



Teores de nitrogênio em bokashi produzido na Fazenda Experimental da Ressacada da UFSC

Levels of nitrogen in bokashi produced at Fazenda Experimental da Ressacada/UFSC

FACCO, Clarissa Castoldi¹; CÂMARA, Paulo Henrique Silva¹; DUTRA, Bruna da Rosa¹; D'ÁVILA, Fernando Luis Diniz¹; MACHADO, Elelan Vitor¹

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, clarissafacco@gmail.com, paulo0313@outlook.com, bbrunardutra@gmail.com, eng.agronomofernandodiniz@gmail.com, elelan_machado@outlook.com

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O composto bokashi é uma alternativa aos fertilizantes minerais largamente utilizados na produção agrícola e seu uso pode promover maior sustentabilidade aos agroecossistemas. Devido a origem dos materiais utilizados nesse processo, em que são priorizados resíduos e material orgânico encontrados localmente, as concentrações de nutrientes nesses compostos podem variar, a depender do local onde são manipulados, principalmente em relação ao nitrogênio. Por esse motivo, torna-se importante conhecer os teores deste nutriente em diferentes leiras de bokashi. Este trabalho avaliou os teores de nitrogênio determinados através de digestão sulfúrica de 24 amostras de bokashi, coletadas a partir da divisão da leira em três faixas no maior comprimento, com oito repetições em cada faixa. O bokashi foi confeccionado na área de Sistemas Agroflorestais (SAF) da Fazenda Experimental da Ressacada da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em Florianópolis/SC.

Palavras-chave: biofertilizante, macronutriente, composto natural.

Introdução

O setor agrícola nos últimos anos vem enfrentando questões relacionadas à sustentabilidade, tendo que encontrar formas para que os processos produtivos se tornem menos poluentes ao ambiente e à saúde humana (REGANOLD *et al.*, 2011). Aliado a isso, o excessivo uso de insumos químicos e a contínua elevação de seus preços nos últimos anos são fatores onerosos aos pequenos agricultores, que necessitam de opções economicamente vantajosas em suas atividades.

Um sistema produtivo melhorado pode ser entendido como aquele em que se consegue obter maior eficácia no reaproveitamento de resíduos gerados, além de redução na utilização de insumos. Os insumos químicos externos, principalmente na forma de fertilizantes ou agrotóxicos, têm potencial de causar degradação aos agroecossistemas, com potencial de contaminação do solo, lençol freático e cursos d'água, podendo levar a erosão do solo e afetando a saúde humana (SIQUEIRA & SIQUEIRA, 2013). Entende-se como urgente a necessidade de redesenhar ciclos produtivos que contemplem menor uso de produtos externos, trazendo benefícios



ambientais e oportunizando aos agricultores menores gastos financeiros. Nessa perspectiva, a utilização de fontes orgânicas de nutrientes como alternativas aos fertilizantes químicos pode ser uma solução na produção agrícola, principalmente para a agricultura familiar.

Biofertilizantes são compostos resultantes da decomposição de diferentes materiais orgânicos e que contém células vivas ou latentes de microrganismos (ALVES *et al.*, 2001). A utilização de biofertilizantes na agricultura é benéfica pois faz com que se tenha menor uso de fertilizantes minerais, o que por consequência traz menos problemas ao meio ambiente e maior retorno financeiro ao agricultor. Além disso, em solos tropicais devido a rápida decomposição da matéria orgânica, é importante que as práticas de manejo contemplem a adição periódica de fontes orgânicas de adubação, para que se estabeleçam incrementos nas propriedades físicas (p. ex. estabilidade dos agregados), químicas (p. ex. auxílio na correção da acidez do solo) e biológicas (p. ex. aumento da diversidade microbiana) dos solos (CAMATTI-SARTORI, 2011; SIQUEIRA & SIQUEIRA, 2013).

Segundo Grinberg *et al.* (2022) o bokashi originou-se no Japão e foi trazido ao Brasil pela Fundação Mokiti Okada em meados de 1980, sendo popularizado rapidamente em cultivos orgânicos, inicialmente. O bokashi pode ser entendido como um processo que visa uma agricultura menos poluente e com maior aproveitamento de resíduos locais, além de gradativamente aumentar a fertilidade do solo nos locais onde é aplicado, favorecendo características como umidade, diversidade microbiana e teor de matéria orgânica (MC LEOD *et al.*, 2021).

O composto bokashi utilizado neste estudo é proveniente de diferentes fontes de resíduos vegetais e animais, o que confere ao composto propriedades agrônômicas benéficas, mas também gera uma grande variação na sua composição química. Essa variação pode afetar a disponibilidade de nutrientes para as plantas, conforme relatado por Magrini *et al.* (2011), que encontraram diferenças significativas na concentração de nitrogênio, fósforo e potássio em diferentes fases de fermentação do composto. Outros autores, como Boechat *et al.* (2013) e Trindade *et al.* (2020), também observaram essa variabilidade em seus trabalhos com bokashi.

Apesar da variabilidade, é importante conhecer teores de concentração de nutrientes no bokashi, para que se implementem práticas agrícolas complementares aos teores de nutrientes disponibilizados pelo bokashi, objetivando equilíbrio nutricional nas áreas agrícolas, para que o agricultor compreenda de que forma o bokashi pode auxiliar em sua atividade, substituindo insumos quando possível. O objetivo deste trabalho foi avaliar teores de nitrogênio em composto bokashi formulado em área experimental da Universidade Federal de Santa Catarina.

Metodologia

O bokashi foi preparado na área de Sistemas Agroflorestais da Fazenda Experimental da Ressacada, da Universidade Federal de Santa Catarina, localizada



no bairro Tapera em Florianópolis/SC, com instalação da leira no dia 26 de setembro de 2022. Os ingredientes utilizados na montagem e suas respectivas quantidades estão na tabela 1.

Tabela 1 - Ingredientes e quantidades utilizadas na confecção do bokashi.

Ingrediente	Quantidade (unidade)	Ingrediente	Quantidade e (unidade)
Água sem cloro	250 L	Bagaço de cana	1 saco
Batata yakon	12 kg	Cama de aviário	4 m ³
Cinza vegetal	100 kg	Farinha láctea	3,5 kg
Feno de alfafa	0,5 m ²	Fermento biológico comercial	0,5 kg
Solo argiloso (horizonte B)	1 saco	Pão Dormido	1 saco
Restos de hortaliças	0,5 saco	Serrapilheira + solo superficial	7 sacos
Folhas verdes, galhos finos de poda e maravalha			Variada

O processo de implantação consistiu na formação de uma leira em que foram adicionados solo superficial, cama de aviário, maravalha, folhas verdes e galhos de poda da região, para conferir sustentação aos próximos materiais a serem adicionados. Posteriormente, no centro da leira, foram inseridos os demais ingredientes (Figura 1, (A)).



Figura 1 – (A) Montagem da leira de bokashi em 26 de setembro de 2022; (B) Leira de bokashi após 46 dias da implantação, na data de coleta de amostras. Fonte: os autores.

A água foi adicionada ao final, ocorrendo um primeiro revolvimento com ferramentas manuais, para homogeneização dos ingredientes. A água adicionada foi suficiente



para pegar uma parte do composto com a mão sem pingar, obtendo um material coeso. Após o primeiro revolvimento manual, foi realizada a passagem da enxada rotativa encanteiradora visando acertar o formato da leira e auxiliar na homogeneização dos materiais. A leira teve altura inicial de 30 cm e foi coberta com lona preta para proteção contra chuvas fortes, alta incidência solar e ventos. Da data da implantação até início do mês de outubro foram realizados manejos diários com conferência de temperatura, sendo a temperatura inicial de 40° C, temperatura máxima de 46° C. Foi feita adição de água quando necessário. A partir de metade de outubro ocorreu manutenção semanal até a data de coleta de amostras. No dia 11 de novembro foi realizada a coleta de amostras do bokashi. A leira foi dividida em três faixas no sentido de maior comprimento, nomeadas Esquerda, Centro e Direita (Figura 1, (B)). De cada uma dessas faixas foram coletadas oito repetições, com espaçamento de dois metros entre cada, no mesmo sentido de divisão das faixas, totalizando 24 amostras.

As amostras foram processadas no Laboratório de Classificação de Solos da UFSC, secas a 60 °C em estufa com circulação de ar forçada, até atingirem peso constante. A partir disso, no Laboratório de Análises de Água, Solos e Tecidos vegetais da UFSC foi realizada a digestão das amostras e destilação de nitrogênio, conforme metodologia proposta por Tedesco (1995). Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas com teste Tukey a 5% de probabilidade, através do aplicativo SISVAR.

Resultados e Discussão

O composto bokashi foi avaliado quanto à concentração de nitrogênio (N) em diferentes pontos da leira. Durante a montagem do bokashi, os materiais orgânicos e insumos foram distribuídos de forma desigual, o que resultou em variações na concentração de N ao longo da leira. A Figura 2 mostra que o ponto de coleta 4, localizado a 6,5 metros do início da leira, apresentou as maiores concentrações de N. Por outro lado, os pontos de coleta 1 (0,50 m), 2 (2,50 m) e 6 (10,50 m) apresentaram as menores concentrações de N. Os demais pontos de coleta não apresentaram diferenças significativas entre si.

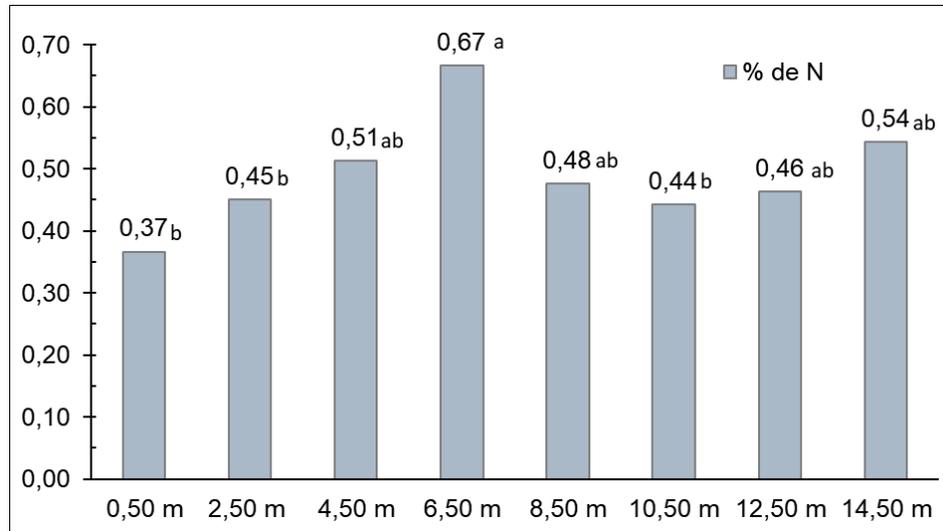


Figura 2 - Nitrogênio disponível ao longo da leira de bokashi aos 46 dias de maturação. Eixo x representa o ponto de coleta em metros, em ordem crescente. Eixo y representa concentração em porcentagem de nitrogênio. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A enxada rotativa encanteiradora foi eficiente na homogeneização lateral da leira de bokashi, pois não houve diferenças significativas entre as faixas laterais e a faixa central. No entanto, a concentração de N variou ao longo da leira, mostrando a dificuldade de homogeneização longitudinal. Isso ressalta a importância de se distribuir bem o material base no momento do preparo do biofertilizante, para obter um composto final de boa qualidade e uniformidade.

Para obter bokashi com alto teor de N, devem ser usados materiais brutos com alto teor de N e a dose da fonte inicial de carbono (C) de fácil assimilação microbiana deve ser aumentada (BOECHAT *et al.*, 2013). No entanto, poucos estudos avaliaram as relações entre a disponibilidade de N do bokashi, o rendimento e as características das culturas, bem como o bokashi poderia contribuir para a fertilidade e disponibilidade de N quando incluído em combinação com outras práticas culturais.

O composto bokashi apresentou uma concentração de nitrogênio entre 0,37% e 0,67%. O maior valor foi observado no ponto de coleta 4 (0,67%), enquanto os menores valores foram registrados nos pontos 1, 2 e 6 (0,37%, 0,45% e 0,44%, respectivamente). Magrini *et al.* (2011) verificaram uma diminuição da concentração de nitrogênio no bokashi ao longo do tempo, em um experimento realizado com o mesmo método e sob condições controladas de temperatura e umidade. Segundo os autores, a concentração de nitrogênio passou de 0,52% aos 15 dias para 0,30% aos 85 dias. Embora a concentração média de nitrogênio no bokashi do presente estudo (0,49%) tenha sido menor que a encontrada por Magrini *et al.* (2011) aos 15 dias de fermentação, foi maior que a verificada pelos autores a partir dos 30 dias de fermentação (0,35%).



No entanto, é preciso considerar que a composição do Bokashi pode depender da disponibilidade e das condições locais de onde é produzido. Nesse sentido, é relevante ressaltar que os resultados encontrados estão de acordo com a variabilidade esperada na concentração de nutrientes do bokashi. Essa variabilidade é determinada pelas diferentes fontes de materiais orgânicos empregados na elaboração do composto. Cabe salientar que esses resultados se restringem à análise da concentração de íons disponíveis e não abrangem outros nutrientes presentes no bokashi. Portanto, é imprescindível realizar uma análise completa de todos os nutrientes para uma compreensão integral dos benefícios e limitações do bokashi como fonte de nutrientes para a agricultura.

Conclusão

A concentração de nitrogênio no bokashi variou ao longo da leira, evidenciando a dificuldade de homogeneização longitudinal. É importante considerar a variabilidade de nutrientes devido às diferentes fontes de materiais orgânicos. Agricultores devem adotar práticas complementares para garantir o equilíbrio nutricional. O bokashi pode contribuir para a sustentabilidade agrícola, reduzindo uso de insumos químicos. Mais pesquisas são necessárias para explorar seu impacto na fertilidade do solo e no rendimento das culturas.

Referências bibliográficas

ALVES, Sérgio B. *et al.* Trofobiose e microrganismos na proteção de plantas: Biofertilizantes e entomopatógenos na citricultura orgânica. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n. 21, p. 16-21, 2001.

BOECHAT, Cácio Luiz; SANTOS, Jorge Antonio Gonzaga; ACCIOLY, Adriana Maria de Aguiar. Net mineralization nitrogen and soil chemical changes with application of organic wastes with 'Fermented Bokashi Compost'. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 2, 2013.

CAMATTI-SARTORI, Valdirene *et al.* Cartilha para agricultores: adubação verde e compostagem. Estratégias de manejo do solo para conservação das águas. Disponível em: <http://www.uces.br/site/nucleos-pesquisa-e-inovacao-e-desenvolvimento/nucleos-de-inovacao-e-desenvolvimento/agricultura-sustentavel/cartilhas>. Acesso em: 01 jul. 2023.

GRINBERG, Patrícia da Silva; UENO, Bernardo; CAMPOS, Ângela Diniz. Produção de bioinsumos na propriedade: adubo fermentado bokashi. In: WOLFF, L. F.; EICHOLZ, E. D. (ed.). **Alternativas para Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica - 2022**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2022. p. 37-39. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 527).

MAGRINI, Flaviane Eva *et al.* Características químicas e avaliação microbiológica de diferentes fases de maturação do biofertilizante Bokashi. **Revista Agrarian**, v. 4, n. 12, p. 146–151, 2011.



MC LEOD, Cláudia. *et al.* Bokashi: importante pilar de la agricultura agroecológica. Punta Arenas, Chile: Informativo INIA Kampenaike. N° 109, 2021. 4p.

QUIROZ, Madelaine; CÉSPEDES, Cecília. Bokashi as an Amendment and Source of Nitrogen in Sustainable Agricultural Systems: a Review. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 19, n. 1, p. 237–248, 2019.

REGANOLD, John *et al.* Transforming US agriculture. **Science**, v. 332, n. 6030, p. 670-671, 2011.

SIQUEIRA, Ana Paula Pegorer; SIQUEIRA, Manoel. **Bokashi**: adubo orgânico fermentado. Niterói: Programa Rio Rural, 2013. 16 p.

TEDESCO, Marino José *et al.* **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS-Departamento de Solos, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).

TRINDADE, G.; DORIGON, E. B.; GAZZONI, M. D. P. **Composto orgânico fermentado do tipo bokashi, obtido com matérias secas alternativas e diversos inoculantes**. In. XI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Vitória, ES, 2020.