

Uma revisão bibliográfica sobre bokashi dos últimos 20 anos

A bibliographic review on bokashi from the last 20 years

Una revisión bibliográfica sobre bokashi de los últimos 20 años

Recebido: 10/09/2020 | Revisado: 13/09/2020 | Aceito: 15/09/2020 | Publicado: 17/09/2020

Nelma Ferreira de Paula Vicente

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5874-7076>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: nellmaferreira@hotmail.com

Érica Alves Marques Marafeli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1382-5012>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: ericagroeng@yahoo.com.br

Júlia Assunção de Castro Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8358-2832>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: julia.assuncaooliveira@hotmail.com

José Luiz Choiti Tomita

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2817-4646>

Korin Preservação e Recuperação do Meio Ambiente Ltda, Brasil

E-mail: jlctomita@gmail.com

Roberta Hilsdorf Piccoli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2334-9400>

Universidade Federal de Lavras, Brasil

E-mail: rob.hilsdorf@gmail.com

Resumo

Um fertilizante orgânico que cada vez mais tem ganhado espaço na agricultura é o bokashi. O bokashi é resultante de um método de compostagem baseado na adição de solução líquida de microrganismos efetivos, que são bactérias anaeróbicas e fermentos do ácido láctico. Uma técnica do Japão que foi adaptada para o Brasil no final da década de 80 por imigrantes japoneses. No Brasil, ele é conhecido como “Fermento da Vida”, por trazer vida ao solo, aumentando o número e a diversidade dos microrganismos que vivem no mesmo. Nota-se que

o conhecimento científico sobre o bokashi ainda não foi muito explorado, além disso, não se encontra na literatura uma pesquisa bibliográfica sobre este adubo orgânico. Neste contexto, objetivou-se nesta pesquisa, sistematizar os estudos realizados sobre bokashi nas áreas de agricultura e ciências biológicas, ciência ambiental, bioquímica, genética e biologia molecular, imunologia e microbiologia, engenharia química, energia, multidisciplinar, química, ciências sociais e veterinária. O presente trabalho foi realizado por meio do instrumento de pesquisa Periódico Capes, através das bases Scopus e Web Of Science (WOS). Para ambas as bases foram utilizadas as seguintes palavras chaves: bokashi; para baixar os documentos pesquisados foi utilizado o Software EndNote X7. A pesquisa foi realizada no dia 01 de julho de 2019. Por meio desta pesquisa de revisão pode-se concluir que mais de 50% dos artigos publicados sobre bokashi nos últimos 20 anos de pesquisas são voltados para a área de agricultura e ciências biológicas e ciências ambientais, demonstrando que outras áreas como veterinária, ciências sociais, química, multidisciplinar, energia, engenharia química, imunologia e microbiologia, bioquímica, genética e biologia molecular, são escassas em pesquisas relacionadas ao adubo.

Palavras-chave: Fertilizante orgânico; Microrganismos efetivos; Adubo fermentado.

Abstract

An organic fertilizer that is increasingly gaining ground in agriculture is bokashi. Bokashi is the result of a composting method based on the addition of a liquid solution of effective microorganisms, which are anaerobic bacteria and lactic acid yeasts. A technique from Japan that was adapted to Brazil in the late 1980s by Japanese immigrants. In Brazil, it is known as "Fermento da Vida", for bringing life to the soil, increasing the number and diversity of microorganisms that live in it. It is noted that the scientific knowledge about bokashi has not been explored much, besides, there is no bibliographical research on this organic fertilizer. In this context, the objective of this research was to systematize the studies carried out on bokashi in the areas of agriculture and biological sciences, environmental science, biochemistry, genetics and molecular biology, immunology and microbiology, chemical engineering, energy, multidisciplinary, chemistry, social and veterinary sciences. The present work was carried out using the research instrument Periódico Capes, through the Scopus and Web Of Science (WOS) databases. For both bases, the following keywords were used: bokashi; to download the searched documents, the EndNote X7 Software was used. The survey was conducted on July 1, 2019. Through this review survey, it can be concluded that more than 50% of the articles published on bokashi in the last 20 years of research are

focused on the area of agriculture and biological sciences and sciences environmental, demonstrating that other areas such as veterinary, social sciences, chemistry, multidisciplinary, energy, chemical engineering, immunology and microbiology, biochemistry, genetics and molecular biology, are scarce in research related to fertilizer.

Keywords: Organic fertilizer; Effective microorganisms; Fermented fertilizer.

Resumen

Un fertilizante orgánico que gana cada vez más terreno en la agricultura es el bokashi. Bokashi es el resultado de un método de compostaje basado en la adición de una solución líquida de microorganismos efectivos, que son bacterias anaeróbicas y levaduras de ácido láctico. Una técnica de Japón que fue adaptada a Brasil a finales de los 80 por inmigrantes japoneses. En Brasil, se le conoce como "Fermento da Vida", por traer vida al suelo, aumentando el número y diversidad de microorganismos que viven en él. Se observa que aún no se ha explorado el conocimiento científico sobre el bokashi, además, no existe una investigación bibliográfica sobre este fertilizante orgánico. En este contexto, el objetivo de esta investigación fue sistematizar los estudios realizados sobre bokashi en las áreas de agricultura y ciencias biológicas, ciencias ambientales, bioquímica, genética y biología molecular, inmunología y microbiología, ingeniería química, energía, multidisciplinar, química, ciencias sociales y veterinarias. El presente trabajo se realizó utilizando el instrumento de investigación Periódico Capes, a través de las bases de datos Scopus y Web Of Science (WOS). Para ambas bases, se utilizaron las siguientes palabras clave: bokashi; para descargar los documentos buscados, se utilizó el software EndNote X7. La encuesta se realizó el 1 de julio de 2019. A través de esta encuesta de revisión, se puede concluir que más del 50% de los artículos publicados sobre bokashi en los últimos 20 años de investigación están enfocados en el área de agricultura y ciencias y ciencias biológicas. ambiental, demostrando que otras áreas como veterinaria, ciencias sociales, química, multidisciplinar, energía, ingeniería química, inmunología y microbiología, bioquímica, genética y biología molecular, son escasas en las investigaciones relacionadas con fertilizantes.

Palabras clave: Abono orgánico; Microorganismos eficaces; Fertilizante fermentado.

1. Introdução

Após o início de cultivos mais extensos na agricultura, o uso de adubos orgânicos vem perdendo espaço para fertilizantes químicos, a consequência dessa prática pode contribuir

cada vez mais em processos de degradação, erosão e contaminação dos solos, aumentando o custo de produção das lavouras. Com isso a procura por diferentes técnicas para um melhor aproveitamento do solo, vem ganhando espaço com a utilização de produtos orgânicos ou menos nocivos ao meio ambiente (Souza, 2018).

Em solos tropicais, como os brasileiros a reposição periódica de matéria orgânica torna-se de extrema importância, devido a sua rápida decomposição e alto grau de intemperismo causado pela incidência de chuvas e altas temperaturas típicas desse ambiente, embora estes sejam considerados pobres em nutrientes, eles geralmente têm boa profundidade e, em seu estado natural, têm estrutura porosa e agregada, o que facilita o aprofundamento das raízes e maior exploração no espaço (Curi et al, 2017).

Solos tropicais produzem mais biomassa e maior atividade biológica, que rapidamente recicla a matéria orgânica produzida, disponibilizando nutrientes para as plantas e para outros seres vivos, sendo necessário sua constante adubação e atenção aos processos físicos e biológicos, altamente dependentes da adição periódica de matéria orgânica (Nikitin et al. 2018). Com o propósito de melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo, o uso de adubos orgânicos, se tornou prática frequente pois estes são fonte de energia e nutrientes para processos químicos e ciclos biológicos dos organismos do solo, mantendo os mesmos em estado dinâmico e exercendo importante papel em sua fertilidade (Quiroz & Flores, 2019).

Neste contexto, um composto orgânico que cada vez mais ganha espaço na agricultura é o bokashi, um fertilizante orgânico, resultante de um método de compostagem baseado na adição de solução líquida de microrganismos efetivos, que são bactérias anaeróbicas e fermentos do ácido láctico. É um concentrado, rico em nitrogênio, fósforo e potássio, para a substituição dos fertilizantes químicos tradicionais, podendo ser aplicado por ocasião do plantio ou em cobertura, sua proposta principal é de aumentar a produtividade das plantas e a qualidade dos produtos agrícolas gerados (Hikamah, Sudiarti & Hasbiyati, 2019).

Além do fornecimento de nutrientes, o bokashi carrega para o solo microrganismos regeneradores (fungos, bactérias, actinomicetos, micorrizas, fixadores de nitrogênio), os quais atuam promovendo a fermentação da biomassa, rapidamente estabelecendo condições favoráveis à multiplicação de outros componentes benéficos da biota (Laskowska, Jarosz, Grądzki, 2018). O bokashi pode ser proveniente de farelos (soja, milho, arroz, trigo, dentre outros), ou seja, uma mistura balanceada de matérias de origem vegetal e/ou animal e mineral que passam por uma fermentação. É uma técnica do Japão que foi adaptada ao Brasil no final da década de 80 por imigrantes japoneses. No Brasil, ele é conhecido como “Fermento da

Vida”, porque traz vida ao solo, aumentando o número e a diversidade dos microrganismos que vivem no mesmo (Curi et al, 2017). De acordo com Souza & Rezende (2003), a composição do bokashi pode variar de um preparo para outro, com valores nutricionais aproximadamente de: N=3%; P=2%; K=1,4%; Ca=2,2%; Mg=1,1%; Mn=0,018%; Zn=0,011%; Fe=0,090%; B=0,020%; Cu=0,010%; pH=6,0 e relação C/N=12:1). Segundo eles, o uso de doses crescentes destes fertilizantes pode afetar diretamente o acúmulo de massa seca, devido a maior disponibilidade de nutrientes no solo.

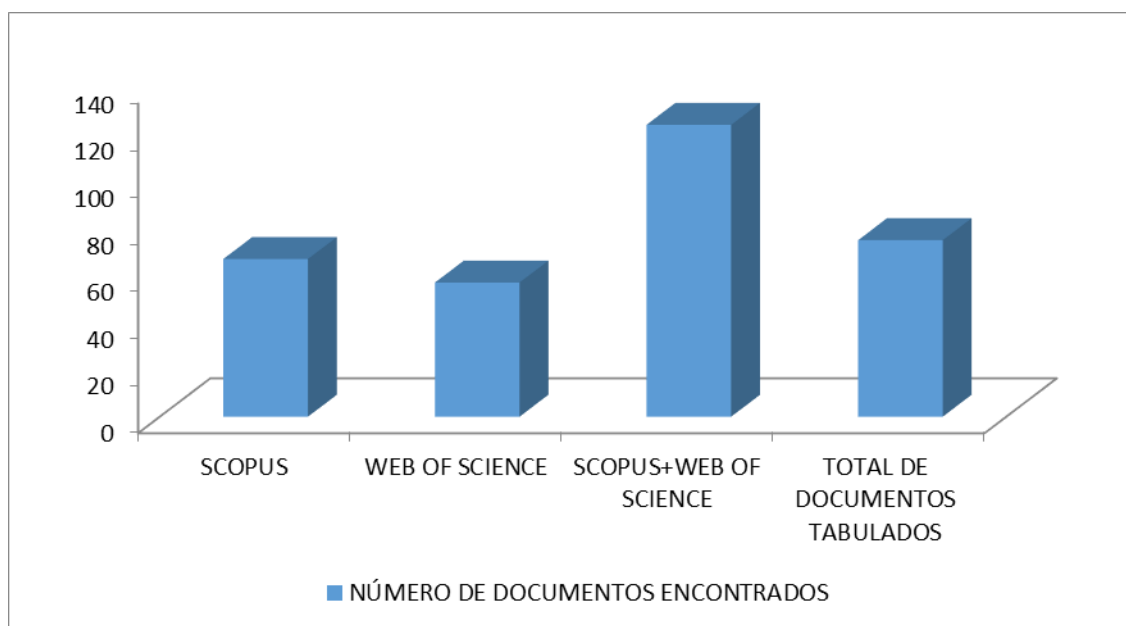
Contudo nota-se que o conhecimento científico sobre o bokashi ainda não foi muito explorado, e também por não se encontrar na literatura uma pesquisa bibliográfica sobre este adubo orgânico, objetivou-se nesta pesquisa, sistematizar os estudos realizados sobre bokashi nas áreas de agricultura e ciências biológicas, ciência ambiental, bioquímica, genética e biologia molecular, imunologia e microbiologia, engenharia química, energia, multidisciplinar, química, ciências sociais e veterinária.

2. Metodologia

O presente trabalho apresenta caráter quali-quantitativo de acordo com Pereira et al., (2018) e foi realizado por meio do instrumento de pesquisa Periódico Capes, através das bases Scopus e Web Of Science (WOS). Para ambas as bases foram utilizadas a seguinte palavra-chave: bokashi; para baixar os documentos pesquisados se utilizou o Software EndNote.X7[®]. A pesquisa foi realizada no dia 01 de julho de 2019, não sendo realizado recorte temporal.

Na base de dados Scopus foram encontrados 75 documentos relacionados ao adubo orgânico bokashi, mas fazendo uma filtragem apenas por artigos foram encontrados 67 artigos científicos, já na base de dados WOS foram encontrados 72 documentos relacionados ao bokashi, quando realizada a filtragem em busca apenas de artigos, foram encontrados 57. Após reuni-los em uma única pasta (124 artigos), foi executada a exclusão das duplicatas (documentos presentes nas duas bases) por meio do gerenciador de bibliografia (EndNote), onde após esse procedimento foram obtidos 70 documentos (Figura 1).

Figura 1. Documentos encontrados nas bases Scopus e Web Of Science (WOS).



Fonte: Adaptado Scopus (2019).

Na Figura 1 é possível observar o número de documentos encontrados em cada base utilizada e o total de documentos tabulados. Após essa etapa foi montada uma planilha no Softwer Excel para tabulação de cada artigo, estes foram selecionados a partir dos títulos e seus resumos que estavam de acordo com o tema. Para a criação da tabela extraiu-se as informações contidas nos artigos como: autor, ano, título, objetivo, espécies estudadas, tipo de adubo, foco do estudo, metodologia e conclusão.

3. Resultados e Discussão

Na base de dados Scopus foi encontrado o maior número de artigos científicos e quando comparados estes com a base WOS, retirando as duplicatas, foram encontrados 3 artigos a mais na base Scopus que não estavam presentes na base WOS, são eles (Xavier et al., 2019; Ndona et al, 2011 e Park & Kremer, 2010).

Na Tabela 1, é apresentado o número de documentos publicados sobre o adubo orgânico bokashi de 1999 a 2019.

Tabela 1. Número de documentos publicados sobre o adubo orgânico bokashi de 1999 a 2019.

Ano de publicação	Nº de documentos publicados
2019	5
2018	6
2017	6
2016	6
2015	5
2014	7
2013	3
2012	4
2011	4
2010	6
2009	3
2007	1
2006	1
2002	1
2000	3
1999	1

Fonte: Adaptado Scopus (2019).

Nota-se que em 20 anos de pesquisas realizada sobre o adubo orgânico bokashi, não houve uma evolução em relação a artigos publicados, mas podemos destacar o ano de 2014 que apresentou o maior número de publicações com sete artigos e os anos de 1999, 2002, 2006 e 2007 com apenas um artigo publicado.

Na Tabela 2 é apresentada a relação dos 10 autores que mais publicaram sobre o assunto.

Tabela 2. Relação dos 10 autores que mais publicaram sobre o adubo orgânico bokashi.

Autor	Nº de documentos publicados
Xu, H.L.	4
Alvarez-Solís, J.D.	4
Barajas-Aceves, M.	3
Dias-Arieira, C.R.	3
Gutiérrez-Miceli, F.A.	3
Becerril-Román, A.E.	2
Cornelissen, G.	2
Daiss. N.	2
Gonzalez. M.	2
Gradzki, Z.	2

Fonte: Adaptado Scopus (2019).

É possível observar que dos 10 autores que mais publicaram sobre bokashi, apenas dois se destacam: Xu, H.L. e Alvarez-Solís, J.D., com quatro artigos publicados cada um. Com isso, pode-se perceber que ainda é pouco o número de pesquisas realizadas e pesquisadores que se interessam sobre a área.

Em relação ao número de documentos por área pesquisada é possível observar na Tabela 3 as áreas e porcentagens de publicações de artigos que apresentam pesquisas com o adubo orgânico bokashi.

Tabela 3. Porcentagem de artigos publicados por área.

Área	% de Publicação
Veterinária	2
Ciências Sociais	2
Química	2,09
Multidisciplinar	4,09
Energia	4,09
Engenharia Química	5,1
Imunologia e Microbiologia	8,1
Bioquímica, Genética e Biologia Molecular	9,1
Ciência Ambiental	14,1
Agricultura e Ciências Biológicas	46,5

Fonte: Adaptado Scopus (2019).

Nota-se que as principais áreas com estudos em bokashi que apresentam maior percentual de artigos publicados foram: agricultura e ciências biológicas com 46,5% e ciência ambiental com 14,1% o que corresponde a mais de 50% das pesquisas dedicadas a área de agricultura e ciências biológicas e ciência ambiental.

Na Tabela 4 é apresentada a relação dos 46 artigos com estudos apenas na área de agricultura e ciências biológicas, onde as principais informações extraídas foram: autor, ano, título, espécies estudadas, tipo de adubo, foco do estudo e metodologia.

Tabela 4. Artigos de pesquisas com foco em agricultura e ciências biológicas.

Agricultura e Ciências Biológicas					
Autor	Título	Espécies estudadas	Tipo de adubo	Foco	Metodologia
Urra et al., 2019	The application of fresh and composted horse and chicken manure affects Soil quality, microbial composition and	Alface (<i>Lactuca sativa</i> L.)	Aves: esterco seco e bokashi	Solo	Alterações nas propriedades microbianas do solo, risco de disseminação de antibióticos Genes de resistência

	antibiotic resistance			(args) através da transferência horizontal de genes (HGT).
Quiroz & Flores, 2019	Nitrogen availability, maturity and stability of bokashi-type fertilizers elaborated with different feedstocks of animal origin	-	Aves e suínos bokashi (WVP); contém palha de trigo e resíduos vegetais; WVP e WVS	Adubos A temperatura, N mineral, pH, CE, produção de CO2 Taxa e índice de germinação (IG) foram medidos
Pandit et al., 2019	Nutrient effect of various composting methods with and without biochar on soil fertility and maize growth	Milho (<i>Zea mays</i> L.)	Compostagem convencional (processo de compostagem concluído sem virar as estacas), compostagem aeróbia (processo de compostagem com giro manual de estacas) e compostagem de bokashi (lacto fermentação anaeróbia).	Solo Análises de biomassa, crescimento, análise do solo
Reyna-Ramírez et al., 2018	Redesign of the traditional Mesoamerican agroecosystem based on participative ecological intensification: Evaluation of the soil and efficiency of the system	Milho e feijão (<i>Zea mays</i> e <i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	Adubos orgânicos (sólidos e orgânicos) e sintéticos.	Solo Análise de solo, índices de eficiência econômica, uso de mão-de-obra e fertilizantes e índices de produtividade

Resman et al, 2018	Effect of bokashi fertilizer on growth and yield of local maize from Muna Island under net house treatment in West Muna Southeast Sulawesi, Indonesia	Milho	Bokashi	Casa de vegetação	Altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, área foliar, diâmetro da espiga, comprimento da espiga sem casca, peso da espiga sem casca e casca.
Lasmini, et al, 2018	Improvement of soil quality using bokashi composting and NPK fertilizer to increase shallot yield on dry land	<i>Gliricidia Kunth sp.</i> Folhas de árvores	Esterco de vaca e NPK	Solo	A análise dos microrganismos do solo e do solo
Sumarni, Aini, Fajriani et al., 2017	The application of compost and arbuscularmycorrhizal fungi to increase efficiency of inorganic fertilization on maize (<i>Zea mays</i> L.)	Milho	Fertilizantes inorgânicos	Solo mais fungos <i>Arbusculares</i> <i>Arbusculares</i> <i>Arbusculares</i>	Análise de solo
Shin et al, 2017	Variability of Effective Microorganisms (EM) in bokashi and soil and effects on soil-borne plant pathogens	Pepino e cenoura (<i>Cucumis sativus</i> L. e <i>Daucus carota</i> L.)	EM-bokashi ou EM-bokashi esterilizado	Solo mais EM	Análise da respiração do solo e a eletroforese em gel de gradiente desnaturante (DGGE)
Hanafiah et al, 2017	Biogas production from goat and chicken manure in Malaysia	Cabra e aves	Bokashi	Produção de gás metano	Determinar as características biofísicas do substrato utilizando a Demanda Química de Oxigênio (DQO), nutrientes, metais pesados, análises de carbono para Nitrogênio e nitrogênio amoniacal e teste potencial de bio metano

Ferreira et al, 2017	Dosages of bokashi in the control of <i>Meloidogyne javanica</i> in lettuce, in greenhouse	Alface	Bokashi	Ação do nematode das galhas (<i>Meloidogyne javanica</i>)	Parâmetros vegetativos (peso seco e fresco da parte aérea) e nematológico (galhas e nematoides / g de raiz) foram avaliados.
Ribeiro et al, 2016	Manure effect on the incidence of rose diseases in the Integrated Production System	Rosa	Adubação química recomendada para roseiras, adubo verde (<i>Calopogonium mucunoides</i>) e supermagro	Contr ole de pragas	Avaliações da doença foram realizadas semanalmente nas folhas centrais dos talos de flores produtivos e manejo integrado de doenças
Hoshino et al, 2016	Mineral and organic fertilization influence on the development of cattlianthe ‘chocolate drop’	Orquídea <i>Cattlianthe</i> e ‘Chocolate drop’.	Fertilizante mineral ultra-solúvel, mistura de farinha de mamona e farinha de ossos	Desenvolvimento da espécie e	Desenvolvimento da parte aérea e o acúmulo de nutrientes foram avaliados, peso seco de raiz e parte aérea
França et al, 2016	Tomato yield and quality under various combinations of organic compost	Tomate (Santa Clara e o híbrido Verano)	Diferentes porcentagens de cama de frango e cana-de-açúcar esmagada	Desenvolvimento da espécie e	Avaliaram-se diferentes formulações de cama de frango e esmagado cana de açúcar
Baldotto & Baldotto, 2016	Initial performance of corn in response to treatment of seeds with humic acids	Milho	Ácidos húmicos isoladas de bokashi.	Desenvolvimento da	Características de crescimento dos sistemas de brotação e raízes foram avaliadas

	isolated from bokashi			espécie	
Álvarez-Solís et al, 2016	Effect of Bokashi and vermicompost leachate on yield and quality of pepper (<i>Capsicum annuum</i>) and onion (<i>Allium cepa</i>) under monoculture and intercropping cultures	Pimenta jalapeño (<i>Capsicum annuum</i> L.) E cebola (<i>Allium cepa</i> L.)	Vermicomposto	Desenvolvimento da espécie	Análise de produção e crescimento
Peralta-Antonio et al, 2015	Nutritional foliar status of three mango cultivars fertilized with organic amendments	Manga	Vermicomposto, Bokashi, Gallinaza e estatutos de adubação de manga	Desenvolvimento da espécie	Medidas das concentrações foliares de N, K, Ca, Mg, Zn, Fe, Mn e Cu
Lima et al, 2015	Short-term changes in fertility attributes and soil organic matter caused by the addition of em Bokashis in two tropical soils	-	Bokashi	Adição de EM	Atributos de fertilidade foram avaliados: ph, Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , P, SB, H ⁺ Al, CEC e V. Carbono orgânico particulado (POC) e carbono orgânico associado a minerais (MOC) e carbono orgânico total (TOC)
Dias-Arieira et al, 2015	Use of organic amendments in the management of root-knot nematode in lettuce	Alface	Proteína de soro, farelo de algodão e cavaco de madeira triturada compostada e torta de crambe	Desenvolvimento da espécie	Análise de crescimento
Saldaña & Hernández, et al, 2014	The influence of organic fertilizers on the chemical properties of soil and	<i>Alpinia purpurata</i> (Vieill.) K.Schum.	Vermicomposto, esterco fermentado, Bokashi,	Adubos	O solo, foram determinadas as concentrações de C orgânico, N total, P

	the production of <i>Alpinia purpurata</i>		húmus líquido		disponível e K trocável. Para a folhagem, os teores de N, P e K foram determinados. Para o coto, determinou-se o número de hastas, a biomassa comercial e não comercial. Para o caule, comprimento, diâmetro, diâmetro da flor e comprimento da flor foram determinados.
Peralta-Antonio et al, 2014	Response to organic fertilization in mango cultivars: Manila, Tommy Atkins and Ataulfo	Cultivares de manga	Vermicomposto, bokashi e esterco de galinha	Desenvolvimento da espécie e	pH, MO, macro e micronutrientes), diâmetro de tronco, florescimento e produtividade
Mponya et al, 2014	Effect of different organic manures on yield and nutrient uptake by maize (<i>Zea mays</i> L.)	Milho	Vermicomposto	Desenvolvimento da espécie e	Altura da planta, teor de clorofila, índice de área foliar e peso seco
Gómez-Velasco et al, 2014	Enzymatic Activities in Soil Cultivated with Coffee (<i>Coffea arabica</i> L. Cv. 'Bourbon') and Amended with Organic Material	<i>Coffea arabica</i> L. Cv. Bourbon	Composto, vermicomposto	Desenvolvimento da espécie e	Peso fresco de raiz e brotos, análise de solo
Bautista-Cruz et al, 2014	Effect of compost and slow-release fertilizers addition on soil biochemistry and yield of maize (<i>Zea mays</i> L.) In Oaaca, Mexico	Milho	Fertilizantes de liberação lenta (srfs) e sua aplicação combinada	Adubos mais colonização micorrízica (MC)	Análise de solo, elulase, ácido (acp) e fosfatases alcalinas (alp) e rendimento
Roldi et al,	Use of organic	Tomate	Fertilizante	Adub	Análise de altura, massa

2013	amendments to control <i>Meloidogyne incognita</i> on tomatoes		orgânico à base de resíduos de peixe, e o segundo, os efeitos da torta de mamona, farinha de ossos, bokashi e resíduos de peixes	os e <i>Meloidogyne</i> (nama toide)	fresca e seca da parte aérea, peso de raízes frescas e número de galhas, sistema ovo / raiz e ovos / g de raiz.
Boechat Santos & Accioly, 2013	Net mineralization nitrogen and soil chemical changes with application of organic wastes with 'Fermented Bokashi Compost'	-	Resíduos orgânicos	Bokashi mais resíduos orgânicos	Análise de solo
Barajas-Aceves & Rodríguez-Vázquez, 2013	Effects of organic amendments on the mobility of Pb and Zn from mine tailings added to semi-arid soils	-	Rejeitos de minas e três adubações orgânicas (compostagem, bokashi e vermicomposto)	Solos agrícolas semi-áridos e pastos	Evolução de CO ₂ -C, atividade inorgânica de N, desidrogenase e porcentagem de mobilidade de Pb e Z
Ndonga et al, 2011	Effective micro-organisms' (EM): An effective plant strengthening agent for tomatoes in protected cultivation	Tomate	A água de irrigação foi alterada com emma® e as plantas foram tratadas com suspensão de pó EM-stone, farelo de trigo	Água e EM	Biomassa, rendimento total, número de frutos, análise mineral de folhas
Fernandes et al, 2011	Survival and growth of eucalypts clones	Mudas de Eucalipto	Bokashi	Desenvolvi	Sobrevivência das mudas, o crescimento em

	seedlings in response to organic fertilizer application			mento da espécie e	altura e a massa seca da parte aérea, raiz e total
Esatu, Melesse & Dessie, 2011	Effect of effective microorganisms on growth parameters and serum cholesterol levels in broilers	-	Bokashi mais EM	EM nos níveis de colesterol sérico de frangos	Colesterol total no sangue
Zaman, Ahmed & Gogoi, 2010	Effect of Bokashi on plant growth, yield and essential oil quantity and quality in Patchouli (<i>Pogostemon cablin</i> Benth.)	Patchouli (<i>Pogostemon cablin</i> Benth.)	Bokashi	Teor de óleo essencial mais bokashi	Altura máxima, número de ramos, tamanho da folha e índice de área foliar, teor de óleo essencial e extração de óleo e análise de GC
Ourives et al, 2010	Organic fertilizer as phosphorus supplier for <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandú	<i>Brachiaria brizantha</i> (A.Rich.) Stapf cv. Marandú	Fertilizante químico	Adubos	Análise de solo e matéria seca
Mayer et al, 2010	How effective are 'Effective microorganisms' (EM)? Results from a field study in temperate climate	-	Bokashi	Bokashi mais EM	Rendimentos das culturas em cada ano e os parâmetros microbiológicos do solo, respiração do solo, biomassa microbiana (SIR, CFE), atividade desidrogenase e estrutura da comunidade microbiana (RISA, CLSU), Potencial de mineralização de N e mineralização de N do

substrato adicionado

Lurling Tolman & Van Oosterhout, 2010	Cyanobacteria blooms cannot be controlled by Effective Microorganisms (EM®) from mud- or Bokashi-balls	-	Bokashi	Bokashi mais EM	DBO, análise de cianobactérias
Álvarez-Solís et al, 2010	Integrated management of inorganic and organic fertilizers in maize cropping	Milho	Aubos inorgânicos (NP) e humos de minhoca	Desenvolvimento da espécie	Análise de solo e análise de rendimento de grão
Shingo & Ventura, 2009	Collard greens yield with mineral and organic fertilization	Couve	Substrato comercial para plântula e NPK	Aubos	Comprimento e a largura das folhas, peso fresco e seco das folhas e pecíolos
Hafle et al, 2009	Production of seedlings of papaya tree using bokashi and lithothamnium	Mamona	Substrato utilizado foi uma mistura de solo, areia e composto orgânico	Desenvolvimento da espécie	Emergência (%), número de folhas, da parte aérea e do comprimento radicular da planta (cm), massa aérea, radicular e massa total da matéria seca
Rezende, Tomita & Uesugi, 2008	Cupric fungicides, benalconium chlorides and liquid bioactive compost (Bokashi): Phytotoxicity and control of guava bacterial blight caused by <i>Erwinia psidii</i>	Goiabeira	Fungicidas cúpricos, cloretos de benzalcônio	Fitotoxicidade de e adubos	Fitotoxicidade foi avaliada em botões florais e três estágios de desenvolvimento de frutos; a incidência da doença.
Pérez, Céspedes & Núñez, 2008	Physical, chemical and biological characterization of applied organic amendments in crop	-	Bokashi	Solo	Análise de solo

	production in Dominican Republic				
Daiss et al, 2008	The effect of three organic pre-harvest treatments on Swiss chard (<i>Beta vulgaris</i> L. Var. <i>Cycla</i> L.) Quality	Acelga (<i>Beta vulgaris</i> L. Var. <i>Cycla</i> L.)	Produto de solo auxiliar (Greengold ®)]	Desenvolvimento da espécie	Análises qualidade física e química
Daiss, Lobo & Gonzalez, 2008	Changes in postharvest quality of swiss chard grown using 3 organic preharvest treatments	Acelga	Solo auxiliar	Desenvolvimento da espécie	Análise de qualidade
Formowitz et al, 2007	The role of "effective microorganisms" in the composting of banana (<i>Musa</i> ssp.) Residues	Banana (<i>Musa</i> ssp.)	Bokashi produzido com água (W), com melão (M) como um aditivo EM, e com EM esterilizado (emst).	Bokashi e EM	Análise de mineralização, matéria seca e análise por HPLC
Vetayasuporn, 2006	Effects of biological and chemical fertiliser on growth and yield of glutinous corn production	Milho	Fertilizante químico NPK	Desenvolvimento da espécie	Altura da planta, o diâmetro da planta e a área das folhas, produção de espigas
Pei-Sheng & Hui-Lian, 2002	Influence of EM bokashi on nodulation, physiological characters and yield of peanut in nature	Amendoim (<i>Arachis hypogaea</i>)	Fertilizante químico	Desenvolvimento da espécie	Contagem de número de nódulos por planta quanto o peso fresco por nódulo, análise de fotossíntese, taxa de transpiração e

	farming fields	L.)		e	condutância do mesofilo, crescimento vegetativo e reprodutivo, pesos secos da parte aérea e da raiz
Yamada & Xu, 2000	Properties and applications of an organic fertilizer inoculated with effective microorganisms	-	Bokashi	Bokashi e EM	Métodos de estimativa de qualidade, produtividade das culturas, análise de adubo.
Xu, Wang & Wang, 2000	Modeling photosynthesis decline of excised leaves of sweet corn plants grown with organic and chemical fertilization	Milho	Fertilizante químico	Taxa de fotossíntese	Taxas fotossintéticas líquidas (P N), medidas usando o sistema de troca gasosa LI-6400.
Xu, Wang & Mridha, 2000	Effects of organic fertilizers and a microbial inoculant on leaf photosynthesis and fruit yield and quality of tomato plants	Tomate	Esterco de galinha	Desenvolvimento da espécie	Fotossíntese e rendimento de frutos e qualidade de plantas.

Fonte: Autores (2019).

Em relação aos estudos na área de agricultura e ciências biológicas, é possível observar que de 47 artigos publicados, 12 documentos (Resman et al, 2018; Shin et al, 2017; Hanafiah et al, 2017; Ferreira et al, 2017; Lima et al, 2015; Esatu, Melesse & Dessie, 2011; Zaman, Ahmed & Gogoi, 2010; Mayer et al, 2010; Lurling, Tolman & Van Osterhout, 2010; Pérez, Céspedes & Núñez, 2008; Formowitz et al, 2007 e Yamada & Xu, 2000) tem como foco maior apenas testar o bokashi como composto orgânico sem associação com os adubos, seja orgânico ou não.

Como exemplo, podemos citar o mais atual estudo feito por Resman et al. (2018), que teve como objetivo conhecer apenas o efeito do adubo bokashi no crescimento e produção de milho, sob tratamento de casa de vegetação, utilizando argissolo vermelho amarelo. Os resultados mostraram que a aplicação de fertilizante bokashi (300 g) proporcionou o melhor

resultado para o crescimento e rendimento do milho local da Ilha de Muna.

Também podemos comentar o primeiro estudo testando o adubo com Yamada & Xu (2000), onde pesquisas foram conduzidas para elucidar as propriedades químicas, físicas e microbiológicas do fertilizante orgânico que foi inoculado e fermentado com microrganismos (*Effective Microorganisms* ou EM), resultando em efeitos benéficos do fertilizante orgânico fermentado (bokashi) na fertilidade do solo e no crescimento das culturas que provavelmente dependem da fração orgânica, dos efeitos diretos dos micro-organismos introduzidos e dos efeitos indiretos dos metabólitos sintetizados por microrganismos (por exemplo, fitohormônios e reguladores de crescimento).

Em relação ao foco principal destes estudos, 17 artigos (Hoshino et al, 2016; França et al, 2016; Baldotto & Baldotto, 2016; Álvarez-Solís et al, 2016; Peralta-Antonio et al, 2015; Dias-Arieira et al, 2015; Peralta-Antonio et al, 2014; Mponya et al, 2014; Gómez-Velasco et al, 2014; Fernandes et al, 2011; Álvarez-Solís et al, 2010; Hafle et al, 2009; Daiss et al, 2008; Daiss, Lobo & Gonzalez, 2008; Vetayasuporn, 2006; Pei-Sheng & Hui-Lian, 2002 e Xu, Wang, & Mridha, 2000) tinham como interesse investigar o desenvolvimento e comportamento da planta na presença do adubo ou em associação com outros. Neste contexto temos, Hoshino et al. (2016), que buscando avaliar a influência de fertilizantes minerais e orgânicos e suas combinações no crescimento da orquídea *Cattlianthe* J.M.H. Shaw, concluiu que a combinação de fertilização mineral e orgânica favoreceu o crescimento de plantas híbridas.

Na Tabela 5, são apresentados os artigos com foco em pesquisas da área de ciência ambiental, as espécies estudadas os adubos trabalhados, qual foi o direcionamento (foco) dado pelo autor na pesquisa e a metodologia utilizada.

Tabela 5. Artigos de pesquisas com foco em Ciência Ambiental.

Ciência Ambiental					
Autor	Título	Espécies estudadas	Tipo de adubo	Foco	Metodologia
Urta et al, 2019	The application of fresh and composted horse and chicken manure affects Soil quality,	Alface	Aves: esterco seco e compostado, bokashi	Solo	Alterações nas propriedades microbianas do solo, risco de disseminação de antibióticos Genes de resistência (args) através da transferência

	microbial composition and antibiotic resistance				horizontal de genes (HGT).
Siregar, 2018	Characteristic of husk charcoal, bokashi compost, and wood charcoal as biofilter filler on application of Ammonia 5 Percent	-	Casca de carvão e carvão de madeira	Teste físico	Teor de água e densidade, porosidade, quedas de pressão, capacidade de retenção de água (WHC), capacidade de retenção de poluentes (PHC).
Nikitin et al, 2018	Impact of effective microorganisms on the transfer of radioactive cesium into lettuce and barley biomass	Alface e cevada	Combinação de EM com bokashi ou fertilizante de potássio	Micrororganismos efetivos (EM)	Análise de solo
Castro, et al, 2018	The effects of Gliricidia-derived biochar on sequential maize and bean farming	Milho e feijão	Biocarvão produzido a partir de <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)	Solo mais <i>Azospirillum brasilense</i> Tarrand, Krieg & Döbereiner, 1978 bokashi	Análise do solo e de produtividade de milho e feijão
Pérez-Godínez et al, 2017	Growth and reproductive potential of <i>Eisenia foetida</i> (Sav) on various zoo animal dung after two		Compostagem tradicional e pré-compostagem de	Adubos	Permanência (pef) e o potencial reprodutivo (RP) de <i>Eisenia foetida</i> , bem como a qualidade do vermicomposto.

	methods of pre-composting followed by vermicomposting		bokashi		
Morales et al, 2016	Effect of silicon in Taro crop (<i>Colocasia esculenta</i>) in combination with two levels of organic matter	Batata taro (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott)	Doses de silício	Aumento de produtividade	Análise físicas, químicas e biológicas do solo e análises de rendimento
Jaramillo-López, Ramírez & Pérez-Salicrup, 2015	Impacts of Bokashi on survival and growth rates of <i>Pinus pseudostrobus</i> in community reforestation projects	-	Bokashi	Desenvolvimento da espécie	Relato de caso
Mponya et al, 2014	Effect of different organic manures on yield and nutrient uptake by maize (<i>Zea mays</i> L.)	Milho	Vermicomposto	Desenvolvimento da espécie	Altura da planta, teor de clorofila, índice de área foliar e peso seco
Barajas-Aceves & Rodríguez-Vázquez, 2013	Effects of organic amendments on the mobility of Pb and Zn from mine tailings added to semi-arid soils	-	Rejeitos de minas e três adubações orgânicas (compostagem, bokashi e vermicomposto)	Solos agrícolas semi-áridos e pastos	Evolução de CO ₂ -C, atividade inorgânica de N, desidrogenase e porcentagem de mobilidade de Pb e Zn
Barajas-Aceves et al, 2012	Lead and zinc distribution in <i>Brassica juncea</i> and arid soil amended with	<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.	Solo alterado com rejeitos de mina, bokashi e	Desenvolvimento da espécie	Raízes de plantas e brotações foram então coletadas e analisadas para Pb, Zn, Cd, Cu, Fe, Hg, As e Sb, fracionamento de Pb e Zn, cátions trocáveis e

	mine tailings and bokashi		EDTA (ácido etilenodiaminotetracético)		atividades microbianas, análise de solo, análise de metal pesado
Mayer et al, 2010	How effective are 'Effective microorganisms'® (EM)? Results from a field study in temperate climate	-	Bokashi	Bokashi e mais EM	Rendimentos das culturas em cada ano e os parâmetros microbiológicos do solo: respiração do solo, biomassa microbiana (SIR, CFE), atividade desidrogenase e estrutura da comunidade microbiana (RISA, CLSU), Potencial de mineralização de N e mineralização de N do substrato adicionado
Álvarez-Solís et al, 2010	Integrated management of inorganic and organic fertilizers in maize cropping	Milho	Adubos inorgânicos (NP) e humos de minhoca	Desenvolvimento da espécie	Análise de solo e análise de rendimento de grão
Lurling, Tolman & Euwe, 2009	Mitigating cyanobacterial blooms: How effective are 'effective microorganisms'?	-	Bokashi	Bokashi e mais EM	Análise de água e metal pesado na água
Aulinas Masó, & Bonmatí Blasi, 2008	Evaluation of composting as a strategy for managing organic wastes from a municipal market in Nicaragua	-	Compostagem, compostagem com resíduos de quintal, bokashi e vermicomposto	Fluxo de resíduos sólidos urbanos (RSU)	Observação do uso de resíduos de supermercado

Fonte: Autores (2019).

Dos 14 artigos investigados, 7 estudos (Siregar, 2018; Pérez-Godínez et al, 2017; Jaramillo-López, Ramírez & Pérez-Salicrup, 2015; Barajas-Aceves & Rodríguez-Vázquez, 2013; Mayer et al, 2010; Lurling, Tolman & Euwe, 2009 e Aulinas Masó & Bonmatí Blasi, 2008) não avaliaram o adubo bokashi ou sua associação com outros fertilizantes, em função da resposta observada em plantas, mas sim focaram em entender apenas o adubo. Como é o caso de Pérez-Godínez et al. (2017), que em estudos de crescimento e potencial reprodutivo de *Eisenia foetida* (Sav) em vários animais do zoológico, constatou que é necessário estudos com plantas são necessários para avaliar os benefícios e limitações destes métodos de pré-compostagem antes da vermicompostagem.

Na Tabela 6 é apresentada a relação dos 9 artigos com estudos apenas na área de bioquímica, genética e biologia molecular, na tabela é possível observar as espécies estudadas, os tipos de adubos utilizados, qual foi o direcionamento (foco) dado pelo autor na pesquisa e a metodologia empregada.

Tabela 6. Artigos de pesquisas com foco em bioquímica, genética e biologia molecular.

Bioquímica, Genética e Biologia Molecular					
Autor	Título	Espécies estudadas	Tipo de adubo	Foco	Metodologia
Laskowska, Jarosz & Grądzki, 2019	Effect of Multi-Microbial Probiotic Formulation Bokashi on Pro- and Anti-Inflammatory Cytokines Profile in the Serum, Colostrum and Milk of Sows, and in a Culture of Polymorphonuclear Cells Isolated from Colostrum	Suíños	Bokashi	Sangue periférico, colostro e leite.	Análises de sangue e de colostro
Siregar, 2018	Characteristic of husk charcoal, bokashi compost, and wood charcoal as biofilter filler on application of Ammonia 5 Percent	-	Casca de carvão e carvão de madeira	Teste físico	Teor de água e densidade, porosidade, quedas de pressão, capacidade de retenção de água (WHC), capacidade de retenção de poluentes (PHC).
Morales et al,	Effect of silicon in Taro crop (<i>Colocasia esculenta</i>) in combination with two	Batata taro (<i>Colocasia</i>	Doses de silício	Aumento de produtivi	Análise físicas, químicas e biológicas do solo e análises de

2016	levels of organic matter	<i>esculenta)</i>		dade	rendimento
Barajas-Aceves et al., 2012	Lead and zinc distribution in <i>Brassica juncea</i> and arid soil amended with mine tailings and bokashi	<i>Brassica juncea</i>	Solo alterado com rejeitos de mina, bokashi e EDTA (ácido etilenodia minotetracético)	Desenvolvimento da espécie	Raízes de plantas e brotações foram então coletadas e analisadas para Pb, Zn, Cd, Cu, Fe, Hg, As e Sb, fracionamento de Pb e Zn, cátions trocáveis e atividades microbianas, análise de solo, análise de metal pesado
Alattar et al, 2012	Effect of microaerobic fermentation in preprocessing fibrous lignocellulosic materials	-	Materiais orgânicos fibrosos lignocelulósicos (FLC)	Bokashi, lixiviado e chorume	Fragmentação de PS e a produção de metabólitos e gases solúveis
Zaman, Ahmed & Gogoi, 2010	Effect of Bokashi on plant growth, yield and essential oil quantity and quality in Patchouli (<i>Pogostemon cablin</i> Benth.)	Patchouli (<i>Pogostemon cablin</i> Benth.)	Bokashi	Teor de óleo essencial mais bokashi	Altura máxima, número de ramos, tamanho da folha e índice de área foliar, teor de óleo essencial e extração de óleo e análise de GC
Yamada & Xu, 2000	Properties and applications of an organic fertilizer inoculated with effective microorganisms	-	Bokashi	Bokashi e EM	Métodos de estimativa de qualidade, produtividade das culturas, análise de adubo
Xu, Wang & Wang, 2000	Modeling photosynthesis decline of excised leaves of sweet corn plants grown with organic and chemical fertilization	Milho	Fertilizante químico	Taxa de fotossíntese	Taxas fotossintéticas líquidas (P N), medidas usando o sistema de troca gasosa LI-6400
Xu, Wang & Mridha, 2000	Effects of organic fertilizers and a microbial inoculant on leaf photosynthesis and fruit yield and quality of	Tomate	Esterco de galinha	Desenvolvimento da espécie	Fotossíntese e rendimento de frutos e qualidade de plantas

tomato plants

Fonte: Autores (2019).

Em estudos relacionados a área de bioquímica, genética e biologia molecular, podemos observar que em se tratando das espécies estudadas não apenas vegetais foram pesquisados mas também suínos, onde Laskowska, Jarosz & Grądzki, Z. (2019) com o objetivo de determinar o efeito da formulação de bokashi sobre as concentrações de citocinas pró e anti-inflamatórias no soro de 60 porcas durante a gravidez, no colostro e no leite e em uma cultura de células polimorfonucleares estimuladas por Con-A. (PMNs) isolados do colostro. Observou que ao mesmo tempo, o aumento das concentrações de citocinas IL-4, IL-10, TGF- β e de imunoglobulinas no colostro e no leite de porcas no grupo experimental demonstra o efeito imunorregulatório do bokashi nas células Th2 e pode levar ao aumento da expressão de células T reguladoras e polarização da resposta imune de Th1 a Th2.

Nota-se que em estudos desta área existe também a adubação com bokashi enriquecido com silício, onde o efeito da aplicação de dois níveis de matéria orgânica em combinação com quatro doses de silício (5 kg / ha, 10 kg / ha, 15 kg / ha e 20 kg / ha), no cultivo de taro na província de Pastaza no Equador; onde os tratamentos com adubação orgânica e silício, obtiveram rendimento médio de 18,77 t / ha, equivalente a 5,65 vezes ou 565,4% superior ao controle. Isso indica uma enorme diferença no rendimento como resultado da matéria orgânica, que influenciou na quantidade e qualidade do produto. Além disso, este tratamento mostra benefícios físicos, químicos e biológicos às propriedades do solo. Nota-se que o uso do bokashi associado com o acréscimo de silício aumentou a produção de batata taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott - Araceae), foi o que observou Morales, E. B. (2016) e seus colaboradores. O mesmo pode ser observado na área de imunologia e microbiologia, onde estes mesmos artigos (Laskowska, Jarosz & Grądzki, 2019 e Morales et al., 2016), também foram enquadrados, conforme segue na Tabela 7.

Tabela 7. Artigos de pesquisas com foco em imunologia e microbiologia.

Imunologia e Microbiologia					
Autor	Título	Espécies estudadas	Tipo de adubo	Foco	Metodologia
Laskows	Effect of Multi-Microbial	Suínos	Bokashi	Sangue	Análises de

ka, Jarosz & Grądzki, 2019	Probiotic Formulation Bokashi on Pro- and Anti-Inflammatory Cytokines Profile in the Serum, Colostrum and Milk of Sows, and in a Culture of Polymorphonuclear Cells Isolated from Colostrum			periférico, colostro e leite.	sangue e de colostro
Morales et al, 2016	Effect of silicon in Taro crop (<i>Colocasia esculenta</i>) in combination with two levels of organic matter	Batata taro (<i>Colocasia esculenta</i>)	Doses de silício	Aumento de produtividade	Análise físicas, químicas e biológicas do solo e análises de rendimento
Kale & Anthappa n, 2012	Sustainable treatment of wastewater using effective microorganisms	-	Bokashi	Bokashi e EM	Tecnologia Efetiva de Micro-organismos (EM - Technology)
Alattar et al, 2012	Effect of microaerobic fermentation in preprocessing fibrous lignocellulosic materials	-	Materiais orgânicos fibrosos lignocelulósicos (FLC)	Bokashi, lixiviados e chorume	Fragmentação de PS e a produção de metabólitos e gases solúveis
Yamada & Xu, 2000	Properties and applications of an organic fertilizer inoculated with effective microorganisms	-	Bokashi	Bokashi e EM	Métodos de estimativa de qualidade, produtividade das culturas, análise de adubo
Xu, Wang & Wang, 2000	Modeling photosynthesis decline of excised leaves of sweet corn plants grown with organic and chemical fertilization	Milho	Fertilizante químico	Taxa de fotossíntese	Taxas fotossintéticas líquidas (P N), medidas usando o sistema de troca gasosa LI-6400
Xu,	Effects of organic	Tomate	Esterco	Desenvolvime	Fotossíntese e

Wang & Mridha, 2000	fertilizers and a microbial inoculant on leaf photosynthesis and fruit yield and quality of tomato plants		de galinha	nto da espécie	rendimento de frutos e qualidade de plantas
Goyal, et al, 1999	Effect of anaerobically fermented manure on the soil organic matter, microbial properties and growth of Spinach under greenhouse conditions	Espinafre	Fertilizante químico	Desenvolvimento da espécie	Matéria orgânica do solo, a biomassa microbiana, a atividade desidrogenase e o crescimento de espinafre

Fonte: Autores (2019).

Na Tabela 7 é possível observar as espécies e animais estudados, os tipos de adubos que foram empregados nas pesquisas, qual foi o direcionamento (foco) dado pelo autor no artigo e a metodologia utilizada.

Nos oito estudos de imunologia e microbiologia podemos destacar o primeiro estudo realizado e publicado cientificamente sobre bokashi, onde Goyal et al. (1999), começou suas pesquisas com espinafre. Matéria orgânica do solo, a biomassa microbiana, a atividade desidrogenase e o crescimento de espinafre foram determinados após as adições de fertilizante inorgânico, fertilizante orgânico fermentado anaerobiamente, bokashi (úmido ou seco ao ar) ou uma combinação de fertilizante inorgânico com bokashi úmido, notou que o rendimento de espinafre foi menor no tratamento com fertilizante químico sozinho e maior com bokashi úmido seguido de bokashi seco ao ar e uma combinação de fertilizante químico com bokashi. Os efeitos sobre a biomassa microbiana do solo foram semelhantes com o Bokashi úmido e seco ao ar. No entanto, o bokashi úmido deu melhor rendimento de espinafre do que o ar seco.

Na Tabela 8 é apresentada a relação dos 4 artigos com estudos na área de energia, seus respectivos títulos, espécies estudadas, tipos de adubos empregados, qual foi o direcionamento (foco) dado pelo autor na pesquisa e a metodologia utilizada.

Tabela 8. Artigos de pesquisas com foco em energia.

Energia					
Autor	Título	Espécies estudadas	Tipo de adubo	Foco	Metodologia
Abdul Aziz, Hanafiah, Mohamed Ali, 2019	Sustainable biogas production from agrowaste and effluents – A promising step for small-scale industry income	-	Esterco de cabra, esterco de galinha, resíduo de peixe, resíduo de arroz, efluente de lagar de palma e lodo de esgoto	Produção de biogás	Características físico-químicas foram avaliadas por análises laboratoriais, enquanto o ensaio Bio-Methane Potential (BMP) foi utilizado para medir a produção de biogás sob condições mesofílicas durante 20 dias consecutivos.
Castro, et al, 2018	The effects of Gliricidia-derived biochar on sequential maize and bean farming	Milho e feijão	Biocarvão produzido a partir de <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)	Solo mais <i>Azospirillum brasilense</i> e bokashi	Análise do solo e de produtividade de milho e feijão
Aulinas Masó, Bonmatí Blasi, 2008	Evaluation of composting as a strategy for managing organic wastes from a municipal market in Nicaragua	-	Compostagem, compostagem com resíduos de quintal, bokashi e vermicomposto	Fluxo de resíduos sólidos urbanos (RSU)	Observação do uso de resíduos de supermercado
Pei-Sheng, & Hui-Lian, 2002	Influence of EM bokashi on nodulation, physiological characters and yield of peanut in nature farming fields	Amendoim	Fertilizante químico	Desenvolvimento da espécie	Contagem de número de nódulos por planta quanto o peso fresco por nódulo, análise de fotossíntese, taxa de transpiração e condutância do mesófilo,

crescimento vegetativo e reprodutivo, pesos secos da parte aérea e da raiz.

Fonte: Autores (2019).

Dos quatro artigos pesquisados na área de energia, dois trabalharam com espécies vegetais (Castro et al, 2018 e Pei-Sheng & Hui-Lian, 2002), destes as pesquisas foram com milho e feijão e amendoim respectivamente e dois (Abdul Aziz, Hanafiah & Mohamed Ali , 2019 e Aulinas Masó & Bonmatí Blasi, 2008) trabalharam com tipos de adubos diferentes, o primeiro artigo testou esterco de cabra, esterco de galinha, resíduo de peixe, resíduo de arroz, efluente de lagar de palma e lodo de esgoto e o segundo artigo compostagem, compostagem com resíduos de quintal, bokashi e vermicomposto. Onde podemos citar Pei-Sheng & Hui-Lian (2002) que verificou o efeito do desenvolvimento do amendoim com fertilizante orgânico EM bokashi sobre a nodulação, propriedades fisiológicas e produtividade de plantas de amendoim foram investigados em um campo de agricultura natural, concluindo que EM bokashi é um fertilizante orgânico eficaz na produção de culturas agrícolas.

Na Tabela 9 é apresentada a relação dos 4 artigos com estudos considerados multidisciplinar, seus respectivos títulos, espécies estudadas, tipos de adubos empregados, principal foco da pesquisa e metodologia usada.

Tabela 9. Artigos de pesquisas considerados multidisciplinar.

Multidisciplinar					
Autor	Título	Espécies estudadas	Tipo de adubo	Foco	Metodologia
Ekebafé, Ekebafé, Ugbesia, 2015	Biochar composts and composites	-	Bokashi	Documento com alegações	Visão geral
Saldaña & Hernández et al, 2014	Effect of organic fertilizers on soil microbial dynamics and production of <i>Alpinia purpurata</i>	<i>Alpinia purpurata</i>	Vermicompostagem, esterco fermentado, Bokashi e	Desenvolvimento da espécie	Análise química

	(Vieill) K. Schum		húmus líquido e adubos químicos		
Karimuna, Leomo & Indriyani, 2012	Improvement of Maize and Peanut production in intercropping system through the application of organic fertilizer and mulch in ultisol soil	Milho e amendoim	Adubação vegetal morta e bokashi da vegetação secundária	Desenvolvimento da espécie	Altura da planta (cm) de 28 e 56 dias após o plantio, Índice de Área Foliar (IAF) de 28 e 56 dias após o plantio, diâmetro do caule (cm), peso seco de feijão 100 g a 14% de umidade e semente seca peso (t ha-1)
Borda-Molina et al, 2011	Influence of organic matter and <i>Azotobacter nigricans</i> on a <i>Stevia rebaudiana</i> B. Plantation	<i>Stevia rebaudiana</i> B.	Matéria orgânica e de um biofertilizante baseado em <i>Azotobacter nigricans</i>	Adubos e azobactéria	Biomassa medido em peso seco, produção e área foliar. A análise físico-química do solo

Fonte: Autores (2019).

Nos quatro estudos classificados como multidisciplinar temos o trabalho de Ekebafé, Ekebafé & Ugbesia (2015) que com uma visão geral reuniu um documento com várias informações sobre qualidade de solo gerada pelo bokashi, onde a intenção desta visão geral é além de reunir informações sobre o assunto é também identificar lacunas no conhecimento que requerem mais pesquisas.

Na Tabela 10 é apresentado a relação dos 2 artigos com estudos na área de química, seus respectivos títulos, espécies estudadas, tipos de adubos empregados, principal foco da pesquisa e metodologia usada.

Tabela 10. Artigos com estudos realizados na área de química.

Química					
Autor	Título	Espécies estudadas	Tipo de adubo	Foco	Metodologia
Nurhidayati et al, 2014	Effectiveness of various mulch towards chemical fertility, soil erosion and crops production of potato (<i>Solanum tuberosum</i> , Linn) in Andisol of Ranupani, East Java	Batata	Bokashi	Bokashi mais cobertura morta ou plástico	Análise de solo
Park & Kremer, 2010	Establishment of an inoculated bacterial strain on plant root surfaces in soils with different microbial community	Raízes de beterraba	Bokashi	EM-Bokashi	Análise de microrganismo no solo

Fonte: Autores (2019).

Dos dois artigos relacionados a área de química temos Nurhidayati et al. (2014) com testes para determinar a eficácia da cobertura morta relacionada às mudanças na fertilidade química, erosão e produção de batata em Andisol de Ranupani, onde por meio de análises de solo constatou que a palha de bokashi (M3) melhorou efetivamente a fertilidade química da seguinte forma: C de 9,19%, N de 7,69%, P de 76,01% comparado a M0.

Park & Kremer (2010), com o uso e aplicação de fertilizante biológico EM-Bokashi e radiação de micro-ondas, realizando análises de microrganismo no solo, concluíram que a comunidade microbiana do solo mudou devido à aplicação de um fertilizante biológico EM-Bokashi e radiação de micro-ondas.

Na Tabela 11 é apresentado a relação dos 2 artigos com estudos na área de ciências sociais, seus respectivos títulos, espécies estudadas, tipos de adubos empregados, principal foco da pesquisa e metodologia usada.

Tabela 11. Artigos com estudos realizados na área de ciências sociais.

Ciências Sociais					
Autor	Título	Espécies estudadas	Tipo de adubo	Foco	Metodologia
Castro et al, 2018	The effects of Gliricidia-derived biochar on sequential maize and bean farming	Milho e feijão	Biocarvão produzido a partir de <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)	Solo mais <i>Azospirillum brasilense</i> e bokashi	Análise do solo e de produtividade de milho e feijão
Pei-Sheng & Hui-Lian, 2002	Influence of EM bokashi on nodulation, physiological characters and yield of peanut in nature farming fields	Amendoim	Fertilizante químico	Desenvolvimento da espécie	Contagem de número de nódulos por planta quanto o peso fresco por nódulo, análise de fotossíntese, taxa de transpiração e condutância do mesofilo, crescimento vegetativo e reprodutivo, pesos secos da parte aérea e da raiz

Fonte: Autores (2019).

Pei-Sheng & Hui-Lian, X. (2002) e Castro et al. (2018) além de serem considerados estudo de ciências sócias também foram enquadrados como sendo da área de energia, como já apresentado na tabela 8, neste contexto, como já foi relato a pesquisa realizada por Pei-Sheng & Hui-Lian (2002), será apresentado a pesquisa de Castro et al. (2018) que testando os efeitos de biocarvão derivado da gliricídia do milho sequencial e na produção de feijão, com testes em solos mais *Azospirillum brasilense* e bokashi, concluindo que o biocarvão aumentou a produção de vagens e biomassa, mas o aumento significativo foi observado somente com a inoculação com *Azospirillum brasilense* e bokashi.

Na Tabela 12 é apresentado a relação dos 2 artigos com estudos na área de veterinária, título dos artigos, espécies estudadas, tipos de adubo, foco da pesquisa (direcionamento) e a metodologia utilizada.

Tabela 12. Artigos com estudos realizados na área de veterinária.

Veterinária					
Autor	Título	Espécies estudadas	Tipo de adubo	Foco	Metodologia
Laskowska, Jarosz & Grądzki, 2017	The effect of feed supplementation with effective microorganisms (EM) on pro- and anti-inflammatory cytokine concentrations in pigs	Suínos	Bokashi	Suínos	Kits ELISA foram utilizados para determinar os níveis de citocinas no soro porcino e nos sobrenadantes das culturas de PBMC.
Baldotto & Baldotto, 2016	Initial performance of corn in response to treatment of seeds with humic acids isolated from bokashi	Milho	Ácidos húmicos isoladas de bokashi.	Desenvolvimento da espécie	Características de crescimento dos sistemas de brotação e raízes foram avaliadas

Fonte: Autores (2019).

Dos dois artigos apresentados na área de veterinária temos Laskowska, Jarosz & Gradzki, (2017) que buscou avaliar o efeito da suplementação alimentar com EM na concentração de citocinas pró e anti-inflamatórias no soro e em cultura de PBMCs com e sem a estimulação com ConA em suínos, concluindo que a suplementação de ração para suínos com EM Bokashi ativa a resposta imune mediada por células e humoral, garantindo que o equilíbrio Th1 / Th2 seja mantido e melhorando os processos imunológicos que protegem o organismo contra infecções.

E também podemos observar Baldotto & Baldotto, 2016 que buscando estudar o desempenho inicial de plantas indicadoras de milho em resposta à aplicação de diferentes concentrações de ácidos húmicos isoladas de bokashi, os resultados mostraram que os ácidos húmicos extraídos do bokashi tiveram efeitos positivos no desempenho inicial do milho.

4. Considerações Finais

Por meio desta pesquisa de revisão pode-se concluir que mais de 50% dos artigos publicados sobre bokashi nos últimos 20 anos de pesquisas são voltados para a área de agricultura e ciências biológicas e ciências ambientais, demonstrando que outras áreas como veterinária, ciências sociais, química, multidisciplinar, energia, engenharia química, imunologia e microbiologia, bioquímica, genética e biologia molecular, são escassas em pesquisas relacionadas ao adubo. Portanto, através desta revisão foi possível verificar que existem lacunas sobre este tema que possibilitarão a abertura de novas pesquisas, para o mercado agrícola e de produção em orgânicos, por se tratar de um fertilizante concentrado, rico em nitrogênio, fósforo e potássio, podendo ser utilizado em substituição dos fertilizantes químicos tradicionais.

Sugere-se então para trabalhos futuros maior foco de estudos relacionados ao bokashi nas áreas de veterinária, ciências sociais, química, multidisciplinar, energia, engenharia química, imunologia e microbiologia, bioquímica, genética e biologia molecular, que talvez possa trazer visões diferentes de atuação e mecanismos de nutrição do adubo.

Referências

- Abdul Aziz, N. I. H., Hanafiah, M. M., Mohamed Ali, M. Y. (2019). Sustainable biogas production from agrowaste and effluents – A promising step for small-scale industry income. *Renewable Energy*, 132, 363-369.
- Alattar, M. A., Green, T. R., Henry, J., Gulca, V., Tizazu, M., Bergstrom, R. Popa, R. (2012). Effect of microaerobic fermentation in preprocessing fibrous lignocellulosic materials. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 167(4), 909-917.
- Álvarez-Solís, J. D., Mendoza-Núñez, J. A., León-Martínez, N. S., Castellanos-Albores, J., Gutiérrez-Miceli, F. A. (2016). Effect of Bokashi and vermicompost leachate on yield and quality of pepper (*Capsicum annuum*) and onion (*Allium cepa*) under monoculture and intercropping cultures. *Ciencia e Investigacion Agraria*, 43(2), 243-252.

Álvarez-Solís, J. D., Gómez-Velasco, D. A., León-Martínez, N. S., Gutiérrez-Miceli, F. A. (2010). Integrated management of inorganic and organic fertilizers in maize cropping. *Agrociencia*, 44(5), 575-586.

Aulinas Masó, M., Bonmatí Blasi, A. (2008). Evaluation of composting as a strategy for managing organic wastes from a municipal market in Nicaragua. *Bioresource Technology*, 99(11), 5120-5124.

Baldotto, M. A., Baldotto, L. E. B. (2016). Initial performance of corn in response to treatment of seeds with humic acids isolated from bokashi. *Revista Ceres*, 63(1-62), 62-67.

Barajas-Aceves, M., Camarillo-Ravelo, D., Juárez-Sánchez, F., Rodríguez-Vázquez, R. (2012). Lead and zinc distribution in *Brassica juncea* and arid soil amended with mine tailings and bokashi. *Fresenius Environmental Bulletin*, 21(9), 2626-2637.

Barajas-Aceves, M., Rodríguez-Vázquez, R. (2013). Effects of organic amendments on the mobility of Pb and Zn from mine tailings added to semi-arid soils. *Journal of Environmental Science and Health - Part B Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes*, 48(3), 226-236.

Bautista-Cruz, A., Cruz Domínguez, G., Rodríguez Mendoza, M. N., Pérez Pacheco, R., Robles, C. (2014). Effect of compost and slow-release fertilizers addition on soil biochemistry and yield of maize (*Zea mays* L.) in Oaxaca, Mexico. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 46(1), 181-193.

Boechat, C. L., Santos, J. A. G., Accioly, A. M. A. (2013). Net mineralization nitrogen and soil chemical changes with application of organic wastes with 'Fermented Bokashi Compost'. *Acta Scientiarum - Agronomy*, 35(2), 257-264.

Borda-Molina, D., Pardo-García, J. M., Montaña-Lara, J. S., Martínez-Salgado, M. M. (2011). Influence of organic matter and *Azotobacter nigricans* on a *Stevia rebaudiana* B. Plantation. *Universitas Scientiarum*, 16(3), 282-293.

Castro, A., Batista, N. S., Latawiec, A. E., Rodrigues, A., Strassburg, B., Silva, D., Araujo, E. de Moraes, L. F. D., Guerra, J. G., Galvão, G., Alves-Pinto, H., Mendes, M., Santos, J. S., Rangel, M. C., Figueredo, M., Cornelissen, G., Hale, S. (2018). The effects of Gliricidia-derived biochar on sequential maize and bean farming. *Sustainability (Switzerland)*, 10(3).

Curi, N.; Ker, J.C., Novais, R.F., Vidal-Torrado, P., Schaefer, C.E.G.R. (2017). *Pedologia: solos dos biomas brasileiros*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

Daiss, N., Lobo, M. G., Socorro, A. R., Brückner, U., Heller, J., Gonzalez, M. (2008). The effect of three organic pre-harvest treatments on Swiss chard (*Beta vulgaris* L. var. *cycla* L.) quality. *European Food Research and Technology*, 226 (3), 345-353.

Daiss, N., Lobo, M. G., Gonzalez, M. (2008). Changes in postharvest quality of swiss chard grown using 3 organic preharvest treatments. *Journal of Food Science*, 73(6), 314-320.

Dias-Arieira, C. R., Mattei, D., Puerari, H. H., Ribeiro, R. C. F. (2015). Use of organic amendments in the management of root-knot nematode in lettuce. *Horticultura Brasileira*, 33(4), 488-492.

Ekebafé, M. O., Ekebafé, L. O., Ugbesia, S. O. (2015). Biochar composts and composites. *Science Progress*, 98(2), 169-176.

Esatu, W., Melesse, A., Dessie, T. (2011). Effect of effective microorganisms on growth parameters and serum cholesterol levels in broilers. *African Journal of Agricultural Research*, 6(16), 3841-3846.

Fernandes, S. J. O., Titon, M., Santana, R. C., Antonini, L. G., Nogueira, G. S., Filho, N. F. B. (2011). Survival and growth of eucalypts clones seedlings in response to organic fertilizer application. *Cerne*, 17(4), 601-606.

Ferreira, J. C. A., Hernandes, I., Brito, O. D. C., Cardoso, M. R., Dias-Arieira, C. R. (2017). Dosages of bokashi in the control of *Meloidogyne javanica* in lettuce, in greenhouse. *Horticultura Brasileira*, 35(2), 224-229.

Formowitz, B., Elango, F., Okumoto, S., Müller, T., Buerkert, A. (2007). The role of "effective microorganisms" in the composting of banana (*Musa ssp.*) residues. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 170(5), 649-656.

França, F. C. T., da Silva, E. C., Pedrosa, M. W., Carlos, L. A., Maciel, G. M. (2016). Tomato yield and quality under various combinations of organic compost. *Bioscience Journal*, 32(5), 1147-1154.

Gómez-Velasco, D. A., Álvarez-Solís, J. D., Ruiz-Valdiviezo, V. M., Abud-Archila, M., Montes-Molina, J. A., Dendooven, L., Gutiérrez-Miceli, F. A. (2014). Enzymatic Activities in Soil Cultivated with Coffee (*Coffea arabica* L. cv. 'Bourbon') and Amended with Organic Material. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 45(19), 2529-2538.

Goyal, S., Inubushi, K., Kato, S., Xu, H. L., Umemura, H. (1999). Effect of anaerobically fermented manure on the soil organic matter, microbial properties and growth of Spinach under greenhouse conditions. *Indian Journal of Microbiology*, 39(4), 211-216.

Hafle, O. M., dos Santos, V. A., Ramos, J. D., da Cruz, M. C., de Melo, P. C. (2009). Production of seedlings of papaya tree using bokashi and lithothamnium. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 31(1), 245-251.

Hanafiah, M. M., Mohamed Ali, M. Y., Abdul Aziz, N. I. H., Ashraf, M. A., Halim, A. A., Lee, K. E., Idris, M. (2017). Biogas production from goat and chicken manure in Malaysia. *Applied Ecology and Environmental Research*, 15(3), 529-535.

Hikamah, S. R., Sudiarti, D., Hasbiyati, H. (2019). The effectiveness of bokashi against growth of mustard Brassica juncea L., Brassica rapa L. Pokcay And Maize Zea mays L. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 243, 012072.

Hoshino, R. T., Alves, G. A. C., Melo, T. R., Barzan, R. R., Fregonezi, G. A. F., Faria, R. T. (2016). Mineral and organic fertilization influence on the development of cattlianthe 'chocolate drop'. *Horticultura Brasileira*, 34(4), 475-482.

Jaramillo-López, P. F., Ramírez, M. I., Pérez-Salicrup, D. R. (2015). Impacts of Bokashi on survival and growth rates of *Pinus pseudostrabus* in community reforestation projects. *Journal of Environmental Management*, 150, 48-56.

Kale, D. K., Anthappan, P. D. (2012). Sustainable treatment of wastewater using effective microorganisms. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 6(1), 333-338.

Karimuna, L., Leomo, S., Indriyani, L. (2012). Improvement of Maize and Peanut production in intercropping system through the application of organic fertilizer and mulch in ultisol soil. *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, 11(1), 387-394.

Laskowska, E., Jarosz, Ł., Grądzki, Z. (2019). Effect of Multi-Microbial Probiotic Formulation Bokashi on Pro- and Anti-Inflammatory Cytokines Profile in the Serum, Colostrum and Milk of Sows, and in a Culture of Polymorphonuclear Cells Isolated from Colostrum. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 11(1), 220-232.

Laskowska, E., Jarosz, Ł., Grądzki, Z. (2017). The effect of feed supplementation with effective microorganisms (EM) on pro- and anti-inflammatory cytokine concentrations in pigs. *Research in Veterinary Science*, 115, 244-249.

Lasmini, S. A., Nasir, B., Hayati, N., Edy, N. (2018). Improvement of soil quality using bokashi composting and NPK fertilizer to increase shallot yield on dry land. *Australian Journal of Crop Science*, 12(11), 1743-1749.

Lima, C. E. P., Fontenelle, M. R., Silva, L. R. B., Soares, D. C., Moita, A. W., Zandonadi, D. B., Souza, R. B. Lopes, C. A. (2015). Short-term changes in fertility attributes and soil organic matter caused by the addition of em Bokashis in two tropical soils. *International Journal of Agronomy*, 17(2), 56-70.

Lurling, M., Tolman, Y., Euwe, M. (2009). Mitigating cyanobacterial blooms: How effective are 'effective microorganisms'? *Lakes and Reservoirs: Research and Management*, 14(4), 353-363.

Lurling, M., Tolman, Y., Van Oosterhout, F. (2010). Cyanobacteria blooms cannot be controlled by Effective Microorganisms (EM®) from mud- or Bokashi-balls. *Hydrobiologia*, 646(1), 133-143.

Mayer, J., Scheid, S., Widmer, F., Fließbach, A., Oberholzer, H. R. (2010). How effective are 'Effective microorganisms ® (EM)'? Results from a field study in temperate climate. *Applied Soil Ecology*, 46(2), 230-239.

Morales, E. B., Peñafiel, M., Barahona, M., Mohiddin, G. J., Cuaycal, A. E., Aguas, S. B. (2016). Effect of silicon in Taro crop (*Colocasia esculenta*) in combination with two levels of organic matter. *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences*, 18(4), 809-816.

Mponya, C. S., Sharma, S. K., Meena, R. H., Koshik, M. K. (2014). Effect of different organic manures on yield and nutrient uptake by maize (*Zea mays* L.). *Ecology Environment and Conservation*, 20(2), 519-522.

Ndonga, R. K., Friedel, J. K., Spornberger, A., Rinnofner, T., Jezik, K. (2011). 'Effective Micro-organisms' (EM): An Effective Plant Strengthening Agent for Tomatoes in Protected Cultivation. *Biological Agriculture & Horticulture*, 27(2), 189-203.

Nikitin, A. N., Chesnyk, I. A., Gutseva, G. Z., Tankevich, E. A., Shintani, M., Okumoto, S. (2018). Impact of effective microorganisms on the transfer of radioactive cesium into lettuce and barley biomass. *Journal of Environmental Radioactivity*, 192, 491-497.

Nurhidayati, A., Nurhidayati, Q., Kusuma, Z. Sudarto, (2014). Effectiveness of various mulch towards chemical fertility, soil erosion and crops production of potato (*Solanum tuberosum*, Linn) in Andisol of Ranupani, East Java. *International Journal of ChemTech Research*, 6(11), 4796-4802.

Ourives, O. E. A., Souza, G. M., Tiritan, C. S., Santos, D. H. (2010). Organic fertilizer as phosphorus supplier for *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. *Pesquisa Agropecuaria Tropical*, 40(2), 126-132.

Pandit, N. R., Schmidt, H. P., Mulder, J., Hale, S. E., Husson, O., Cornelissen, G. (2019). Nutrient effect of various composting methods with and without biochar on soil fertility and maize growth. *Archives of Agronomy and Soil Science*.

Park & Kremer (2002). Establishment of an inoculated bacterial strain on plant root surfaces in soils with different microbial community. *Journal of Applied Biological Chemistry*, 53(3), 379-383.

Pei-Sheng, Y., Hui-Lian, X. (2002). Influence of EM bokashi on nodulation, physiological characters and yield of peanut in nature farming fields. *Journal of Sustainable Agriculture*, 19(4), 105-112.

Peralta-Antonio, N., Becerril-Román, A. E., Rebolledo-Martínez, A., Jaén-Contreras, D. (2015). Nutritional foliar status of three mango cultivars fertilized with organic amendments. *Idesia*, 33(3), 65-72.

Peralta-Antonio, N., Rebolledo-Martínez, A., Becerril-Román, A. E., Jaén-Contreras, D., Del Angel-Pérez, A. L. (2014). Response to organic fertilization in mango cultivars: Manila, Tommy Atkins and Ataulfo. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 14(3), 688-700.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [eBook]. Santa Maria. Ed. UAB / NTE / UFSM. Available at: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1

Pérez, A., Céspedes, C., Núñez, P. (2008). Physical, chemical and biological characterization of applied organic amendments in crop production in Dominican Republic. *Revista de la Ciencia del Suelo y Nutricion Vegetal*, 8(3), 10-29.

Pérez-Godínez, E. A., Lagunes-Zarate, J., Corona-Hernández, J., Barajas-Aceves, M. (2017). Growth and reproductive potential of *Eisenia foetida* (Sav) on various zoo animal dungs after two methods of pre-composting followed by vermicomposting. *Waste Management*, 64, 67-78.

Quiroz, M. & Flores, F. (2019). Nitrogen availability, maturity and stability of bokashi-type fertilizers elaborated with different feedstocks of animal origin. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 65(6), 867-875.

Resman, T., Tufaila, M., Ansi, A., Halim, A., Arma, M. J., Harlis, W. O. (2018). Effect of bokashi fertilizer on growth and yield of local maize from Muna Island under net house treatment in West Muna Southeast Sulawesi, Indonesia. *Bioscience Research*, 15(3), 1520-1527.

Reyna-Ramírez, C. A., Rodríguez-Sánchez, L. M., Vela-Correa, G., Etchevers-Barra, J., Fuentes-Ponce, M. (2018). Redesign of the traditional Mesoamerican agroecosystem based on participative ecological intensification: Evaluation of the soil and efficiency of the system. *Agricultural Systems*, 165, 177-186.

Rezende, A. M. F. A., Tomita, C. K., Uesugi, C. H. (2008). Cupric fungicides, benzalconium chlorides and liquid bioactive compost (Bokashi): Phytotoxicity and control of guava bacterial blight caused by *Erwinia psidii*. *Tropical Plant Pathology*, 33(4), 288-294.

Ribeiro, M. N. O., Almeida, E. F. A., Reis, S. N., Carvalho, L. M., Figueiredo, J. R. M., Ribeiro Júnior, P. M. (2016). Manure effect on the incidence of rose diseases in the Integrated Production System. *Horticultura Brasileira*, 34(3), 412-415.

Roldi, M., Dias-Arieira, C. R., Severino, J. J., De Melo Santana, S., Dadazio, T. S., Marini, P. M., Mattei, D. (2013). Use of organic amendments to control *meloidogyne incognita* on tomatoes. *Nematropica*, v. 43(1), 49-55.

Saldaña Y Hernández, M. I., Álvarez, R. G., Rivera Cruz, M. D. C., Solís, J. D. A., García, C. F. O., Fernández, J. M. P. (2014). Effect of organic fertilizers on soil microbial dynamics and production of *Alpinia purpurata* (Vieill) K. Schum. *Interciencia*, 39(11), 809-815.

Saldaña y Hernández, M. I., Gómez-Álvarez, R., Rivera-Cruz, M. C., Álvarez-Solís, J. D., Pat-Fernández, J. M., Ortiz-García, C. F. (2014). The influence of organic fertilizers on the chemical properties of soil and the production of *Alpinia purpurata*. *Ciencia e Investigacion Agraria*, 41(2), 215-224.

Shin, K., van Diepen, G., Blok, W., van Bruggen, A. H. C. (2017). Variability of Effective Micro-organisms (EM) in bokashi and soil and effects on soil-borne plant pathogens. *Crop Protection*, 99, 168-176.

Shingo, G. Y., Ventura, M. U. (2009). Collard greens yield with mineral and organic fertilization. *Semina: Ciências Agrárias*, 30(3), 589-594.

Siregar, M. J. (2018). Characteristic of husk charcoal, bokashi compost, and wood charcoal as biofilter filler on application of Ammonia 5 Percent. *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*, 7(4), 53-56.

Souza, P. P. (2018). Influência da adubação orgânica e mineral no desenvolvimento inicial na cultura da abobrinha-italiana (*Cucurbita pepo*). *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 2(3), 133-145.

Sumarni, T., Aini, N., Fajriani, S. (2017). The application of compost and arbuscularmycorrhizal fungi to increase efficiency of inorganic fertilization on maize (*Zea mays* L.). *Bioscience Research*, 14(4), 1057-1063.

Urrea, J., Alkorta, I., Lanzén, A., Mijangos, I., Garbisu, C. (2019). The application of fresh and composted horse and chicken manure affects soil quality, microbial composition and antibiotic resistance. *Applied Soil Ecology*, 135, 73-84.

Vetayasuporn, S. (2006). Effects of biological and chemical fertiliser on growth and yield of glutinous corn production. *Journal of Agronomy*, 5(1), 1-4.

Xavier, M. C. G.; Santos, C. A.; Costa, E. S. P.; Carmo, M. G. F. (2019). Cabbage yield as a function of bokashi doses. *Revista De Agricultura Neotropical*, 6(1), 17-22.

Xu, H. L., Wang, R., Mridha, M. A. U. (2000). Effects of organic fertilizers and a microbial inoculant on leaf photosynthesis and fruit yield and quality of tomato plants. *Journal of Crop Production*, 3(1), 173-182.

Xu, H. L., Wang, X., Wang, J. (2000). Modeling photosynthesis decline of excised leaves of sweet corn plants grown with organic and chemical fertilization. *Journal of Crop Production*, 3(1), 245-253.

Yamada, K., Xu, H. L. (2000). Properties and applications of an organic fertilizer inoculated with effective microorganisms. *Journal of Crop Production*, 3(1), 255-268.

Zaman, M., Ahmed, M., Gogoi, P. (2010). Effect of Bokashi on plant growth, yield and essential oil quantity and quality in Patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.). *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 7(1), 383-387.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Nelma Ferreira de Paulo Vicente – 17,5%

Érica Alves Marques Marafeli – 30%

Júlia Assunção de Castro Oliveira – 17,5%

José Luiz Choiti Tomita – 17,5%

Roberta Hilsdorf Piccoli – 17,5%