

**Etec Benedito Storani**  
**Jundiaí - SP**

**Autores:**

Ednaldo Cirino

[ednaldo\\_cirino@hotmail.com](mailto:ednaldo_cirino@hotmail.com)

Lara Veiga

[lara.lorrana@outlook.com](mailto:lara.lorrana@outlook.com)

Milena Antunes

Vanessa Alves

[vanessa-alvess@live.com](mailto:vanessa-alvess@live.com)

Valdirene O P Valdo

[valplaten@gmail.com](mailto:valplaten@gmail.com)

**Orientadora:**

Profa. Me. Valdirene O P Valdo

[valdirene.valdo@etec.sp.gov.br](mailto:valdirene.valdo@etec.sp.gov.br)

## O USO DE FERTILIZANTES E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS

---

### RESUMO

O uso de fertilizantes é de grande valia para a agricultura, visto que estes são utilizados para a manutenção dos nutrientes presentes no solo. Porém o uso excessivo destes podem causar efeitos não esperados na estrutura do solo. Diante disso, através de levantamentos bibliográficos avaliamos os impactos causados pelos fertilizantes convencionais e o uso dos biofertilizantes como alternativa, uma técnica orgânica que visa a sustentabilidade na agricultura. Os biofertilizantes são oriundos da decomposição de resíduos, geralmente oriundos de dejetos de animais e restos de verduras e legumes. Tal processo ocorre em sistemas fechados chamados de biodigestores, que aceleram o processo de decomposição pela ausência de oxigênio, transformando toda matéria orgânica em adubo líquido. Segundo pesquisas, este adubo líquido tem um alto potencial nutritivo para as plantas e não causa degradação no solo, por ser um composto natural e não possuir adição de produtos químicos sintéticos. Perante o exposto, foram selecionados artigos que citam a aplicabilidade do uso dos biofertilizantes destacando sua eficiência na agricultura.

**Palavras-Chave:** Fertilizantes. Biofertilizantes. Agricultura orgânica. Meio ambiente. Impacto.

## 1. INTRODUÇÃO

A fertilidade do solo é à capacidade que o mesmo possui em suprir elemento essenciais para desenvolvimento das plantas. A boa fertilidade implica em fornecer quantidades de nutrientes suficientes para o bom crescimento e produtividade de uma planta ou até mesmo de uma lavoura. Sendo assim, na agricultura, é essencial que estes nutrientes sejam repostos periodicamente para que a boa fertilidade do solo seja mantida. Tal reposição é realizada através da adubação com o uso de fertilizantes (MORAES, 2020).

Os fertilizantes, são substâncias químicas de origem orgânica ou inorgânica, utilizados na produção agrícola, com o objetivo principal de nutrir o solo. O uso de fertilizantes é de grande valia para agricultura moderna, visto que estes auxiliam no aumento da produtividade e na qualidade do produto final (REETZ, 2016).

Porém, o uso indiscriminado e mal planejado dos fertilizantes pode causar a acidificação do solo, contaminação por metais pesados presentes na fórmula e até mesmo a inativação do mesmo para o uso de cartas agriculturas (ISHERWOOD, 2000).

Por sua facilidade de lixiviação e volatilização, além de sua capacidade de toxicidade em organismos biológicos, os fertilizantes podem levar à poluição de lenções freáticos e das águas superficiais de rios, lagos e represas, causando prejuízo para ao ecossistema (SOUZA., 2018)

A fertilização é um passo importante na agricultura, pois através desse processo que há o fornecimento de nutrientes necessários para a composição do solo e a viabilidade do plantio. Visto a necessidade deste processo, e os impactos supracitados, os biofertilizantes provenientes do processo de biodigestão, são observados como uma alternativa segura na agricultura. A biodigestão dos compostos orgânicos de origem animal e vegetal, é uma técnica sustentável, visto que aproveita resíduos orgânicos que seriam descartados, muitas vezes, de forma inadequada na natureza para produção do biofertilizante, diminuindo assim os impactos negativos ao meio ambiente (MEDEIROS, et al.; 2006).

Assim, o objetivo do presente trabalho é apresentar uma revisão bibliográfica sobre os impactos causados pelo uso de fertilizantes agrícolas tradicionais, além de propor o uso de biofertilizantes como uma alternativa sustentável.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1. METODOLOGIA

Este artigo foi escrito com o intuito de realizar uma revisão bibliográfica sobre o uso de fertilizantes e seus impactos socioambientais utilizando como base trabalhos publicados em meios eletrônicos, pesquisados principalmente no Google Scholar (Google Acadêmico), EMBRAPA, Revista Globo Rural, Revista Rural no período entre abril e novembro de 2021. Para a busca foram usadas as palavras-chaves “fertilizantes”, “biofertilizantes”, “agricultura orgânica”, “meio ambiente” “impactos”. Os critérios para seleção dos artigos e teses foram temas publicadas após o ano de 2000.

### 2.2. FERTILIZANTES AGRÍCOLAS

Segundo Lei nº 6.894, de 1980 – art. 3º do Ministério da Agricultura e Pecuária, fertilizante é um produto mineral ou orgânico, natural ou sintético fornecedor de um ou mais nutrientes para as plantas. Tem a função de fornecer ao solo macronutriente como Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S); e micronutrientes como Cloro (Cl), Ferro (Fe), Cobre (Cu), entre outros.

Na agricultura, o uso de fertilizantes, seja qual for o tipo, são considerados essenciais para a melhoria e manutenção da capacidade de fertilização do solo, levando ao aumento expressivo da produtividade das culturas, qualidade e sustentabilidade econômica e ambiental. Assim os fertilizantes, são compostos que desempenham função primordial no desenvolvimento das plantas, fornecendo ao solo os nutrientes que elas necessitam para germinar e produzir folhas, sementes e frutos. (MORAES, 2020).

Atualmente, os fertilizantes são divididos em três grandes grupos: minerais, orgânicos e organo-minerais. Os fertilizantes minerais são obtidos

através de processo físico, químico ou físico-químico, fornecedor de um ou mais nutrientes de plantas. Os de natureza orgânica, são obtidos por processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matérias-primas de origem industrial, urbana ou rural, vegetal ou animal, enriquecido ou não de nutrientes minerais. (MORAES, 2020).

Como relação aos organo-minerálias, são aqueles constituídos por material orgânico enriquecidos com minerais em sua forma inorgânica para serem absorvidos de forma rápida. Essa combinação visa, simultaneamente, o melhoramento do solo e de suas propriedades físicas, e o fornecimento de matéria-prima bruta para que a planta possa crescer de forma saudável e rápida. Esse tipo de fertilizante equilibra o pH e mantém a porosidade do solo. A matéria orgânica funciona ainda como um quelante, absorvendo micronutrientes para que eles possam ser aproveitados aos poucos pelas plantas (CICLOVIVO, 2019).

## 2.3 IMPACTOS DOS FERTILIZANTES

Como já citado anteriormente, os fertilizantes chegam ao solo através da adubação, sendo está classificada como de manutenção ou de correção. Na adubação de manutenção o fertilizante é aplicado somente para suprir a demanda dos nutrientes retirados do solo pela cultura. O objetivo neste tipo de adubação é garantir que não falem nutrientes nos próximos cultivos. A adubação de correção visa suprir uma deficiência nutricional presente no solo. (AGROTÉCNICO, 2020).

No entanto, seja qual for a classe de adubação, os efeitos dessa prática vão muito além disso e podem representar um risco para o meio ambiente, impactando na qualidade do solo, da água, do ar e até mesmo na saúde humana. (CIVITEREZA, 2021).

Alguns fertilizantes atuam como agentes acidificadores do solo, causando a perda gradual de nutrientes, contribuindo para que ele se torne pouco produtivo, com isso, gera-se um ciclo vicioso: com um solo pouco fértil, utiliza-se uma quantidade maior de fertilizante nas próximas plantações, além disso os fertilizantes químicos, principalmente os fosfatados e nitrogenados, destroem os mi-

crorganismos presentes no solo. Com a morte destes, o resultado é um solo pobre que dificulta desenvolvimento das plantas. (CIVITEREZA, 2021).

Outro problema provocado pelo excesso de fertilizantes químicos, é à quebra da cadeia de microfauna (minhocas, formigas, besouro, fungos, bactérias) presente no litossolo. A presença desses seres vivos no solo favorece a fertilidade por meio da interatividade entre os organismos. O solo sem a presença dos mesmos pode ser tornar estéril, sendo necessária uma aplicação cada vez maior de insumos agrícolas. (CIVITEREZA, 2021).

Para a reposição de nutrientes no solo, são geralmente utilizados os fertilizantes minerais, que em grande maioria são compostos por nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K). Estes podem causar efeitos não esperados na estrutura do solo, como na diminuição da densidade e aumento da porosidade total. Para Isherwood (2000)

“a maioria dos fertilizantes nitrogenados, especialmente sulfato de amônio e menos intensamente o nitrato de amônio, acidifica o solo, embora isso possa ser menos acentuado em alguns solos. O uso de resíduos orgânicos, nas doses normais de aplicação, pode não evitar a acidificação, mas pode reduzir a velocidade do processo”.

Outro problema provocado pelo uso excessivo fertilizantes e a contaminação das águas. A maior parte dos fertilizantes aplicados penetra diretamente no solo, mas uma parte é levada pelas chuvas, causando a contaminação de rios, lagos e lençóis freáticos. A quantia excessiva de sais como de fosfato e nitrogênios presentes nos fertilizantes. O excesso destes nutrientes depositados no local estimula o crescimento de algas que roubam o oxigênio disponível provocando morte de toda a vida presente em rios e lagos. Tal fenômeno chamado de eutrofização das águas. (CIVITEREZA, 2021).

Em outros casos, os poluentes, como dioxinas e metais pesados presentes nos fertilizantes contaminam os animais e plantas que vivem na água. Há, ainda, uma terceira parte dos fertilizantes que sofre o processo de evaporação, principalmente no caso dos fertilizantes nitrogenados. A evaporação de substâncias, como o óxido nitroso, é prejudicial à camada de ozônio e contribui com o agravamento do aquecimento global. (CIVITEREZA, 2021).

Além dos efeitos negativos sobre o meio ambiente, o uso intensivo de fertilizantes pode também provocar problemas de intoxicação aos seres humanos.

Essa intoxicação se manifesta por vários sinais e sintomas, podendo sofrer graves danos de saúde e até provocar a morte. Entre os problemas mais recorrentes estão as lesões nos rins, cânceres, redução da fecundidade, problemas no sistema nervoso, convulsões e envenenamento. (CIVITEREZA, 2021).

## 2.4. ALTERNATIVA PARA DIMINUIR O IMPACTO AMBIENTAL

A preocupação com o meio ambiente é a cada vez maior em todos os setores da cadeia produtiva. A busca por novas práticas, processos e tecnologias agrícolas visando à sustentabilidade e a redução dos impactos negativos provocados pela agricultura tradicional. Neste contexto, surge a agricultura ecológica. (PIX FORCE, 2018).

Também chamada de orgânica, a agricultura ecológica consiste em um conjunto de práticas que visa um trabalho harmônico e de acordo com todas as Leis da Natureza. Neste tipo de agricultura, o solo é considerado um organismo vivo, sendo a base de toda a produção agrícola. Sendo assim, é dado a ele todas as condições para que as plantas se desenvolvam de forma saudável. Em outras palavras, é necessário estimular a presença de microrganismos (fungos e bactérias) fundamentais para o plantio, além de proteger o mesmo contra as mais diversas intempéries e agregar o máximo de matéria orgânica. A forma mais simples e barata de se conseguir isso é através do uso dos biofertilizantes. (PIX FORCE, 2018).

## 2.5 BIOFERTILIZANTES

De acordo com o Decreto 4954/2004 do Ministério da Agricultura, alterado pelo Decreto 8384/2014, biofertilizantes são produtos que possuem quaisquer princípios ativos ou agentes orgânicos em sua composição e que são isentos de agrotóxicos e capazes de atuar no cultivo de plantas de forma a elevar a produtividade e o porte da cultura.

O biofertilizante é um adubo orgânico líquido que contém organismos e nutrientes (micro e macro) que melhoram a saúde das plantas, deixando-as mais resistentes ao ataque de pragas e doenças. O líquido é resultado da fermentação de resíduos orgânicos. (EMBRAPA, 2015).

O esterco de gado é matéria prima mais utilizada para a produção de biofertilizantes, isso se deve ao fato de o esterco ser o produto que apresenta a fermentação mais fácil por já possuir inúmeras bactérias decompositoras. (PIX FORCE, 2018).

## 2.6 PREPARAÇÃO E APLICAÇÃO DOS BIOFERTILIZANTES

Os biofertilizantes são originados através dos biodigestores. Os biodigestores são equipamentos fechados em que se introduz matéria orgânica para ser decomposta por diversos micro-organismos anaeróbios. Como subproduto são gerados o biofertilizante que são utilizados como adubo e o biogás, que pode ser utilizado como combustível. (ECYCLE, 2016).

Segundo a EMBRAPA (2015), são muitas as vantagens e benefícios do uso do biofertilizante:

- ✓ Permite a produção de alimentos mais saudáveis, com menor impacto ao meio ambiente;
- ✓ Fortalece as plantas e garante maior resistência ao ataque de pragas e doenças;
- ✓ Melhora a produtividade das culturas;
- ✓ Apresenta menor custo quando comparado aos fertilizantes químicos;
- ✓ É rico em nitrogênio e outros nutrientes (fósforo, potássio, cálcio etc.) indispensáveis ao solo;
- ✓ Melhora a fertilidade do solo por adição de nutrientes;
- ✓ Reutiliza matéria-prima da propriedade; e
- ✓ Pode se tornar uma fonte alternativa de renda.

Os biofertilizantes não impactam negativamente o meio ambiente e garantem uma plantação saudável e com alta produtividade. (PIX FORCE, 2018).

Segundo O Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (ANO???) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (ANO???) a técnica da produção orgânicas cresceu quase 10% desde o ano passado. Até maio deste

ano, o Brasil contabilizava mais de 25,4 mil produtores de alimentos sem aditivos químicos. (GLOBORURAL, 2021).

Mesmo em meio à pandemia de Covid-19. De acordo com o SEBRAE (2021) a estimativa é de que o crescimento médio deste mercado fique entre 20% e 30% em 2021. Com o aumento da alimentação em casa e a busca por produtos orgânicos, o setor foi impactado positivamente pela pandemia. (GLOBORURAL, 2021).

### 3. RESULTADOS PUBLICADOS NA LITERATURA

Um trabalho conduzido por Oliveira et al. (2011) do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), teve por objetivo avaliar o estado nutricional e as características relacionadas à produtividade do fruto de pimenteira do tipo Dedo de Moça (*Capsicum baccatum* var. *pendulum* L.) em resposta à aplicação de biofertilizantes líquidos. O estudo ocorreu no período de dezembro de 2010 a setembro de 2011, sendo que o delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos adotados a cultura foram aplicação de biofertilizantes foliar e de solo juntamente com adubação NPK e uma testemunha absoluta para efeito de comparação sem aplicação de biofertilizante. Segundo os autores, a cultura promovida com aplicação do biofertilizante apresentou folhagem com um teor de nutrientes superior e um fruto com maior massa em comparação a cultura promovida sem aplicação do mesmo. Senda assim, após análise dos resultados, os autores concluíram que a variedade de pimenta Dedo de Moça respondeu positivamente ao uso de biofertilizantes líquidos e que o mesmo pode ser utilizado como uma alternativa para fertilização não convencional.

Um trabalho conduzido por Jesus (2019) do Instituto Federal de Sergipe, teve por objetivo produzir e avaliar o efeito de biofertilizantes para adubação foliar na cultura da alface. O experimento foi instalado no dia 04 de outubro de 2018 e foram testados os biofertilizantes Biogeo, Microrganismos Eficientes (EM) e a manipueira, diluídos 10 e 20 vezes. Segundo o autor, foram realizados 7 tratamentos com 5 repetições. Os biofertilizantes foram aplicados semanalmente via aérea com pulverizadores manuais A coleta do experimento ocorreu no dia

19 de novembro fechando o ciclo de 45 dias da cultura. Neste momento foi cortado a parte aérea das plantas para obtenção do peso fresco. Segundo o autor os resultados do peso fresco da parte aérea da alface, mostraram que dentre os biofertilizantes testados, apenas manipueira contribuiu para o desenvolvimento das plantas. O uso de manipueira como biofertilizante aumentou a produção de alface em 12 e 22%, diluída 10 e 20 vezes respectivamente, comparado a alface que não recebeu aplicação dos biofertilizantes. Sendo assim, após análise dos resultados foi observado que dentre os biofertilizantes testados, manipueira apresentou os melhores resultados, aumentando a produção de alface e comprovando a eficiência do uso de biofertilizantes.

Um outro trabalho conduzido por Sediya et al., (2014) na cidade de Viçosa no estado de Minas Gerais, teve por objetivo avaliar o efeito da adubação de biofertilizantes produzidos a partir de dejetos suínos, sobre a nutrição e a produtividade de frutos em duas cultivares de pimentão colorido. O estudo ocorreu no período de abril a novembro de 2010, sendo que o delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, no esquema fatorial 2 x 4, sendo duas cultivares híbridas: Amanda (frutos amarelos) e Rubia (frutos vermelhos). Segundo autores, a aplicação do biofertilizante via solo permitiu melhorar o estado nutricional e produtivo das cultivares de pimentão colorido em sistema de cultivo orgânico a campo. A cultivar Rubia apresenta melhor resposta à aplicação do biofertilizante com maior produtividade precoce e comercial de frutos. Sendo assim, os autores concluíram que o biofertilizante de dejetos suínos apresenta potencial para fins de fertilização não convencional de solo para o cultivo de pimentão colorido podendo também reduzir os impactos ambientais associados ao descarte de dejetos de suíno no ambiente.

Um trabalho conduzido por Alves (2019) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, teve como objetivo realizar um estudo de caso sobre o uso de biofertilizantes na produção de morangos orgânicos em uma propriedade rural no Morro da Borússia na Serra Gaúcha no ano de 2019. Segundo autor, o produtor da região utiliza quatro tipos de biofertilizantes produzidos na própria propriedade (o supermagro, a Calda Bordalesa, Calda Sulfocálcica e a Urina de vaca). Com relação ao biofertilizante do tipo supermagro o autor descreve que o mesmo é produzido através do processo de fervura de aproximadamente 25 kg esterco de galinha e após diluição em 200 litros de água. A

aplicação do mesmo foi realizada sobre a cultura de morango por sistema de gotejamento a cada 15 dias dependendo. Segundo a autora, o produtor que faz uso de tal biofertilizante afirma que o produto age no controle biológico e nutricional das plantas proporcionando uma maior produtividade e com menos doenças.

Com relação ao biofertilizante do tipo Calda Bordalesa, a autora destaca que o mesmo tem como base o Cal e o sulfato de cobre, e sua aplicação é foliar, quinzenalmente ou mensalmente e é utilizada principalmente no inverno, auxiliando no controle de pragas e fungos. A terceira alternativa de uso é a Calda Sulfocálcica que tem como base o Cal e o enxofre diluídos em 20 litros de água. É utilizada na cultura do morangueiro como um biofertilizante foliar, fornecendo nutrição equilibrada para planta, tornando-a forte e resistente, ajudando assim no sistema imunológico.

O último tipo de biofertilizante que Alves (2019) destaca no trabalho, e a urina de vaca. Segundo a autora a urina de vaca é utilizada quando a cultura do morangueiro sofre o ataque de fungos. A autora destaca que a Urina de vaca leva Nitrogênio para as plantas que age como um bactericida, fortalecedor e complemento para nutrição das plantas. Segundo a autora, os resultados são animadores no que diz respeito ao processo da produção convencional. Na produção de morangos orgânicos é necessário que o manejo seja adequado e o ambiente saudável, sendo assim o uso de biofertilizantes é uma ótima alternativa. A autora ressalta que a prática do uso dos biofertilizantes na região, proporcionam benefícios a vida dos agricultores, e dos consumidores que buscam um alimento de qualidade, e ainda, reduz o uso de insumos externos fazendo assim com que os agricultores tenham mais controle sobre os produtos que produzem e comercializam. Por fim, cabe salientar que a autora sugere que é necessário reforçar os estudos e as análises sobre o processo de produção como um todo.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nesta revisão bibliográfica podemos concluir que o fertilizante é um produto essencial para o manejo do solo e mantimento da agricultura. Os fertilizantes são utilizados na agricultura como meio de melhorar a quantidade de

nutrientes disponíveis no solo, aumentando assim a produtividade e a quantidade de culturas que podem ser feitas no mesmo local, afetando diretamente o meio ambiente e a economia.

Porém, o uso indiscriminado destes pode causar danos ao meio ambiente. Conforme a quantidade de fertilizantes utilizados na agricultura, e o tipo do solo da região este fica mais propenso a erosões. Solo com resquícios de fertilizantes, com substâncias tóxicas ou não, são lixiviados para mananciais e carregados pelo ar, esses atingindo assim a população e sua saúde.

Como alternativa para a redução destes impactos, pesquisas nos mostraram que o uso de biofertilizantes é uma alternativa viável para a agricultura. Todos os trabalhos citados acima, mostraram que é possível ter bons resultados na agricultura como o uso de agentes orgânicos. Ficou claro que o uso dos biofertilizantes aumenta a quantidade de nutrientes no solo sem excesso de fertilização e não deixa impactos ambientais por ser extremamente natural. Outra vantagem é que os mesmos são oriundos de qualquer matéria/resíduo orgânico, geralmente esterco e restos de verduras e legumes que antes eram descartados de forma incorreta no meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Marcelle Da Silva. **O uso dos Biofertilizantes na Produção de Morangos Orgânicos em Propriedades Rurais: Um estudo de Caso no Morro do Borússia**. 38 f. 2019. Disponível em: < <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/197837>> Acesso em: 15 nov. 2021.

**A importância dos Biofertilizantes na agricultura**, 2018. Disponível em: < <https://pixforce.com.br/biofertilizantes-na-agricultura/>> Acesso em: 26 ago. 2021.

**Bactérias substituem fertilizantes químicos sem causar impacto ambiental**. CicloVivo, 2019. Disponível em: <<https://ciclovivo.com.br/planeta/meio-ambiente/bacterias-fertilizantes-quimicos-impacto-ambiental/>> Acesso em: 18 set. 2021.

**Biofertilizante um Adubo líquido de qualidade que você pode fazer**. Embrapa, 2015. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1046948/1/CPAFAP2015CarilhaBiofertilizantefinal.pdf>> Acesso em :03 nov. 2021.

**Biodigestor: problema ambiental vira solução sustentável.** Ecycle, 2016. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/biodigestor/>> Acesso em: 28 set. 2021.

**BRASIL. Lei nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980.** Casa Civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, ano 1980. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1980-1988/l6894.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/l6894.htm)>. Acesso em: 18 out. 2021.

CIVITEREZA, G. **Os Impactos da Adubação Mineral no meio Ambiente.** 20 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.terradecultivo.com.br/os-impactos-da-adubacao-mineral-no-meio-ambiente/>> Acesso em: 17 out. 2021.

**Fertilizantes tipos e funções e como fazer seu manejo na lavoura.** Agrotécnico, 2020. Disponível em: <<https://www.agrotecnico.com.br/fertilizantes/>> Acesso em: 18 set. 2021.

Jesus, Luciano Santos. **Biofertilizantes na produção de alface,** São Cristóvão SE, 2020. 17 f.; il. Monografia (Graduação) – Tecnologia em Agroecologia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS, 2020. Acesso em: 10 nov. 2021.

MEDEIROS, Marcos. LOPES, Juliano. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. Bahia Agríc., v.7, n.3, nov. 2006. Acesso: 8 ago 2021.

Mineral Fertilizer Use and the Environment by K. F. Isherwood International Fertilizer Industry Association Revised Edition. Paris, February 2000. 17 out de 2021.

MORAES, M. O que é Fertilidade do Solo? Aumente sua Produtividade. AGROPOS. 2020. Disponível em: <<https://agropos.com.br/2020/01/o-que-e-fertilidade-do-solo/>>. Acesso em: 29 out. 2021.

Número de produtores de alimentos orgânicos cresce 10% no Brasil. Globorural, 2021 Disponível em: <[OLIVEIRA, J. R. et al. \*\*Estado nutricional e produção da pimenteira com uso de biofertilizantes líquidos.\*\* Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.18, n.12, p.1241–1246, 2014. Acesso em: 09 nov. 2021](https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2021/07/numero-de-produtores-de-alimentos-organicos-cresce-10-no-brasil.html#:~:text=Sebrae%20projeta%20que%20setor%20fechar%C3%A1%202021%20com%20crescimento%20de%20at%C3%A9%2030%25&text=O%20Cadastro%20Nacional%20de%20Produtores,Pecu%C3%A1ria%20e%20Abastecimento%20(Mapa).> Acesso em: 20 set. 2021.</p></div><div data-bbox=)

REETZ, Harrold F. **Fertilizantes e o seu uso eficiente/** Harold F. Reetz, Jr; tradução: Alfredo Scheid Lopes. – São Paulo: ANDA, 2017. 178 p.: il; PDF. Acesso em: 08 ago 2021.

SEDIYAMA M. A. N. et al., **Nutrição e produtividade de plantas de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e

**Ambiental Campina** v.18, n.6, p.588–594, 2014. **Hortas: conhecimentos básicos** / organização Néstor Antonio Heredia Zárate ; coordenação Maria do Carmo Vieira. - 1. ed. - Dourados, MS : Seriema, 2018. 298 p. : il. ; 21 cm.<Acesso em :10 nov. 2021.

SOUZA, Ana. MORASSUTI, Claudio. DEUS, Warley. **Poluição do ambiente por metais pesados e utilizados de vegetais como Bioindicadores**. Acta Biomedica Brasiliensia / Volume 9/ nº 3/ dezembro de 2018. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6789234.pdf>>. Acesso em: 08 ago 2021.