

**CENTRO PAULA SOUZA  
ETEC BENEDITO STORANI  
Técnico em Agropecuária**

**Ligia Alvares Nogueira  
Marcia Regina Braun Costa  
Pedro Henrique da Silva Neves**

**ESTUDO E PRODUÇÃO DO  
ADUBO ORGÂNICO FERMENTADO TIPO BOKASHI**

**JUNDIAÍ  
2021**

**Ligia Alvares Nogueira**  
**Márcia Regina Braun Costa**  
**Pedro Henrique da Silva Neves**

**ESTUDO E PRODUÇÃO DO**  
**ADUBO ORGÂNICO FERMENTADO TIPO BOKASHI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Agropecuária da ETEC Benedito Storani, como requisito para obtenção do título de Técnico em Agropecuária.

Orientadora: Profª Suzana C. Quintanilha

**JUNDIAÍ**

**2021**

## DEDICATÓRIA

A conclusão deste trabalho dedicamos a todos aqueles a quem esta pesquisa possa ajudar de alguma forma.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Deus, por estar sempre presente em nossas vidas, nos dando saúde e determinação para não desistirmos durante a realização desta jornada, nestes tempos difíceis de pandemia pela Covid 19, fazendo-nos adaptar a uma nova realidade, com distanciamento social, uso de máscaras, restrições, aulas online, ter empatia com o próximo e a superar a perda de amigos e entes queridos. Ademais o que Ele quer é ver-nos aprendendo a ser capazes de ficar alegre e amar, em meio à tristeza. Ele quer que tenhamos CORAGEM.

Aos professores, por todos os ensinamentos, conselhos, pela ajuda emocional e pela paciência com o qual guiaram o nosso aprendizado.

À nossa orientadora, Suzana Cristina Quintanilha, em ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.

Aos nossos colegas de curso, pelo companheirismo, e pela troca de experiência ao longo deste percurso.

À Escola Técnica do Centro Paula Souza, Benedito Storani, essencial em nosso processo de formação profissional.

A única utopia que os agricultores carregam consigo é a utopia da esperança. Esperança que dias melhores virão, que o suor de seu trabalho seja valorizado, que sua contribuição social seja, de fato, reconhecida.

(Ezequiel Redin)

## RESUMO

A agricultura convencional usa agrotóxicos e adubos sintéticos de modo massivo. Este padrão tecnológico vem gerando degradação do solo e dos mananciais, e os esforços estão direcionados para produção orgânica. Os adubos orgânicos mais conhecidos são: adubação verde, esterco de animais, vermicompostagem, húmus de minhoca, compostos orgânicos e o adubo Bokashi. Os compostos orgânicos podem representar uma alternativa para incrementar a ciclagem de nutrientes e contribuir para sustentabilidade do processo agroecológico, justificando os estudos destinados à seleção de resíduos disponíveis na propriedade. Bokashi é palavra japonesa e significa “matéria orgânica fermentada” que é produzido por meio da fermentação láctica, com uso de inóculos microbiológicos como fermentadores. Existem várias formulações, mas geralmente é feito a base de farelos e tortas vegetais e enriquecidos com farinha de carne e farinha de peixe. Os microrganismos eficientes (EM) são responsáveis pelo processo fermentativo e devem ser capturados em borda de mata preservada da propriedade ou próxima da região, pois estão mais adaptados às condições locais, propiciando a reconstrução da vida do solo. O resultado obtido foi uma formulação, na qual pode ser utilizada como base nas propriedades para a produção de um fertilizante orgânico tipo Bokashi, como uma alternativa sustentável para a agricultura.

Palavras-chave: Adubação orgânica. Microrganismos eficientes (EM). Sustentabilidade. Bokashi.

## **ABSTRACT**

Conventional agriculture uses pesticides and synthetic fertilizers massively. This technological standard has been generating soil and watershed degradation, and efforts are directed towards organic production. The best known organic fertilizers are: green manure, animal manure, vermicompost, earthworm humus, organic compounds and Bokashi fertilizer. Organic compounds can represent an alternative to increase nutrient cycling and contribute to the sustainability of the agroecological process, justifying studies aimed at selecting waste available on the property. Bokashi is a Japanese word and means “fermented organic matter” which is produced through lactic fermentation, using microbiological inocula as fermenters. There are several formulations, but it is usually made with vegetable bran and pies and enriched with meat and fish meal. Efficient microorganisms (EM) are responsible for the fermentation process and must be captured on the edge of the preserved forest of the property or close to the region, as they are more adapted to local conditions, enabling the reconstruction of soil life. The result obtained was a formulation, which can be used as a basis for properties for the production of an organic fertilizer type Bokashi, as a sustainable alternative for agriculture.

Keywords: Organic fertilization; Efficient microorganisms (EM); Sustainability; bokashi.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Borda da mata preservada.....            | 16 |
| Figura 2 – Captura do EM.....                       | 16 |
| Figura 3 – EM capturados após 7 dias.....           | 17 |
| Figura 4 – Fermentação dos EM.....                  | 18 |
| Figura 5 – Preparo da parte molhada do Bokashi..... | 19 |
| Figura 6 – Homogeinização do preparado.....         | 20 |
| Figura 7 – Finalização do adubo.....                | 20 |

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....                                                                                                       | 09 |
| <b>2 DESENVOLVIMENTO</b> .....                                                                                                  | 10 |
| <b>2.1 Revisão de literatura</b> .....                                                                                          | 10 |
| <b>2.1.1 Fertilização na agricultura convencional</b> .....                                                                     | 10 |
| <b>2.1.2 Fertilização na agricultura orgânica e tipos de fertilizantes orgânicos</b> ..                                         | 10 |
| 2.1.2.1 Fertilização orgânica através da compostagem.....                                                                       | 11 |
| 2.1.2.2 Fertilização orgânica através da adubação verde .....                                                                   | 11 |
| 2.1.2.3 Fertilização orgânica através da vermicompostagem .....                                                                 | 11 |
| 2.1.2.4 Fertilização orgânica através de formulações tipo “bokashi” .....                                                       | 12 |
| <b>2.1.3 Inoculantes microbianos para elaboração do “bokashi” e microrganismos eficazes</b> .....                               | 13 |
| <b>2.1.4 Propriedades físicas, químicas e biológica do solo com a utilização dos compostos fermentados tipo “bokashi”</b> ..... | 14 |
| <b>2.2 Materiais e métodos</b> .....                                                                                            | 15 |
| 2.2.1 Descrição do estudo teórico .....                                                                                         | 15 |
| 2.2.2 Produção do adubo orgânico fermentado tipo bokashi.....                                                                   | 15 |
| 2.2.3 Resultados obtidos .....                                                                                                  | 20 |
| <b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....                                                                                             | 21 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....                                                                                                        | 22 |

## 1 INTRODUÇÃO

A agricultura mundial, dita convencional (“main stream agriculture”) vem sendo questionada devido aos modelos de produção, que são baseados na massiva utilização de agrotóxicos e de adubos sintéticos de alta solubilidade, trazendo riscos à saúde humana e aos agroecossistemas (REGANOLD et al., 2011).

São conhecidos vários adubos orgânicos, tais como: adubos verdes, esterco de animais, vermicomposto, húmus de minhoca, composto orgânicos e o adubo Bokashi.

O adubo orgânico existente nos solos consiste em uma mistura de produtos animais e vegetais em vários estádios de decomposição, resultante da degradação química, física e biológica e da atividade sintética dos microrganismos. A matéria orgânica é fonte de energia e nutrientes para os organismos que participam de seu ciclo biológico, mantendo o solo em estado dinâmico e exercendo importante papel em sua fertilidade (LANDGRAF; MESSIAS; REZENDE, 2005).

O “bokashi” é definido como sendo uma mistura de diferentes tipos de materiais orgânicos farelados, submetida a processos fermentativos controlados. Esses substratos são fermentados a partir da inoculação com um “pool” de microrganismos ditos eficazes, como aquele já comercializado no Brasil, em forma líquida concentrada (Embiotic®), pela empresa Korin Meio Ambiente (MEDEIROS et al., 2008).

Compostos orgânicos fermentados podem representar uma alternativa promissora para incrementar a ciclagem de nutrientes e, ao mesmo tempo, contribuir para a sustentabilidade do processo de produção agroecológico. Justificam-se, portanto, estudos destinados à seleção e avaliação de resíduos orgânicos disponíveis nas próprias unidades de produção.

O objetivo deste trabalho foi fazer um estudo e produzir o adubo orgânico fermentado tipo Bokashi.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Revisão de literatura**

#### ***2.1.1 Fertilização na agricultura convencional***

O problema da erosão do solo no Brasil, bem como a grande utilização de herbicidas, começou a despertar maiores preocupações nos sistemas de preparo convencional, a partir da década de 1970. A prática de excessiva mobilização do solo, com arações e sucessivas gradagens, provocou uma intensa degradação ambiental, conforme (KIELING, 2007). Além dos danos ao meio ambiente, a utilização desse tipo de fertilizante pode acarretar riscos à saúde humana devido à sua toxicidade como destaca (SILVA, 2015).

#### ***2.1.2 Fertilização na agricultura orgânica e tipos de fertilizantes orgânicos***

A crescente preocupação com questões ambientais tem levado à expansão da agricultura orgânica, processo produtivo que usa a adubação orgânica como suplementação nutricional às plantas ao invés dos fertilizantes químicos. Além disso, a oferta de matérias primas para produção de adubos orgânicos é alta e diversificada, o que pode aumentar a eficácia de sua utilização, segundo (FIGUEIREDO; TANAMATI, 2010).

##### ***2.1.2.1 Fertilização orgânica através da compostagem***

De acordo com Zucconi e Bertoldi (1987) a compostagem ocorre naturalmente no ambiente sendo referida como a degradação de matéria orgânica. O termo compostagem diz respeito a esta decomposição, porém está associada com a manipulação do material pelo homem, que através da observação do que acontecia na natureza desenvolveu técnicas para acelerar a decomposição e produzir compostos orgânicos que atendessem rapidamente as suas necessidades. O termo composto orgânico pode ser aplicado ao produto compostado, estabilizado e higienizado, que é benéfico para a produção vegetal.

Segundo Aquino (2005) os resíduos orgânicos sofrem transformações metabólicas desde que fornecidas às condições de umidade, aeração e microrganismos como bactérias, fungos, actinomicetos, protozoários, algas, além de larvas, insetos etc., que têm na matéria orgânica in natura sua fonte de matéria e energia. Como resultado da digestão da matéria orgânica por esses organismos, ocorre à liberação de nutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio se transformando em nutrientes minerais, ou seja, esses elementos, antes imobilizados na forma orgânica, tornam-se disponíveis para as plantas num processo conhecido como mineralização.

#### *2.1.2.2 Fertilização orgânica através da Adubação verde*

Adubação verde é uma prática agrícola que consiste no uso de certas plantas que são capazes de reciclar os nutrientes presentes em camadas profundas do solo, tornando o solo mais fértil e mais produtivo. Essas plantas são rústicas e têm sistema radicular forte, segundo definição da Embrapa.

Numa revisão de literatura sobre diversos parâmetros para avaliação da adubação verde, De-Polli et al. (1996) afirmam que esta prática agrícola eleva os teores de matéria orgânica do solo, melhorando suas propriedades físicas. Dentre as propriedades físicas do solo afetadas pelo aumento dos teores de matéria orgânica, esses autores destacam: estabilidade de agregados, densidade global, porosidade, taxa de infiltração de água e retenção de umidade.

#### *2.1.2.3 Fertilização orgânica através da Vermicompostagem*

O processo em que se utilizam minhocas para digerir a matéria orgânica provocando a sua degradação é conhecido como minhocultura ou vermicompostagem, que acelera o processo de compostagem resultando num produto final de excelente qualidade, capaz de melhorar os atributos químicos, físicos e biológicos do solo aumentando a diversidade de organismos benéficos no mesmo, conforme (AQUINO; LOUREIRO, 2004).

#### 2.1.2.4 Fertilização orgânica através de Formulações tipo “bokashi

**Bokashi** é palavra de origem japonesa, que significa “matéria orgânica fermentada”, porque é produzido a partir da fermentação láctica de matéria orgânica balanceada, com o uso de inóculos microbiológicos como fermentadores (SIQUEIRA, SIQUEIRA, 2013). Esse processo foi desenvolvido na década de 80 por Teruo Higa na Universidade de Ryukus (Okinawa, Japão), e através da Fundação Mokiti Okada popularizou-se no Brasil, onde é muito utilizado (HOMMA, 2005).

O Bokashi é composto basicamente por farelos e tortas vegetais, podendo ser enriquecidos com farinhas animais e minerais, desde que não interfira, na fermentação, que é do tipo ácida. Entretanto, ele deve ser feito com matérias-primas fáceis de encontrar em cada região, o que acaba barateando seu custo. Por isso, é difícil de padronizar o bokashi como produto, mas sim, como um processo (SIQUEIRA, SIQUEIRA, 2013). Durante sua fermentação, ocorre a transformação de moléculas orgânicas complexas em compostos orgânicos simples que muitas vezes podem ser absorvidos diretamente pelas plantas e assim auxiliar no desenvolvimento vegetal. Nesse sentido, o Dr. Teruo Higa foi o pioneiro no avanço do conceito de microrganismos efetivos, conhecido como EM, que é uma mistura de microrganismos benéficos aplicados ao solo, e obteve resultados favoráveis à melhoria da qualidade de solo, crescimento e produtividade das culturas (HIGA, PARR, 1994).

Compostos orgânicos fermentados tipo Bokashi são obtidos com base em ingredientes que não contém resíduos tóxicos. Não existe uma formulação padronizada para o Bokashi, com receitas empíricas e muito variadas, mais ou menos complexas e adaptadas a diferentes finalidades, mas geralmente são confeccionadas a partir de materiais com elevado teor de N, misturados com materiais com elevado teor de carboidratos (OLIVEIRA et al., 2014).

O processo de produção do Bokashi é mediado por uma mistura de microrganismos, que funciona como inoculante que atua na fermentação da matéria orgânica, com produção de ácidos orgânicos, vitaminas, enzimas e polissacarídeos, todos envolvidos no estímulo ao desenvolvimento vegetal. No Brasil, esses microrganismos eficazes (EM), são comercializados na forma líquida concentrada com o nome comercial de Embiotic, que segundo Homma (2003), incluem bactérias produtoras de ácido láctico, bactérias fotossintetizantes, leveduras, actinomicetos e fundos filamentosos (OLIVEIRA et al., 2014).

Como já foi salientado existem várias formulações de Bokashi, mas, geralmente, ele é feito a partir de farelos e tortas vegetais, como farelo de trigo, de arroz e torta de mamona, entre outros resíduos vegetais, podendo ser enriquecido com farinhas animais (farinha de carne e osso, farinha de peixe) e com alguns minerais naturais (fosfatos naturais, pós de rocha, calcário) em pequenas quantidades para não atrapalhar o processo de fermentação, que é do tipo ácido. Ele deve ser feito com matérias-primas fáceis de encontrar em cada região, o que acaba barateando o seu custo. Por isso, não é só um tipo de Bokashi. Ele é sempre adaptado para cada região (SIQUEIRA, SIQUEIRA, 2013).

O Bokashi, além de servir como fonte de nutrientes para as plantas, tem a função muito importante de estimular o aumento e a diversidade de organismos que vivem no solo. Ou seja, melhora as condições de vida tanto para as minhocas, gongolos e outros seres que vivem na terra, quanto para os microrganismos benéficos (SIQUEIRA, SIQUEIRA, 2013).

### **2.1.3 Inoculantes microbianos para elaboração do “bokashi” e Microrganismos eficazes (EM)**

De acordo com (SIQUEIRA, SIQUEIRA, 2013), EM – nome abreviado de “Effective Microorganisms” ou Microrganismos eficazes. O EM é formado pela comunidade de microrganismos encontrados naturalmente em solos férteis e em plantas que coexistem em meio líquido. Alguns desses microrganismos são conhecidos há milhares de anos e utilizados na fermentação e conservação de alimentos. Os quatro principais grupos de microrganismos que compõem o EM são:

- Leveduras (ex. *Sacharomyces sp*): utilizadas na fermentação de matérias primas para produção de cachaça, cerveja e vinho e como fermento de pão, entre outros usos. No solo, as leveduras, sintetizam vitaminas e outras substâncias úteis, além de ativarem outros microrganismos do solo. As substâncias bioativas, como hormônios e enzimas produzidas pelas leveduras, também atuam com os promotores de crescimento nas raízes. Elas produzem um ambiente necessário à reprodução de outros microrganismos benéficos, como as bactérias lácticas e actinomicetos (SIQUEIRA, SIQUEIRA, 2013).

- Actinomicetos (ex. *Actinomyces sp*, *Streptomyces sp.*): aproveitam os aminoácidos produzidos pelas bactérias fotossintetizadoras e produzem antibióticos

naturais que controla, fungos e bactérias patogênicas. Produzem substâncias úteis e outros microrganismos benéficos como bactérias fixadoras de nitrogênio de vida livre e as micorrizas (SIQUEIRA, SIQUEIRA, 2013).

- Bactérias produtoras de ácido láctico (ex. *Lactobacillus sp.*, *Pediococcus sp.*): velhas conhecidas da humanidade, utilizadas na produção de iogurtes, vinagre e pickles. No solo, transformam os açúcares excretados pelas plantas e por bactérias fotossintetizantes em ácidos orgânicos, que controlam alguns microrganismos nocivos, como *Fusarium* e outros fungos que causam apodrecimento das raízes e plantas. Pela fermentação da matéria orgânica, produzem diversas substâncias nutrientes para as plantas. Também conseguem solubilizar a matéria orgânica de difícil decomposição, como a lignina e a celulose, e eliminam efeitos nocivos da matéria orgânica não decomposta (SIQUEIRA, SIQUEIRA, 2013).

- Bactérias fotossintetizadoras ou fototróficas (ex. *Rhodospirillum rubrum*): conhecidas despoluidoras do ambiente. Utilizam energia solar em forma de luz e calor e também se alimentam de substâncias excretadas pelas raízes, fazendo a síntese de vitaminas, nutrientes, aminoácidos, ácidos nucleicos, substâncias bioativas e açúcares que favorecem o crescimento das plantas e aumentam as populações microbianas benéficas do solo, inclusive bactérias fixadoras de nitrogênio de vida livre, actinomicetos e micorrizas (SIQUEIRA, SIQUEIRA, 2013).

Existe um método caseiro de preparo dos EMs que permite que esta tecnologia seja adotada e adaptada localmente. Tal método será descrito pormenorizadamente abaixo, quando será abordado método e metodologia.

#### **2.1.4 Propriedades física, química e biológica do solo com a utilização dos compostos orgânicos fermentados tipo “bokashi”**

Os principais efeitos do adubo sobre as propriedades físicas do solo são: melhoria da estrutura, aeração, armazenamento de água e drenagem interna do solo. Favorecem a diminuição das variações bruscas de temperatura do solo que interferem nos processos biológicos do solo e na absorção de nutrientes pelas plantas (TRANI et al., 2013).

Com relação as propriedades químicas do solo, ocorrem o enriquecimento gradual do solo com macro e micronutrientes essenciais às plantas e o aumento gradativo do teor de matéria orgânica do solo (TRANI et al., 2013).

Sobre as propriedades biológicas do solo, podem ser citados: aumento da biodiversidade de microrganismos úteis que agem na solubilização de fertilizantes diversos de maneira a liberar nutrientes para as plantas; aumento da quantidade de microrganismos que auxiliam no controle de nematóides, que são pragas que atacam as raízes das plantas (TRANI et al., 2013).

## **2.2 Materiais e métodos**

### ***2.2.1 Descrição do estudo teórico***

Os procedimentos de pesquisa utilizados foram o estudo bibliográfico por meio de livros, artigos científicos, sites da internet, monografias, pertinentes ao tema em que o respectivo trabalho se desenvolveu.

O material foi selecionado para dar apoio a pesquisa e depois foram analisados, fichados e organizados de tal forma propiciar um amplo conhecimento acerca do adubo orgânico Bokashi.

### ***2.2.2 Produção do adubo orgânico fermentado tipo bokashi***

Este trabalho foi desenvolvido na propriedade Sítio Santa Rita, localizado na cidade de Jundiaí, no bairro Centenário, no período de março a novembro de 2021.

Primeiramente, foi realizado um levantamento para a escolha do melhor local para se fazer a captura dos EM, onde foi levado em consideração a proximidade da área à propriedade bem como a existência de uma mata preservada.

Figura 1 - Borda da mata preservada.



Fonte: Autoria própria, 2021.

#### Etapas para a captura do EM:

Primeiramente, cozinhou-se o arroz sem sal e sem óleo em água sem cloro. Depois de cozido, foi fracionado em 2 partes iguais em copos de plásticos descartáveis cobertos com uma tela de forma a protegê-lo contra ataques de insetos e formigas e levados a borda da mata. Antes de colocá-lo sob o solo afastou-se a serrapilheira deixando o solo limpo. O copo foi furado e virado de boca para baixo de forma que a tela e arroz ficasse em contato com o solo e posteriormente, coberto com a serrapilheira, segundo figura 2.

Figura 2 – Captura do EM.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Após 7 dias, estes copos foram coletados da mata, para a coleta dos bolores de diversas cores, indicando a presença dos EM, sendo os bolores de coloração cinza, preto e marrom descartados, ficando-se somente os das cores alaranjados, vermelhos, azulados e roxo, figura 3.

Figura 3 – EM capturados após 7 dias.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Após a seleção dos bolores, os mesmos foram colocados dentro de garrafas tipo pet contendo água (mina ou poço) com açúcar mascavo para serem “ativados”, ou seja, para que ocorra a sua multiplicação. As garrafas foram fechadas e deixadas a sombra por 60 dias, sendo abertas neste período, a cada 2 dias para a liberação de gases. Figura 4.

Figura 4 - Fermentação dos EM.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Durante este processo irá ocorrer uma fermentação anaeróbica, que favorecerá a multiplicação dos microrganismos benéficos. Quando cessada a fermentação, ou seja, a produção de gases, a solução estará estabilizada para o preparo do adubo orgânico Bokashi com os farelados, segundo descrição abaixo:

Em um recipiente, primeiramente deve se adicionar: 30 litros de água de poço ou mina (sem cloro) adicionar: 1 litro de leite; 1 Kg de açúcar e 1 ½ litro de EMs. Figura 5.

Figura 5 - Preparo da parte molhada do Bokashi



Fonte: autoria própria, 2021.

Em um local com piso ou concretado e limpo, misturar os seguintes ingredientes: 30 litros de terra de barranco ou formigueiro; 30 litros de cama de frango; 20 Kg de farelo de trigo; 10 Kg de farelo de milho; 5 Kg de cinza de madeira; 4 Kg Yoorin Master.

Adiciona-se a esta mistura “seca” a parte líquida de forma a umedecê-la até a sua total homogeneização, figura 6.

Figura 6 - Homogeneização do preparado.



Fonte: autoria própria, 2021.

Após esta etapa, o material foi revolvido diariamente para a sua estabilização, o que foi constatado após 15 dias, originando-se portanto, o adubo orgânico bokashi, figura 7.

Figura 7 – Finalização do adubo.



Fonte: autoria própria, 2021.

### **2.2.3 Resultados obtidos**

Após este trabalho, como resultado, foi obtido uma formulação, na qual pode ser utilizada como base nas propriedades para a produção de um fertilizante orgânico tipo Bokashi.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante deste resultado, observa-se a importância do conhecimento a respeito da adubação orgânica considerada como uma alternativa sustentável para a agricultura.

## REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, FLÁVIA, Embrapa Arroz e Feijão, 2016. Disponível em: [www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1047024/o-que-e-e-como-fazer-adubacao-verde](http://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1047024/o-que-e-e-como-fazer-adubacao-verde).

ANDRADE, F.M.C. Caderno dos microrganismos eficientes (E.M). Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. Universidade Federal de Viçosa- MG. 3ª Edição, 2020.

AQUINO, A. M. Integrando Compostagem e Vermicompostagem na Reciclagem de Resíduos Orgânicos Domésticos. EMBRAPA. Circular Técnica. n. 12. 2005.  
AQUINO, M.A.; LOUREIRO, D.C. Minhocultura. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. 2004.

DE-POLLI, H.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L. de; FRANCO, A.A. Adubação verde: Parâmetros para avaliação de sua eficiência. In: CASTRO FILHO, C. de; MUZILLI, O., eds. Manejo integrado de solos em microbacias hidrográficas. Londrina: IAPAR/SBCS, 1996. p.225-242.

DORES-SILVA, P.R.; LANDGRAF, M.D.; REZENDE, M.O. de O. Processo de estabilização de resíduos orgânicos: vermicompostagem versus compostagem. Quím. Nova, vol.36, n.5, p.640-645, 2013. ISSN 0100-4042

FIGUEIREDO, P. G.; TANAMATI, F. Y. Adubação Orgânica e Contaminação Ambiental. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 3, p.1-4, jul. 2010.

FUNDAÇÃO MOKITA OKADA – MOA (2002) Microorganismos eficazes EM na agricultura. 2ed. Ipeúna: Fundação Mokita Okada.

GOMES, W.R.; PACHECO, E. Composto orgânico. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1988.11p. Boletim Técnico, 11.

HIGA, T; PARR, JF (1994) Beneficial and effective microrganisms for a sustainable, agriculture and environment. Atami: International Nature Farming Reserch Center.  
HOMMA, SK (2005) Efeitos do manejo alternativo sobre a descompactação do solo, fungos micorrízicos, arbusculares nativos e produção em pomar convencional de tangor “murcott”. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 84p.

KIELING, A. S. **Plantas de cobertura em sistema de plantio direto de tomate:** efeitos sobre plantas espontâneas, atributos do solo e a produtividade de frutos em um processo de transição agroecológica. 2007. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. Centre de Ciências Agrárias, UFSC, Florianópolis.

KRAMMES, G. JULIANA, Engenheira Agrônoma da Epagri de Curitiba – [julianakrammes@epagri.sc.gov.br](mailto:julianakrammes@epagri.sc.gov.br). Disponível em:

<https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2021/06/22/agricultores-de-curitibanos-aprendem-a-fazer-adubo-bokashi-confira-a-receita/>

MEDEIROS, D.C.; FREITAS, K.C.S.; VERAS, F.S.; ANJOS, R.S.B.; BORGES, R.D.; CAVALCANTE NETO, J.G.; NUNES, G.H.S.; FERREIRA, H.A. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. Horticultura Brasileira v. 26, n. 2, p. 186-189, 2008.

OLIVEIRA, E.A.G.; RIBEIRO, R.L.D.; LEAL, M.A.A.; GUERRA, J.G.M.; ARAÚJO, E.S.; ESPÍNDOLA, J.A.A.; ROCHA, M.S.; BASTOS, T.C.; SAITER, O. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 98. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agrobiologia. Seropédica, RJ.

REGANOLD, J.P.; JACKSON-SMITH, D.; BATIE, S.S.; HARWOOD, R.R.; KORNEGAY, J.L.; BUCKS, D.; FLORA, C.B.; HANSON, J.C.; JURY, W.A.; MEYER, D.; SCHUMACHER, J.R.A.; SEHMSDORF, H.; SHENNAN, C.; THRUPP, L.A.; WILLIS, P. Transforming U.S. Agriculture. Science, v.332, p.670-671, 2011.

SILVA, Jaqueline dos Santos. **Adubação orgânica de alface: Contaminação microbiológica e desenvolvimento da cultura, aspectos químicos e biológicos do solo**. 2015. 67 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental). – Curso de Engenharia Ambiental – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2015

SIQUEIRA, A.P.P. de; SIQUEIRA, M. F.B. de. Bokashi: adubo orgânico fermentado. Niterói: Programa Rio Rural, 2013. 16 p. (Programa Rio Rural. Manual Técnico, 40).

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. Manual de horticultura orgânica. 2. ed. atual. ampl. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006. 843 p.

TRANI, P.E.; TERRA, M.M.; TECCHIO, M.A.; TEIXEIRA, L.A.J.; HANASIRO, J.. Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas. IAC Instituto Agrônomo. Campinas. 2013.

ZUCCONI F e BERTOLDI M. Composts specifications for the production and characterization of composts from municipal solid waste. In Compost: production, quality and use, M de Bertoldi, M.P. Ferranti, P.L'Hermite, F.Zucconi eds. Elsevier Applied Science, London.