora com uma função totalmente comercial, baseada em monocultivos (Mendonça, 2013). Esta nova visão, dependente de pacotes tecnológicos e insumos externos padronizados, abriu alas para o *agronegócio*, o modelo industrial de plantio altamente mecanizado e com o uso de produtos tóxicos tais como agrotóxicos e fertilizantes químicos, também classificado por Beus e Dunlap (1990) como *agricultura convencional*.

Uma vez que existe a alternativa de reduzir custos e aumentar a produtividade agrícola ao se utilizar bioinsumos, justifica-se este trabalho pela necessidade de se compreender e analisar a quem pertence a apropriação do discurso a respeito do uso dos mesmos e sua relação com a Agroecologia, a qual está inserida no campo da *agricultura alternativa* de Beus e Dunlap (1990).

Embora Beus e Dunlap (1990) tenham classificado a Agroecologia dentro de uma categoria chamada “*agricultura alternativa*”, é importante frisar que a Agroecologia não deve ser considerada apenas como mais um tipo de agricultura alternativa. Caporal (2009) chama atenção ao fato de que, diferente de outros modelos de agricultura tido como “alternativos” meramente por deixarem de usar agrotóxicos ou por outras diferenças técnicas, a Agroecologia em si é uma ciência situada no campo da complexidade: para além de mudanças na base técnica de seus métodos, ela lida com diferentes dimensões. Entre elas, podemos citar dimensões econômicas, sociais, ambientais, culturais, políticas e éticas. A Agroecologia é um enfoque científico que caminha lado a lado com os saberes populares. Assim, com essa ressalva feita, é importante portanto encarar a “*agricultura alternativa*” de Beus e Dunlap (1990) apenas como uma categoria de análise temporária e não como a afirmação categórica de um conceito.

Por fim, será que o uso de bioinsumos pode representar apenas uma substituição de agroquímicos por agentes biológicos de controle e similares? Será que apesar dessa substituição ainda haverá dependência de pacotes tecnológicos, característicos da agricultura convencional, para os agricultores

familiares? Será que quanto ao elemento-chave “dependência *versus* independência” (Beus; Dunlap, 1990), essa substituição penderá para qual lado dos dois campos? Continuará tornando os agricultores dependentes de insumos custosos?

Assim, os objetivos deste trabalho são os seguintes:

1. Objetivo Geral:

Compreender e analisar artigos sobre bioinsumos para verificar a visão ou viés predominante: se da agricultura alternativa ou da agricultura convencional.

2. Objetivos Específicos:

- Verificar a origem das publicações e do discurso.
- Analisar quantitativamente a frequência das duas visões nos artigos.
- Encontrar trechos do discurso que evidenciem a visão adotada.

Metodologia

1. Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada através da base de dados Portal dos Periódicos da CAPES via Comunidade Acadêmica Federada (CAFe).

Foram combinadas palavras-chave no mecanismo de busca avançada. Uma das combinações usada foi “bioinsumo” com “biofertilizante”, restringindo os resultados para artigos dos últimos 5 anos, com tais palavras-chave presentes “em qualquer campo”, em todos os idiomas.

Outra combinação usada foi “bioinsumo” com “controle biológico”, também restringindo os resultados para os últimos 5 anos, constando “em qualquer campo” e em todos os idiomas.

A palavra-chave “biofábrica” foi pesquisada sozinha, constando apenas no título dos artigos, “em qualquer ano” e em todos os idiomas.

A última combinação pesquisada foi “bioinsumo” e “agronegócio”, presentes “em qualquer campo”, em todos os idiomas e nos últimos 5 anos.

2. Análise de dados

Quanto à análise de dados, a metodologia escolhida para análise dos resultados baseou-se na teoria de Análise de Conteúdo (Bardin, 2011), onde fez-se uma leitura dinâmica dos artigos selecionados, o que incluiu o resumo, a introdução e a conclusão de cada um dos artigos, em busca de um trecho que ilustrasse em qual dos dois campos de agricultura propostos por Beus e Dunlap (1990) o artigo se encaixava. Os artigos encontrados foram organizados numa tabela, constando o título do artigo, sua origem, em qual campo de agricultura ele foi classificado e o trecho do artigo que evidenciava isso. Posteriormente, foi feita a categorização de determinados elementos desses trechos com características comuns. Tal categorização levou em consideração a frequência em que determinadas palavras apareceram nos trechos selecionados, as quais foram grifadas em negrito. Por fim, a criação dessas categorias abriu alas para a discussão pretendida.

Resultados e Discussão

A seguir apresentam-se os resultados obtidos através da pesquisa na base de dados do Portal de Periódicos da CAPES via Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). Foi criada uma tabela para cada combinação de palavras-chave, e todos os artigos de todas as tabelas foram numerados de 1 a 27 para facilitar a discussão e categorização posteriores.

Bioinsumo e biofertilizante

Quando se pesquisou conjuntamente as palavras “bioinsumo e biofertilizante”, em qualquer parte do texto e no período dos últimos 5 anos, 16 artigos foram encontrados conforme a Tabela 1 abaixo.

Na Tabela 1 há trechos retirados dos artigos que identificam a visão predominante segundo os dois diferentes tipos de agricultura descritos por Beus e Dunlap (1990). As ideias que demonstraram reincidência foram grifadas.

Tabela 1 – Bioinsumo e Biofertilizante

| Número do artigo/ Título do Artigo | Origem | Visão predominante | Trecho de exemplo |
|--|---|----------------------------|---|
| <i>Artigo nº 1:</i> Bioinsumos no crescimento e produção de plantas de milho | Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais , v.12, n.9, p. 83-92. Set 2021, Brasil. | Agricultura Alternativa | <i>Contudo, o cultivo do milho em sua maioria é produzido dentro de sistemas de produção convencional [...] com uso intensivo de agroquímicos, fertilizantes e pesticidas que proporcionam respostas rápidas em termos de rendimentos [...], todavia podem resultar em degradação do ecossistema, do solo e do meio ambiente.</i> |
| <i>Artigo nº 2:</i> Caracterización de bioinsumos producidos artesanalmente en Nicaragua | Revista Tecnología en Marcha , v. 34, n.2, p.109-121. Abr-Jun 2021, Costa Rica. | Agricultura Alternativa | <i>La excesiva dependencia de los fertilizantes químicos para producir más cultivos inevitablemente daña la ecología ambiental y la salud humana con gran severidad. [...] en Nicaragua en particular, país predominantemente agrícola, para contrarrestar el efecto nocivo de estas prácticas, existe una nueva corriente que promueve el consumo y producción orgánica.</i> |
| <i>Artigo nº 3:</i> Evaluación de bacterias endófitas de papa nativa (<i>Solanum tuberosum</i> L.) y el desarrollo de un biofertilizante | Revista Latinoamericana de la Papa , v.22, n.1, p. 12-37. Jun, 2018, Chile. | Agricultura Alternativa | <i>El uso intensivo de fertilizantes sintéticos ha causado alteraciones en el medio ambiente y eso se refleja, en la sociedad en su conjunto, en exigir productos agrícolas saludables. Por otro lado hay la necesidad de aumentar la productividad agrícola, pero con menos agroquímicos, debido a eso, en la actualidad, las investigaciones se han orientado hacia el desarrollo de innovaciones biotecnológica para la agricultura.</i> |
| <i>Artigo nº 4:</i> Elaboración de un biofertilizante mineralizado en la Estación Experimental de Choquenaira, Viacha – La Paz | Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales , v.10, n.1, p. 16-27. | Agricultura Alternativa | <i>[...] la Estación Experimental Choquenaira desea trabajar con esta línea de investigación, considerando que se tienen pocos estudios sobre esta temática en esta zona y además de esta manera se podrá promover las técnicas de agroecología, enfocados en el mediano y pequeño productor.</i> |

| | | | |
|---|--|----------------------------|---|
| | Abr, 2023, Bolivia. | | |
| <i>Artigo nº 5:</i> Bioinsumos: a Construção de um Programa Nacional pela Sustentabilidade do Agro Brasileiro | Economic Analysis of Law Review, v. 12, n. 3, p. 557- 574. Set-Dez, 2021, Brasília, Brasil. | Agricultura Alternativa | <i>A necessidade de ações coordenadas para ofertar insumos amigáveis ao meio ambiente e à saúde animal e humana é uma demanda histórica de várias abordagens de agricultura sustentável, que tem crescido fortemente nos últimos anos no mundo e, em especial, no Brasil.</i> |
| <i>Artigo nº 6:</i> Bioinsumos: componentes claves de una agricultura sostenible | Revista Agronómica del Noroeste Argentino, v. 38, n.1, p. 9-21. Jun, 2018, Argentina. | Agricultura Alternativa | <i>La llamada Revolución verde [...] tuvo consecuencias negativas, tales como la disminución de la biodiversidad, la aparición de plagas resistentes, desequilibrios en los agroecosistemas y efectos perjudiciales en el medio ambiente. Ante esto, la investigación se orientó hacia la agricultura sostenible, es decir, a una producción económica y socialmente aceptables y en armonía con el medio ambiente.</i> |
| <i>Artigo nº 7:</i> Antagonismo de rizobacterias sobre hongos fitopatógenos, y su actividad microbiana con potencial biofertilizante, bioestimulante y biocontrolador | Revista Colombiana de Biotecnología, v. 23 n.1, p. 6-16. Jan-Jun, 2021, Colômbia. | Agricultura Alternativa | <i>En cultivos comerciales las medidas de control se basan en el uso de agroquímicos, práctica que está variando a la implementación de controles biológicos con el propósito de proteger y mitigar el impacto sobre el medio ambiente.</i> |
| <i>Artigo nº 8:</i> Evaluación del crecimiento y nodulación de plantas de soya (<i>Glycine max</i>) inoculadas con <i>Rhizobium</i> y <i>Bradyrhizobium japonicum</i> en Manglaralto, Santa Elena (Ecuador) | Revista Científica y Tecnológica UPSE, v. 8, n.2, p. 27-32. Dez, 2021, Equador. | Agricultura Alternativa | <i>Los bioinsumos rizobianos son considerados desde hace algunos años como la mejor alternativa para reducir la aplicación de los fertilizantes sintéticos y con repercusión en la economía rural campesina.</i> |
| <i>Artigo nº 9:</i> Identificación y caracterización de | Revista de Investigación Agraria y | Agricultura Alternativa | <i>Los fertilizantes químicos [...] genera residuos que producen salinización, acidificación, problemas en el drenaje, compactación del suelo y la</i> |

| | | | |
|--|--|----------------------------|--|
| rizobacterias nativas fijadoras de nitrógeno de <i>Capsicum</i> sp. de la región Caribe colombiana | Ambiental, v. 13 n. 2 p. 81-91. Jul-Dez, 2022, Bogotá, Colômbia. | | emanación de gases tóxicos. Una alternativa es el compostaje de materia orgánica y la producción de biofertilizantes usando microorganismos nativos de la región de cultivo, favoreciendo la recuperación de suelos y la producción agrícola sustentable. |
| <i>Artigo nº 10:</i> Políticas y normas sobre energías renovables para el desarrollo de biogás en Colombia. Una revisión | Revista Gestión y Ambiente, v. 24, n.1. Out, 2021, Bogotá, Colômbia. | Agricultura Alternativa | En cambio, la producción de biogás puede hacerse con tecnologías de costos diferentes bajo el mismo principio de digestión anaeróbica, autogestionada por los campesinos o en complejos agropecuarios. |
| <i>Artigo nº 11:</i> Validez y fiabilidad de una lista de verificación em Buenas Prácticas de Manufactura para la industria de agrobiológicos | Revista Industrial Data, v. 24, n.2, p. 175-191. Dez, 2021, Lima, Perú. | Agricultura Alternativa | La industria a la que va dirigido el diseño de este instrumento es la de los agrobiológicos [...], los cuales están conformados por microorganismos del suelo que se asocian a las plantas o a su entorno, constituyen una alternativa para reducir el uso de productos químicos en la agricultura y representan una estrategia orgánica hacia la gestión integrada de plagas y enfermedades. |
| <i>Artigo nº 12:</i> Bioeconomía: el futuro sostenible | Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, v. 42 n. 164, p. 188-201, Jul-Set, 2018, Colômbia. | Agricultura Alternativa | Un ejemplo interesante son los modelos que han surgido en el sector agropecuario que aplican principios de la bioeconomía a través del desarrollo de bioinsumos que, además de reducir el costo de producción, son claramente más sostenibles. |
| <i>Artigo nº 13:</i> Compatibilidad de prácticas agropecuarias ancestrales e innovadoras en el pueblo Kankuamo de Colombia | Revista Ambiente & Sociedade, v. 24, p. 1-18. 2021, São Paulo, Brasil. | Agricultura Alternativa | [...] son pocos los estudios tendientes al fomento de cultivos propios, con altos niveles nutritivos, para los que se desarrollen procesos agroecológicos que faciliten la conservación y fortalecimiento integral de los ecosistemas, razón de ser del presente estudio. |
| <i>Artigo nº 14:</i> Alternativas biológicas para el control de <i>Fusarium oxysporum</i> en arveja en pamplona, | Revista de Investigación Agraria y Ambiental, v. 12, n. 1, p. 13- | Agricultura Alternativa | Se verifica que el biopreparado [...] logra reducir la incidencia [...] de la marchitez por <i>Fusarium</i> en arveja [...] y no se corre riesgo de crear fungorresistencia de este patógeno u otros que atacan al cultivo, disminuyendo la carga tóxica en los campos. |

| | | | |
|---|--|-------------------------|---|
| Norte de Santander | 28. Jan-Jun, 2021. Bogotá, Colômbia. | | |
| <i>Artigo nº 15:</i> El alimento como base de la salud individual y ambiental: reflexiones para la formación de consumidores conscientes basadas en una experiencia local con el plátano agroecológico | Revista Agroalimentaria , v.26, n. 51, p. 361-373. Jul-Dez, 2020. Venezuela. | Agricultura Alternativa | <i>La compra del alimento es, en última instancia, un sencillo acto que finalmente apoya un sistema de producción industrial, intensivo, tóxico, no sustentable y predador del ambiente (generador del cambio climático); o por el contrario, que apoya a un sistema de producción sustentable, no tóxico y de bajo impacto ambiental.</i> |
| <i>Artigo nº 16:</i> Diseño de un medio de cultivo para la producción de biomasa de <i>Microbacterium sp.</i> (BSC3) para la generación de materia orgánica humificada a partir de lignito | Revista Colombiana de Biotecnología , v. 20, n. 1, p. 31-41. Jan-Jun, 2018, Colômbia. | Indefinido | – |

A análise da Tabela 1 permite verificar que dos seus 16 artigos, 15 foram enquadrados no tipo de agricultura alternativa e somente um deles foi classificado como indefinido quanto à visão predominante de agricultura.

Biofábrica

Quando se pesquisou a palavra biofábrica sozinha, em todos os anos, apenas no título e em todos os idiomas, 12 artigos foram encontrados. Fez-se uma seleção manual entre os resultados, uma vez que boa parte dos artigos se referia a biofábricas produtoras de plantas ornamentais *in vitro*. Assim, buscou-se selecionar apenas os artigos de biofábricas que estivessem relacionados com os tipos de bioinsumos citados anteriormente, como por exemplo a produção de biofertilizantes e agentes de controle biológico. Isso resultou nos quatro artigos da Tabela 2 abaixo.

Tabela 2 – Biofábrica

| Número do artigo/ Título do Artigo | Origem | Visão Predominante | Trecho de Exemplo |
|--|--|-------------------------|---|
| <i>Artigo nº 17:</i> Viabilidade econômica de biofábrica de <i>Trichogramma pretiosum</i> para uso contra pragas agrícolas da ordem Lepidoptera | Revista iPecege , v. 4, n. 1, p. 44-50. Jan, 2018, São Paulo, Brasil. | Agricultura Alternativa | O controle biológico surgiu como uma alternativa ao controle químico no intuito de melhorar a produtividade e a qualidade dos alimentos, permitindo práticas agrícolas ecologicamente corretas e minimizando o uso de defensivos. |
| <i>Artigo nº 18:</i> Aporte a la política pública de promoción de la agroecología desde la Biofábrica Escuela en el área hortícola del Gran La Plata, Argentina | Revista de Extensión Universitaria , v. 11, n. 15, p. 1-15. Ago, 2021, Argentina. | Agricultura Alternativa | [...] la disminución en la utilización de agroquímicos constituye una prioridad, en particular para estos productores familiares que no tienen el respaldo económico para afrontar los costos asociados al paquete tecnológico y que visualizan cada vez más las problemáticas socioambientales y especialmente sanitarias asociadas a la manipulación constante de estos insumos. En este contexto, el uso de biopreparados o bioinsumos puede ser una alternativa que compatibilice la productividad, el menor riesgo económico, la preservación de la salud y la conservación del medio ambiente. |
| <i>Artigo nº 19:</i> Custos de uma Biofábrica de <i>Trichogramma pretiosum</i> Riley para o Controle da Lagarta-do-Cartucho no Milho | Jornal Online EntomoBrasilis , v. 3, n. 2, p. 49-54. Mai-Ago, 2010, Brasil. | Agricultura Alternativa | O controle biológico através do uso de parasitóides de ovos é uma tática importante em programas de manejo integrado da lagarta-do-cartucho [...] no milho por evitar que suas larvas eclodam e causem danos à cultura. O uso de inseticidas não seletivos causa contaminação no ambiente e aplicador e toxicidade aos inimigos naturais em áreas de cultivo de milho. O desequilíbrio biológico causado pela eliminação dos inimigos naturais e o aumento de exploração da cultura (milho safrinha) são os motivos de maior severidade da praga nas últimas safras. |
| <i>Artigo nº 20:</i> Viabilidade econômica de uma Biofábrica para controle da Cigarrinha das Raízes em Usina de Açúcar e Álcool | Revista iPecege , v.1, n. 3/4, p. 58-74. Jul, 2015, São Paulo, Brasil. | Agricultura Alternativa | O controle biológico não é poluente, não provoca desequilíbrios biológicos , é duradouro e aproveita o potencial biótico do agro-ecossistema , não é tóxico para o homem e animais e pode ser aplicado com as |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <i>máquinas convencionais, com pequenas adaptações.</i> |
|--|--|--|---|

Desses quatro artigos presentes na Tabela 2, todos foram classificados como agricultura alternativa quanto à sua visão.

Bioinsumo e Controle Biológico

A combinação das palavras-chave “bioinsumo” e “controle biológico” limitadas aos últimos 5 anos, constando “em qualquer campo” e em todos os idiomas, resultaram nos sete artigos presentes na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3 – Bioinsumo e Controle Biológico

| Número do artigo/ Título do Artigo | Origem | Visão Predominante | Trecho de Exemplo |
|---|---|-------------------------------|--|
| <i>Artigo nº 21:</i> Percepção dos produtores de soja sobre o processo de difusão do controle biológico e manejo integrado de pragas | Revista Nativa, v. 10, n. 4, p. 558-565. Dez, 2022, Mato Grosso, Brasil. | Agricultura Alternativa | <i>Com a utilização do CB (Controle Biológico), [...], as vantagens desta técnica são evidentes, como podem ser citados: i) o baixo custo em relação a produção convencional; ii) a diminuição com aplicações com inseticidas químicos e; iii) o menor risco de contaminações aos solos, água e demais recursos naturais e humanos.</i> |
| <i>Artigo nº 22:</i> Demandas tecnológicas: os bioinsumos para controle biológico no Brasil | Cadernos de Ciência & Tecnologia da Embrapa, v. 39, n. 1, p. 1-16. Mai, 2022, Brasília, Brasil. | Indefinido | – |
| <i>Artigo nº 23:</i> Fungicida biológico a base de una cepa del hongo <i>Trichoderma harzianum</i> : su supervivencia en el suelo | Revista de la Facultad de Agronomía, v. 118, n. 2, p. 1-5. Mar, 2019, Buenos Aires, Argentina. | Agricultura Alternativa | <i>El uso inadecuado e indiscriminado de fitosanitarios, ha generado problemas de contaminación ambiental y resistencia de los patógenos a los fungicidas. Esto ha motivado la búsqueda de alternativas amigables con el ambiente para controlar las enfermedades de las plantas.</i> |
| <i>Artigo nº 24:</i> Efecto de bioinsumos en la dinámica poblacional | Revista Iberoamericana de | Agricultura Alternativa | <i>En Nicaragua, los problemas fitosanitarios han sido históricamente manejados utilizando plaguicidas, los</i> |

| | | | |
|---|--|------------------------------------|---|
| <p>de <i>Bemisia tabaci</i> (GEN) <i>Liriomyza spp</i>, EN EL cultivo de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>, L), San Isidro 2017-2018</p> | <p>Bioeconomía y Cambio Climático, v. 6, n. 12, p. 1456-1473. Ago-Dez, 2020, León, Nicaragua.</p> | | <p>cuales han demostrado ser costosos, poco eficientes y altamente contaminantes, teniendo un alto efecto perjudicial sobre el ambiente y la salud pública. [...] surgen alternativas de manejo económicamente viables y capaces de garantizar la inocuidad de los productos agrícolas, proteger y preservar la biodiversidad y el ambiente en que se desarrollan los cultivos.</p> |
| <p>Artigo nº 25: Aislamiento e identificación de bacillus subtilis y evaluación del antagonismo in vitro frente hongos fitopatógenos</p> | <p>Nexo Revista Científica, v. 30, n. 2, p. 96-110. Dez, 2017, Managua, Nicaragua.</p> | <p>Agricultura Alternativa</p> | <p>La agricultura bajo el modelo de producción convencional resulta cada día menos sostenible, afectando la parte ambiental, económica y social de las zonas y regiones donde se practica. El uso indiscriminado de plaguicidas y fertilizantes químicos, sumado a la labranza inadecuada y la expansión de la frontera agrícola, ha generado desgaste en los ecosistemas. [...] La utilización de microorganismos en el control biológico de patógenos causantes de enfermedades en los cultivos, constituye una alternativa eficiente y ecológica que contribuye al desarrollo de una agricultura sostenible, ya que disminuye los efectos inherentes al uso de plaguicidas y productos químicos.</p> |
| <p>Artigo nº 26: Rol de los microorganismos benéficos en la Agricultura Sustentable</p> | <p>Journal of the Selva Andina Biosphere, v. 8, n. 2, p. 67-68. 2020, Bolívia.</p> | <p>Agricultura Alternativa</p> | <p>Actualmente a nivel mundial existe la tendencia de desarrollar una "agricultura sustentable" con la finalidad de reducir el uso de pesticidas químicos que contaminan el medio ambiente (aire, suelo y agua) y promover el uso de microorganismos benéficos en los distintos sistemas productivos.</p> |
| <p>Artigo nº 27: Methods to quantify <i>Bacillus simplex</i>-based inoculant and its effect as a seed treatment on field-grown corn and soybean in Brazil</p> | <p>Journal of Seed Science, v. 44, p. 1-13. Ago, 2022, Londrina, Brasil.</p> | <p>Agricultura Alternativa</p> | <p>The intense agricultural practices in many parts of the world have resulted in the unsustainable degradation of soils involving loss of organic matter, the release of greenhouse gases, erosion, and the excessive application of fertilizers. [...] Among the sustainable approaches to mitigating adverse impacts of soil degradation and climate change in agriculture is using plant growth-promoting</p> |

Na análise da Tabela 3, seis artigos foram classificados com uma visão de agricultura alternativa e apenas um deles foi classificado como indefinido.

Bioinsumo e agronegócio

Quando pesquisados os termos “bioinsumo” e “agronegócio” presentes “em qualquer campo”, em todos os idiomas e nos últimos 5 anos, a busca não retornou nenhum artigo.

Tal resultado poderia ter relação com de que maneira, historicamente, os bioinsumos estão ligados aos movimentos em favor da agricultura orgânica e agroecológica. Por outro lado, os pacotes tecnológicos pré-estabelecidos do agronegócio podem engessar o processo, dificultando para um agricultor convencional o uso de novas tecnologias.

As ações mais significativas para promover o uso de bioinsumos na agricultura como um todo parecem partir da esfera pública, porém dessa forma os bioinsumos acabam posicionados como uma “tecnologia para todos”, com a possibilidade de resolver diversos problemas e satisfazer interesses contraditórios, sem questionar o atual equilíbrio de poder dentro do setor rural (Goulet, 2021).

Categorias de análise

Os trechos dos artigos das três tabelas tratam com maior frequência da preocupação com os impactos do uso dos fertilizantes químicos no meio ambiente e na saúde humana. Pela análise de conteúdo de Bardin, essa preocupação com os impactos do uso dos agroquímicos foi eleita uma das categorias de análise justamente por ocorrer com mais frequência.

1ª Categoria: Preocupação com os malefícios do uso de agroquímicos

Segundo Bhandari (2014), agrotóxicos e fertilizantes químicos são considerados agroquímicos. A exposição aos agrotóxicos em doses baixas e no longo termo podem levar ao desenvolvimento de doenças respiratórias como asma e a esterilidade, em alguns casos podendo afetar os sistemas endócrino e imunológico humanos, assim como promover o desenvolvimento

de câncer. (Bhandari, 2014). O uso de fertilizantes químicos, por sua vez, tendem a gerar uma contaminação de rios, lagos e lençóis freáticos, uma vez que possuem alta concentração de fosfatos e nitratos que são lixiviados. Esse acúmulo de substâncias carregadas pela chuva pode resultar na eutrofização de corpos d'água (Mirlean e Osinaldi, 2004).

Nota-se que a preocupação observada nesta categoria é bastante recorrente, ressaltando-se a degradação do solo causada por agroquímicos (Artigo 1), o uso intensivo dos mesmos causando danos e desequilíbrios no meio ambiente e na saúde humana (Artigos 2 e 3), tal como a demanda pelo uso de insumos amigáveis à saúde humana e animal (Artigo 5). De forma geral, é identificada a ideia de que tais agroquímicos devem ser reduzidos ou descontinuados (Artigos 3, 8, 11, 14, 17, 18, 21, 25 e 26). O Artigo 18 ressalta que a diminuição do uso de agroquímicos é especialmente importante para produtores que não têm o respaldo econômico para comprá-los junto com todo o pacote tecnológico em que são vendidos. Já o Artigo 21 chama atenção para as vantagens da redução do uso de agroquímicos, entre elas o menor risco de contaminação do solo, água e demais recursos naturais. No Artigo 23 é comentado que o uso indiscriminado de agroquímicos está levando a uma maior resistência dos patógenos aos fungicidas, enquanto que o Artigo 24 considera os agrotóxicos como causadores de um grande efeito prejudicial sobre a saúde pública.

2ª Categoria: campesinato e agricultura familiar

Outro ponto recorrente é a menção a agricultura de pequeno porte, nomeada de diversas maneiras, tais como: *pequeno e médio produtor* (Artigo 4), *economia rural camponesa* (Artigo 8), *autogestionada por camponeses* (Artigo 10), *produtores familiares* (Artigo 18). Esta forma de agricultura é classificada como *alternativa* por Beus e Dunlap (1990), quando estes mencionam “unidades rurais menores” e “autossuficiência regional” como características típicas de uma agricultura alternativa. Aqui é possível defini-la também como agricultura familiar ou campesinato. Wanderley (2014) caracteriza o campesinato como sendo uma forma social de produção voltada para o caráter familiar, onde a atividade é feita para suprir as necessidades da

família, assim como também é operada de maneira cooperativa entre seus membros.

3ª categoria: a importância do controle biológico.

Foi observado a repetição do termo controle biológico, não apenas na Tabela 3, onde tal termo é uma das palavras-chave que foram usadas, mas também na Tabela 2, referente a *biofábricas*.

O Artigo 17 classifica o controle biológico como uma alternativa ao controle químico, enquanto que o Artigo 19 sinaliza a vantagem de usar o controle biológico uma vez que o uso de inseticidas não seletivos erradica todos os insetos, incluindo predadores naturais da praga, o que provoca um desequilíbrio ecológico e posterior aumento da praga. No Artigo 20 é mencionado que o controle biológico não é poluente ou tóxico para humanos e animais. O Artigo 21 chama atenção para o fato que o controle biológico é de baixo custo e não contamina os recursos naturais. Já o Artigo 25 elenca o uso do controle biológico como uma alternativa eficiente e ecológica que contribui para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

De acordo com Parra (2002) o controle biológico pode ser dividido em três tipos: o *controle biológico natural*, que compreende a predação que já ocorre naturalmente em um agroecossistema, o *controle biológico clássico*, que compreende uma liberação de poucos predadores, uma ou mais vezes, e que têm efeito lento, sendo indicado apenas para culturas perenes, e o *controle biológico aplicado*, que envolve a liberação massiva de uma grande quantidade de predadores previamente criados em laboratório. Este último possui a maior eficácia e tem resultados tão bons quanto o uso de inseticidas, o que corrobora as afirmações analisadas nos artigos já citados.

Artigos indefinidos:

O Artigo 16 foi classificado como indefinido pelo fato de que não expressou sua visão de maneira clara em nenhum momento. É um artigo bastante técnico voltado para um processo um tanto quanto específico, e não desenvolveu uma discussão que permitisse encaixá-lo em nenhuma das duas visões de agricultura propostas por Beus e Dunlap (1990).

Já o Artigo 22 foi classificado como indefinido por conta de sua postura neutra em relação aos agroquímicos. É feita uma pesquisa aprofundada do mercado de defensivos e como seria a inserção de bioinsumos nele, mas o texto trata os bioinsumos apenas como um “promissor segmento da agricultura” e não adota um posicionamento claro.

Origem das publicações

Quanto à origem de todos os 27 artigos verificou-se que as publicações são de revistas científicas, sendo 9 deles do Brasil, 6 da Colômbia, 3 da Argentina, 2 da Nicarágua, 2 da Bolívia e os outros 5 são cada um de um dos seguintes países: Chile, Equador, Peru, Costa Rica, e Venezuela. Isso resulta em 33% de resultados brasileiros, 22% de colombianos, 11% de argentinos, 7% de nicaraguanos e 7% de bolivianos. Os outros países, cada qual, representaram 3% dos resultados. Através disso, percebe-se uma quase totalidade de resultados provenientes da América do Sul. Incluindo a Costa Rica e Nicarágua, temos todos os resultados com origem na América Latina.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, é possível dizer que os objetivos foram alcançados; os artigos encontrados foram analisados e categorizados de acordo com sua visão predominante, por meio dos trechos do discurso que foram ressaltados nas tabelas. A origem dessas publicações foi encontrada através dos nomes das revistas científicas e seus respectivos países. No entanto, a análise quantitativa da frequência das duas visões nos artigos foi prejudicada pelo fato de que apenas a visão da “agricultura alternativa” surgiu nos resultados, uma vez que nenhum artigo foi classificado como “agricultura convencional”.

Como consideração final para futuras pesquisas, um ponto a ser melhor estudado seria a relação entre os bioinsumos e o agronegócio, que foram pouco conclusivas diante dos resultados desta metodologia.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto nº 10.375, de 26 de maio de 2020. Institui o Programa Nacional de Bioinsumos e o Conselho Estratégico do Programa Nacional de Bioinsumos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 105, 27 maio 2020. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=10375&ano=2020&ato=622ITQq1EMZpWTcd5>. Acesso em 2 ago. 2023.

BHANDARI, G. An Overview of Agrochemicals and Their Effects on Environment in Nepal. **Applied Ecology and Environmental Sciences**, vol. 2, n. 2, p. 66-73, 2014.

BEUS, C. E.; DUNLAP, R. E. Conventional versus alternative agriculture: The paradigmatic roots of the debate. **Rural Sociology**, v. 55, n.4, p. 590-616, 1990.

CAPORAL, F. R. **Extensão Rural e Agroecologia** : temas sobre um novo desenvolvimento rural, necessário e possível. Brasília, 2009. 398 p. : il.

DALL'AGNOL, A.; NOGUEIRA, M. A. Bioinsumos: a terceira onda da agricultura brasileira. Canal Rural: **Blog da Embrapa Soja**. São Paulo, 16 jul. 2020. Disponível em: <https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2020/07/16/bioinsumos-a-terceira-onda-da-agricultura-brasileira/>. Acesso em 2 ago. 2023.

GOULET, F. As políticas de promoção dos bioinsumos no Brasil. Entre alternativas e alinhamentos. In: SABOURIN, E.; OLIVEIRA, L. M. R.; GOULET, F.; MARTINS, E. S. (orgs). **A ação pública de adaptação da agricultura à mudança climática no Nordeste semiárido brasileiro**. 1. ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2021. p. 179-192. Disponível em: <https://agritrop.cirad.fr/599259/1/Goulet%20bioinsumos%202021.pdf>. Acesso em: 02 out. 2023.

LIMA, A. R. *et al.* Impactos ambientais do uso de agrotóxicos na agricultura: uma revisão integrativa. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 1, p. 50-63, 2019.

MENDONÇA, M. L. R. F. de. **Modo capitalista de produção e agricultura: a construção do conceito de agronegócio**. 2013. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. DOI:10.11606/T.8.2013.tde-26062013-114407.

MESQUITA, S. A. *et al.* Impactos dos agrotóxicos na saúde humana e no meio ambiente: revisão bibliográfica. **Revista Saúde & Ciência Online**, v. 9, n. 1, p. 85, 2020.

MIRLEAN, N.; OSINALDI, G. M. Impacto da indústria de fertilizantes sobre a qualidade da água subterrânea. *In*: XIII Congresso Brasileiro de Águas

Subterrâneas, Cuiabá – MT, SUPLEMENTO - **Anais** [...], São Paulo: Revista Águas Subterrâneas, 2004.

PARRA, J. R. P. *et al.* Controle Biológico: Terminologia. *In*: PARRA, J. R. P. *et al.* (orgs.) **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, p. 1-16, 2002.

SILVA, A. C. B. da; FERREIRA, L. E.; COELHO, N. da T.; SOUZA, E. P. de. Uso e efeito dos bioinsumos na agricultura. **Ciências Agrárias: o avanço da ciência no Brasil**, v. 4, 2022. ISBN 978-65-5360-173-4.

SILVA, M. B. **Programa Nacional de Bioinsumos: História, Situação Atual e Perspectivas Futuras**. 2021. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

VESSEY, J.K. Plant Growth Promoting Rhizobacteria as Biofertilizers. **Plant and Soil**, v. 255, p. 571-586, 2003.

VIDAL, M. C.; SALDANHA, R.; VERISSIMO, M. A. A. Bioinsumos: o programa nacional e a sua relação com a produção sustentável. *In*: GINDRI, D. M.; MOREIRA, P. A. B.; VERISSIMO, M. A. A. (orgs.). **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. p. 382-410.

WANDERLEY, M. de N. B. O campesinato brasileiro: uma história de resistência. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, v.52, n.1, 2014.

XAVIER, V. L. **Programa Nacional de Bioinsumos: proposição de um sistema de monitoramento de biofábricas**. 2022. Dissertação. (Mestrado Profissional em Avaliação e Monitoramento de Políticas Públicas) – Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2022.

Documento Digitalizado Público

TCC final Giuseppe Matos

Assunto: TCC final Giuseppe Matos
Assinado por: Edimilson Caldas
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Edimilson de Sousa Caldas**, ASSISTENTE DE ALUNO, em 06/03/2024 14:03:40.

Este documento foi armazenado no SUAP em 06/03/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 568783

Código de Autenticação: 6db0849aea

