



O uso de Biofertilizantes na Agricultura Orgânica

The use of Biofertilizers in Organic Agriculture

Júlia do Nascimento Lapicciarella¹; Dener Cássio Ferreira Carneiro Júnior¹; Cássia Helena Rocha¹; Ícaro Simão Alves Araujo¹; Aline de Oliveira Matoso¹

¹Universidade Federal do Triângulo Mineiro, campus de Iturama-MG, Agronomia. Avenida Antônio Baiano, 150, Cidade Nova, Iturama-MG, 38280-000, julialapicciarella@hotmail.com; dener.carneiro.agro@gmail.com; cassiahrocha@hotmail.com; icaroalves1001@gmail.com; **aline.matoso@uftm.edu.br**

Resumo

A produtividade das lavouras tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas, assim como a dependência de insumos agrícolas, especialmente os fertilizantes de alta solubilidade. O uso demasiado de fertilizantes tem ocasionado sérios problemas, tais como o aumento no custo de produção, salinização dos solos, contaminação do solo e da água, aumento da predisposição das plantas ao ataque de pragas e doenças. Sendo assim é essencial a busca por novas formas de manejo, que possibilitem o uso racional dos insumos e a adoção de práticas mais sustentáveis. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a utilização de biofertilizantes na agricultura orgânica. Com base nas pesquisas realizadas, a leitura desta revisão permitirá aprofundar os conhecimentos sobre os biofertilizantes, as diferentes formas de uso na agricultura orgânica e as vantagens que estes podem proporcionar para a produção e o meio ambiente.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Agroecologia. Práticas Agroecológicas. Adubação orgânica.

Abstract

Crop productivity has increased considerably in recent decades, as has the dependence on agricultural inputs, especially high solubility fertilizers. The excessive use of fertilizers has caused serious problems, such as the increase in production costs, soil salinization, soil and water contamination, and increased predisposition of plants to attack by pests and diseases. Therefore, it is essential to search for new forms of management, which enable the rational use of inputs and the adoption of more sustainable practices. The present work aimed to carry out a literature review on the use of biofertilizers in organic agriculture. Based on the research carried out, reading this review will allow deepening the knowledge about biofertilizers, the different forms of use in organic agriculture and the advantages they can provide for production and the environment.



Keywords: Sustainability. Agroecology. Agroecological Practices. Organic fertilization.

Introdução

Com a modernização da agricultura, muitos acreditavam que seria cada vez mais simples produzir e que os alimentos teriam maior valor nutricional. Entretanto, o que se observa é que houve um direcionamento para modelos de produção que visavam principalmente o aumento da produtividade. Como consequência ocorreu o aumento da demanda de insumos agrícolas, destruição de vegetações nativas para ampliação de novas áreas de cultivos, aumento nos custos de produção e grande êxodo rural dos produtores que não conseguiram se adequar ao novo modelo de produção, sobretudo agricultores familiares.

A busca por modelos de agricultura mais sustentável torna-se necessário, assim como a adoção de uma visão holística e sistêmica de todas as etapas das atividades agropecuárias, visando a transformação dos agroecossistemas para modelos mais sustentáveis e menos dependentes de insumos como fertilizantes, sementes e agrotóxicos (ALTIERI, 2002; CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

Os princípios e métodos ecológicos, que formam a base da agroecologia são capazes de confirmar a veracidade e importância de seguir uma produção sustentável, para que assim seja possível produzir de forma a respeitar os limites da natureza. A junção desses conceitos em conjunto com a consciência dos produtores, pode permitir um menor uso de insumos, reduzindo consequentemente os impactos ambientais e o custo de produção (GLEISSMAN, 2005).

A produção orgânica visa uma agricultura mais sustentável, buscando uma melhor interação entre a vegetação nativa e as espécies de interesse comercial. Essa sustentabilidade tende a reduzir a necessidade de utilização de defensivos, alcançando assim maior aproveitamento do uso da água e da terra, preservando a fauna local e reduzindo os impactos na região a qual está inserida. A sanidade dos vegetais e animais, bem como seus produtos depende da aplicação consciente do conhecimento dos processos vitais e das soluções de problemas que possam surgir ao decorrer do cultivo (DEFFUNE, 2007).

A utilização dos Biofertilizantes, na forma de fermentados microbianos enriquecidos, age no equilíbrio nutricional e como elicitores na indução sistêmica da planta, antibiose, entre outros. O uso desse material promove também o equilíbrio trofobiótico no sistema de produção orgânica (MEDEIROS, 2002). Os biofertilizantes possuem compostos bioativos, decorrentes da biodigestão de produtos de origem animal e vegetal, contendo células vivas de microorganismos aeróbicos, anaeróbicos e de fermentação, além de metabólitos e quelatos organominerais.

Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a utilização de biofertilizantes na agricultura orgânica.



Metodologia

Para a realização do trabalho foi empregado a metodologia de pesquisa bibliográfica, a qual é recomendada para tratar de revisões de literatura, que são desenvolvidas baseadas em livros e artigos já existentes. Utilizou-se a Revisão Sistemática (RS), que se caracteriza por seguir a estrutura de um artigo original (Introdução | Metodologia | Resultados | Discussão | Conclusões).

A revisão abordou a utilização de biofertilizantes na agricultura orgânica, esta contou com pesquisas em diversos artigos, trabalhos e livros que abordassem o tema, a fim de que fosse possível estabelecer informações necessárias e ideais para a compreensão e importância da temática, assim como resultados e discussões sobre o assunto.

Foram realizadas pesquisas bibliográficas a partir da definição de tópicos, os quais foram decididos com base em um estudo prévio sobre o assunto e que posteriormente passou pelo processo de revisão literária, a qual abordou de forma mais aprofundada o tema.

Para obtenção dos dados foi utilizada a literatura presente na plataforma digital Google Acadêmico, a qual conta com diversos artigos e publicações sobre os biofertilizantes, onde foram usadas como indexadores as palavras biofertilizantes, agricultura orgânica, fichas agroecológicas, fabricação dos biofertilizantes, importância e utilização da biofertilização, não se fazendo restrição aos outros idiomas, como o inglês e o espanhol. Além da plataforma digital foram utilizadas literaturas acadêmicas, como livros, arquivos, artigos científicos e trabalhos publicados.

Desenvolvimento

Agricultura orgânica

Os alimentos advindos da produção orgânica vêm sendo cada vez mais consumidos pela população mundial. A motivação pode ser explicada por uma maior preocupação com a qualidade dos alimentos que compõe a mesa das famílias, pela preservação da biodiversidade, a proteção do meio ambiente, melhor qualidade de trabalho para os agricultores, entre outros diversos motivos que podem ser listados e que possam convencer toda a população a obter hábitos mais saudáveis e conscientes. A agricultura orgânica segue uma linha de produção sustentável que respeita o meio ambiente e os seres humanos (SILVA; POLLI, 2020).

Segundo a Associação de Agricultura Orgânica – AAO (2021), a agricultura orgânica é um processo produtivo que se preocupa com a segurança alimentar e com os processos produtivos de toda a cadeia alimentar. O qual deve respeitar a organicidade e sanidade da produção de alimentos vivos, assim consequentemente gerando mais qualidade de vida aos consumidores. Esse modo de produção busca alternativas e tecnologias que sejam eficientes e se encaixem a



realidade e as necessidades do local de produção. Não se utiliza produtos químicos como agrotóxicos, os quais são responsáveis por causar grandes efeitos negativos no equilíbrio biológico. Deste modo estes e mais fatores são responsáveis pelo desenvolvimento da agricultura orgânica, a qual também valoriza o trabalho dos agricultores familiares que são fundamentais para a multiplicação e concretização deste tipo de produção.

Assim como em qualquer outro tipo de agricultura é necessário que a produção siga algumas regras, para que a mesma seja considerada de fato orgânica. Existem Organismos de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC), os quais necessitam estarem credenciados ao MAPA ou então os produtores precisam se credenciar. Deste modo esses organismos irão realizar identificação de qualidade dos alimentos através de três mecanismos de garantia distintos, os quais são: Certificação por Auditoria via OAC, Certificação participativa via OAC e Registro no MAPA via OCS. Em cada um desses existem diferentes meios e modos de produção que podem ser utilizados para alcançar o selo de certificação orgânica (CARVALHO, 2020).

De modo geral para que o agricultor se torne orgânico é necessário que ele utilize em seus meios produtivos fontes de energia renovável, realize a reciclagem dos nutrientes, também muito importante que seja utilizado materiais de origem animal e vegetal para a adubação, e que estes sejam de preferência oriundos da própria propriedade. Deve se estabelecer um padrão de cultivo em que as culturas cultivadas sejam de fato adaptadas para a área em questão e que estas realizem uma interação biológica positiva entre elas. É de extrema importância que haja valorização na conservação da água, do solo, da energia, dos recursos naturais e da preservação da biodiversidade, assim tornando possível um manejo orgânico e sustentável (RESENDE, [s.d].)

Importância e vantagens da utilização de biofertilizantes

A utilização dos biofertilizantes surgiu como uma alternativa de substituir os fertilizantes ou adubos químicos, ajudando a manter a plantação em equilíbrio e mais resistentes a pragas e doenças, sendo capazes de fornecer substâncias fitoreguladoras e diversos aminoácidos que melhoram a eficiência e a taxa de fotossíntese (AGROECOLOGIA, 2010).

Os biofertilizantes possuem elevada atividade microbiana e bioativa, produzindo maior proteção à planta contra o ataque de pragas e doenças, apresentam propriedades fungicidas, repelentes, inseticidas e acaricidas sobre diversos organismos alvos, além da sua ação nutricional sobre o metabolismo vegetal e na ciclagem de nutrientes no solo e depois. É um produto de baixo custo, podendo ser produzido na própria propriedade do produtor (MEDEIROS et al., [s.d.]).

O custo e a disponibilidade do produto são umas de suas principais vantagens, onde o custo é baseado no preparo realizado pelo próprio agricultor com materiais disponíveis na propriedade ou região, possibilitando maior independência da compra de insumos. Sua aplicação aumenta a eficiência dos micronutrientes, diminui o uso de energia, acelera a recuperação do solo e o nível de toxicidade é muito baixo, em sua maioria não há riscos (FALDONI, 2011).



Os biofertilizantes líquidos, em forma de fermentados microbianos enriquecidos, são z\;,M B.ÇL,KMJNH BCVHNJKJUY TER WSA promotores de crescimentos e são indutores de resistência sistêmica na planta, auxiliando na proteção contra o ataque de doenças, por antibiose, contra os ataques de pragas, por forma de ação repelente ou afetando o desenvolvimento e reprodução dos patógenos (VILANOVA; SILVA JÚNIOR, 2009).

As bactérias responsáveis por promover o crescimento das plantas, quando isoladas no solo, tem grande potencial para serem utilizadas como biofertilizantes, não causando poluição das águas e nem alterações prejudiciais ao solo, diferente dos fertilizantes químicos (A LAVOURA, 2020).

Para a proteção do meio ambiente e adequado manejo do solo, é importante que se faça uma análise, para evitar a baixa produtividade e identificar de fato a quantidade correta de biofertilizante a ser utilizado (EMBRAPA, 2011).

Tipos de biofertilizantes

Os biofertilizantes são produzidos através do controle do processo de digestão de resíduos orgânicos, essa digestão é realizada através da ação de diversos microrganismos que consomem os resíduos orgânicos, transformam e estabilizam em um fertilizante que não possui cheiro desagradável e exerce papel de extrema importância na produção de produtos orgânico e agroecológicos. Resumidamente os biofertilizantes são uma fertilização por meio da vida (BORGES, 2018).

Quando realizada uma análise dos biofertilizantes é possível encontrar diversos nutrientes, hormônios, álcool e fenol e muitos microrganismos benéficos para as plantas. Todos esses em conjunto ou individualmente realizam um trabalho magnífico na produtividade e estrutura do solo, melhoram o desempenho produtivo e a resistência das plantas, também auxiliam na defesa e disponibilização de nutrientes. Os biofertilizantes são adubos produzidos a partir de insumos que existem em abundância ou que estejam disponíveis nas propriedades, como: esterco, leite, caldo de cana, cinzas, entre outros. Estes produtos podem ser enriquecidos utilizando pó de rocha, microrganismos eficientes e mais outras opções que possam exercer este papel (MOREIRA, 2016).

A produção dos biofertilizantes pode ocorrer de duas maneiras, sendo elas aeróbicas e anaeróbicas. Na fermentação do tipo aeróbicas os biofertilizantes são preparados e desenvolvidos em contato com ar, para isso é necessário que misture os ingredientes com água e os armazene em tambores, que podem ser de plástico, inox ou alumínio. Essa mistura precisa passar por revolvimento constante e o recipiente precisa estar fechado, mas de uma forma que entre ar, mas não água das chuvas.

Na produção de biofertilizante de forma anaeróbica, não ocorre contato com o ar, nestes também são misturados ingredientes junto com água e armazenados em tambores, que podem ser de plástico, inox ou alumínio. O recipiente precisa conter uma tampa que vede bem, a mistura de água e ingrediente deve preencher 75% da capacidade do recipiente em questão e



o restante ficará sem nada. No centro da tampa deverá ser realizado um furo, onde entrará a ponta de uma mangueira, a qual ficará com a outra extremidade dentro de uma garrafa com água ao lado de fora do recipiente. É muito importante que não abra o recipiente antes do tempo, o qual varia de acordo com os insumos utilizados.

Após sua finalização deve-se coar e aplicar sobre as plantas ou através de fertirrigação pelo solo. O material coado que sobrar nas peneiras pode também ser utilizado como adubo no berço ou coroas de plantio (MOREIRA, 2016).

Biofertilizantes e seus processos de fabricação

Como dito anteriormente o biofertilizante é um adubo orgânico que exerce papel importante na complementação da adubação das plantações e podem ser preparados pelos próprios agricultores, através da utilização de insumos que tenham presentes em conjunto com produtos que podem ser facilmente encontrados no mercado e que na maioria das vezes apresentam valores relativamente baixos. Os biofertilizantes fornecem nutrientes que são essenciais para desenvolvimento das culturas e auxiliam no controle de doenças e de insetos que possam ser acometidos nas plantações (EMBRAPA, 2011).

A equipe do Centro de Treinamento da Epagri em São Miguel do Oeste (Cetresmo) desenvolveu uma receita de biofertilizante líquido, que vem sendo utilizada a mais de 20 anos. Esta tem apresentado resultados de desempenho significativamente positivos nas hortaliças que são produzidas na unidade (EPAGRI, 2019).

Receita de biofertilizante para hortaliças

Ingredientes para 100 litros:

- 30 kg de esterco de bovino fresco
- 60 litros de água a 38°C
- 2,5kg de cinza
- 2 kg de calcário
- 2 kg de bórax
- 2 kg de melado ou açúcar mascavo
- 2 kg de fosfato natural
- 2 L de leite

Preparo: Diluir os ingredientes em um recipiente limpo. Mexer duas vezes ao dia. O biofertilizante leva 60 dias para ficar pronto no verão e 90 dias no inverno. Misturar, para cada 3 litros de água, 1 de biofertilizante e aplicar 150 a 200ml por planta (EPAGRI, 2019).

O bokashi é um adubo sólido altamente nutritivo que foi desenvolvido no Japão e este apresenta fatores que melhoram as condições biológicas do solo e aumentam a disponibilidade de nutrientes para as plantas. Este adubo tem um custo de produção relativamente baixo e pode ser desenvolvido através da utilização de materiais como farelo de arroz, esterco, melado, pó de rocha e um inoculante constituído por microrganismos eficazes do solo (EPAGRI, 2021).

O inoculante pode ser adquirido através de coletas na propriedade ou em área de mata ou bambuzal, por meio de uma técnica que consiste em usar um recipiente, que pode ser feito de bambu em forma de cocho. Dentro dele será inserido arroz cozinho apenas na água, depois o fechará e o depositará no solo em meio às folhas secas e caídas. Deixe esse recipiente de três



a quatro dias no local, quando retornar observará a presença de diferentes cores de bolores e aqueles que forem de cor preta devem ser eliminados. Coloque o arroz embolorado em um balde de 20L com água de poço e acrescente 2kg de açúcar mascavo ou 10L de melaço de cana. Ao passar cinco dias coe o inoculante que estará pronto para ser usado, armazene-o em garrafas/vasilhames plásticos totalmente limpos e secos (EPAGRI, 2021).

ADUBO BOKASHI

Ingredientes (para produção de uma tonelada):

- 450 kg de farelo de arroz
- 250 kg de esterco de poedeira ou farelo de mamona, soja, farinha de chifre
- 250 kg de farinha de osso, fosfato natural, Biorin ou termofosfato
- 50 kg de pó de rocha
- 3 kg de melaço ou açúcar mascavo (ou 15 litros de caldo de cana)
3 litros de inoculante (coletado de acordo com a receita anterior)
- 300-350 litros de água, dependendo da umidade dos ingredientes (EPAGRI, 2021).

Para o preparo é necessário que misture todos os ingredientes e adicione água até completar 50% de umidade (mistura que pode ser moldada e que não escorra água entre os dedos). O monte de bokashi deve ser coberto por sacos de aniagem/estopa para que a mistura concentre calor e não resseque nos primeiros dias. Com o passar dos dias haverá aumento na temperatura da mistura, devido aos organismos realizando fermentação aeróbica, quando chegar a uma temperatura entre 50 e 60 graus é necessário que revire o monte, talvez até mais de uma vez por dia, até que sua temperatura se estabilize e a fermentação pare de ocorrer. Esse processo levará em torno de 7 a 8 dias para ser finalizado. A dosagem para o bokashi varia de acordo com o solo e a cultura em questão, mas a média recomendada é de 1 a 5 toneladas por hectare ou então de 100 a 500 gramas por metro quadrado. Quando o adubo chegar a uma umidade de aproximadamente 12% poderá ser ensacado e armazenado por um período de até seis meses (EPAGRI, 2021).

O biofertilizante se caracteriza por ser uma fonte de rápida disponibilização de nutrientes, este pode ser utilizado de forma isolada, mas quando utilizado em conjunto com outras fontes de nutrientes como adubos verdes, a borra do próprio biofertilizante, compostagem ou a própria cobertura orgânica do solo exercer uma atuação relativamente mais lenta, assim auxiliando na reconstrução da estrutura dos solos. A produção dos biofertilizantes além de auxiliar no manejo orgânico da propriedade também pode constituir uma renda extra alternativa para o produtor (STUCHI, 2015).

Estudos realizados utilizando biofertilizantes na agricultura orgânica

Segundo Galbiatti et al. (2011) os quais realizaram uma pesquisa baseada na comparação do comportamento da cultura do feijão, onde utilizou-se biofertilizante de origem bovina na dosagem de 100 m³ ha⁻¹. No trabalho distinguiu-se da seguinte forma: com biofertilizante e sem biofertilizante. Foi aplicado o efluente de biodigestor utilizando regadores com capacidade de 18L, e esta foi realizada três meses antes da sementeira. Puderam concluir com



esta pesquisa que plantas de feijão que apresentaram melhores níveis de produtividade, foram as que receberam o efluente de biodigestor à base de esterco bovino (GALBIATTI et al., 2011).

Batista et al., (2019) avaliaram a eficiência de utilização de biofertilizantes no cultivo orgânico de meloeiros, sendo que o Biofertilizante II (esterco caprino fresco (adaptação), leite cru; açúcar mascavo água não clorada; cinzas; sulfato de zinco; calcário dolomítico; enxofre ventilado (puro); sulfato de magnésio; fosfato de cálcio bibásico; molibdato de amônio (adaptação); sulfato de cobalto; sulfato de manganês; sulfato de cobre; bórax; termofosfato (adaptação); Cofermol (cobalto, ferro e molibdênio) e fosfato natural de Irecê (adaptação)), proporcionou resposta positiva quando utilizado na dose de 15% (900 mL do bioII + 2,1 L de água), via solo, semanalmente.

A utilização de biofertilizantes na agricultura orgânica apresenta resultados positivos, principalmente quando associados diferentes tipos de adubos, como a adubação por compostos orgânicos e aplicação foliar de biofertilizantes. Araújo et al. (2008), avaliaram a adubação por composto orgânico em associação do biofertilizante “supermagro” aplicado via foliar em cafeeiros cv. Topázio MG-1190. O composto orgânico foi preparado com esterco de galinha, palha de café e palha de feijão, já o biofertilizante “supermagro” seguiu a recomendação proposta. A partir das avaliações realizadas em relação ao crescimento das mudas, constatou-se que o melhor desenvolvimento dos cafeeiros, foi quando utilizado o composto orgânico na dose de 770 g vaso⁻¹, juntamente com a utilização do biofertilizante em concentrações de 14,6% a 16,2%, sendo considerado as doses demandadas pela planta.

Em junho de 2021 foi realizada uma revisão bibliográfica explanando sobre a eficiência da utilização de biofertilizantes para a produção de palma forrageira, a qual é utilizada em sua maioria na região Nordeste, onde o clima semiárido predomina. Estudos preliminares realizados com essa forrageira apontam que quando cultivadas através de sistema orgânico e com a utilização de biofertilizantes de diversos tipos, podem melhor se desenvolver. Deste modo é de extrema importância que se haja maiores pesquisas relacionadas a este assunto, para que de fato se obtenha respostas mais assertivas sobre quais biofertilizantes e doses adequadas para o cultivo desta cultura (XAVIER JUNIOR et al., 2021).

São inúmeros os trabalhos de pesquisa que realizam testes com uso de biofertilizantes na agricultura orgânica e os resultados são os mais promissores possíveis. Provando a veracidade e a importância que este tipo de adubo exerce sobre a vida dos agricultores familiares, os quais auxiliam na promoção de uma agricultura mais sustentável a qual permitirá um futuro melhor para as próximas gerações.

Conclusão

Com a realização desta revisão bibliográfica, foi possível constatar a extrema importância que os biofertilizantes exercem sobre os agricultores e ao meio ambiente. Também se observou a



expansão da utilização dos biofertilizantes, os quais estão cada dia mais se difundindo no meio agrícola, isso se dá devido à ampliação de informações acerca do tema e através da confirmação de eficiência do uso destes para com as culturas, o que ocorre por meio de pesquisas realizadas na área.

O fato dos biofertilizantes serem de origem orgânica assume um papel importantíssimo no manejo da agricultura sustentável, controlando pragas e doenças, melhorando as características químicas e físicas do solo, reduzindo a dependência de insumos externos e o risco de contaminação do solo e da água, possibilitando maior biodiversidade do ecossistema, auxiliando os agricultores a utilizar os insumos presentes em suas propriedades ou na sua região e conseqüentemente atenuando seus custos de produção. Assim, se torna imprescindível a valorização das pesquisas relacionadas à agroecologia e suas práticas como o uso de biofertilizantes, para que assim o meio ambiente passe a ocupar lugar de destaque dentre os interesses das nações e ele seja tratado com o respeito e cuidado merecido.

Referências

AGROECOLOGIA. *Agricultura Familiar, Agroecologia e Mercado*. Fortaleza - CE: n. 6, 2010. Disponível em: <<http://www.agrisustentavel.com/doc/ebooks/pragas.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

A LAVOURA. *Biofertilizante: zero impacto no meio ambiente*. 2020. Disponível em: <<https://alavoura.com.br/colunas/panorama/biofertilizante-zero-impacto-no-meio-ambiente/>>. Acesso em: 29 set. 2021.

ALTIERI, M. *Agroecologia bases científicas para uma agricultura sustentável*. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.

ARAÚJO, J. B. S.; CARVALHO, G. J.; GUIMARÃES, R. J et al. Composto orgânico e biofertilizante supermagro na formação de cafeeiros. *Coffee Science*, v. 3, n. 2, p. 115-123, 2008. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/5767/Coffee%20Science_v3_n2_p115-123_2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 nov. 2021.

ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTURA ORGÂNICA - AAO. *Agricultura Orgânica*, 2021. Disponível em: <<http://aao.org.br/aao/agricultura-organica.php>>. Acesso em: 02 nov. 2021.

BATISTA, G. S.; SILVA, J.L.; ROCHA, D. N. S et al. Crescimento inicial do meloeiro em função da aplicação de biofertilizantes no cultivo orgânico. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.9, n.2, p. 24-32, 2019 Disponível em: <<https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/3072/pdf>>. Acesso em: 29 set. 2021.

BORGES, W. L. *Produção e uso de biofertilizantes*. 1. ed. Macapá, AP. Embrapa, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189603/1/CPAF-AP-2018-FDR-Biofertilizante.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2021.



CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A *Agroecologia: alguns conceitos e princípios*. 24p. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CARVALHO, G. Certificação Orgânica: *Como conseguir o selo de produto orgânico?* AGREGA, 2020. Disponível em: <http://www.agrega.org.br/2020/11/30/certificacao-organica-como-conseguir-o-selo-de-produto-organico/>. Acesso em: 02 nov. 2021.

DEFFUNE, G. *Sistemas de produção agroecológicos integrados*, 77p. (REDCAPA – Curso à distância de aperfeiçoamento em agroecologia – 4º módulo – unidade 3). 2007.

EMBRAPA. *Processo de fabricação de biofertilizante*. Brasília, DF. 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/804/processo-de-fabricacao-de-biofertilizante>. Acesso em: 29 set. 2021

EMBRAPA. *Prosa Rural*. Biofertilizante orgânico e proteção do meio ambiente. 2011. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2378634/prosa-rural-biofertilizante-organico-e-protexao-do-meio-ambiente>. Acesso em: 29 set. 2021.

EPAGRI. *Como fazer biofertilizante: passo a passo da receita da Epagri de São Miguel do Oeste*. São Miguel do Oeste, SC. 2019. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2019/10/02/como-fazer-biofertilizante-para-hortalicas-passo-a-passo-da-receita-da-epagri/>. Acesso em: 26 set. 2021.

EPAGRI. *Agricultores de Curitiba aprendem a fazer adubo bokashi: confira a receita*. Curitiba, SC. 2021. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2021/06/22/agricultores-de-curitiba-aprendem-a-fazer-adubo-bokashi-confira-a-receita/>. Acesso em: 28 set. 2021.

FALDONI, L. *Efeito do biofertilizante no desenvolvimento de porta-enxertos de citros e na indução de resistência à gomose de Phytophthora*. 2011. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, Araras - Mg, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/113/3966.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 set. 2021.

GALBIATTI, J. A.; SILVA, F. G. da.; FRANCO, C.F et al. Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral. *Eng. Agríc.*, v. 31, n. 1, p. 167-177, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eagri/a/FmkpjKXYDyhjQFDPCD7LbZq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 set. 2021.

GLEISSMAN, S. R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. 3º Ed. Porto Alegre. Editora da UFRGS, 2005.659 p.

XAVIER JUNIOR, O. S.; JARDIM, A. M. R. F.; SOUZA, L. S. B et al. Utilização de biofertilizantes alternativos no cultivo de palma forrageira: Uma revisão. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 6, p. 1-15, 2021.



MEDEIROS, M. B. *Ação de biofertilizantes líquidos sobre a bioecologia do ácaro Brevipalpus phoenics*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, 2002. 110p. Tese doutorado.

MEDEIROS, M. B. et al. [s.d.]. *Uso de biofertilizantes líquidos no manejo ecológico de pragas agrícolas*. Disponível em: <<http://atividaderural.com.br/artigos/4e9dae9c4b094.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2021.

MOREIRA, V. R. R. *Biofertilizante*. Fichas Agroecológicas Tecnologias Apropriadas para Agricultura Orgânica. MAPA. ed. 2016. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-fertilidade-do-solo/4-biofertilizante.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2021.

RESENDE, F. V. *Manejo orgânico*. Embrapa. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cebola/arvore/CONT000gn9eurvn02wx5ok0liq1mqsbflsud.html>>. Acesso em: 02 nov. 2021.

SILVA, D. A.; POLLI, H. Q. A importância da agricultura orgânica para a saúde e o meio ambiente. *Interface Tecnológica*. Fatec. Taquaritinga, São Paulo. 2020. Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/825/488>>. Acesso em: 02 nov. 2021.

STUCHI, J. F. *Biofertilizante, um adubo líquido de qualidade que você pode fazer*. Técnica. ed. Brasília, DF. 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147536/1/CPAF-AP-2015-Cartilha-Biofertilizante-final.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2021.

VILANOVA C.; SILVA JÚNIOR, C. D. A Teoria da Trofobiose sob a abordagem sistêmica da agricultura: eficácia de práticas em agricultura orgânica. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Cruz Alta, v. 4, p. 39-50, 2009. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/755>>. Acesso em: 23 set. 2021.