



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## **Caracterização química de diferentes receitas de biofertilizantes tipo Bokashi líquido**

*Chemical characterization and microbiological safety of different recipes of biofertilizers Bokashi liquid*

SILVA, Juliano<sup>1</sup>; OLIVEIRA, Daniel Rodrigues<sup>2</sup>

<sup>1</sup>EMATER-DF, juliano.silva@emater.df.gov.br; <sup>2</sup>EMATER-DF, daniel.oliveira@emater.df.gov.br

**Tema Gerador:** Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

### **Resumo**

O uso de biofertilizantes líquidos fornece diversos nutrientes em uma única aplicação e enriquece biologicamente o sistema com microrganismos benéficos. Este estudo teve como objetivo determinar alguns parâmetros (condutividade elétrica, pH e disponibilidade nutricional) de cinco receitas de biofertilizantes aeróbicos utilizados por produtores rurais do Distrito Federal. As receitas foram aeradas com uso de um liquidificador e os parâmetros foram medidos ao longo de sete dias. As soluções testadas tiveram o pH reduzido e a solubilidade dos nutrientes aumentada, o que indica a necessidade de se testar outras receitas que gerem soluções menos ácidas.

**Palavras-chave:** receitas; aeróbico; nutrientes.

### **Abstract**

The use of liquid biofertilizers provides several nutrients in a single application and enriches biologically the system with benefic microorganisms. This study aimed to determine some parameters (electrical conductivity, pH and nutritional availability) of five recipes of aerobic biofertilizers used by rural farmers in the Distrito Federal, Brazil. The recipes were aerated using a blender and the parameters were measured over seven days. The solutions tested reduced pH and increased the solubility of the nutrients, indicating the necessity to test other recipes that generate less acidic solutions.

**Keywords:** recipes; aerobic; nutrients.

### **Contexto**

Nos últimos anos, a produção de biofertilizantes líquidos por produtores rurais vem se disseminando no Distrito Federal (DF) visando à fertilização e a inoculação de microrganismos que atuam principalmente na solubilização de nutrientes, produção de hormônios vegetais fitoestimuladores e supressão de patógenos.

Neste Contexto, foi verificado que existem diferentes receitas com proporções variadas de ingredientes naturais e químicos, bem como diferentes máquinas e processos de aeração. Diante da necessidade de racionalizar insumos e otimizar Resultados agrônômicos, foram produzidos de forma padronizada cinco receitas de biofertilizantes líquidos em processo aeróbico, no período de outubro de 2016 a fevereiro de 2017. O objetivo foi realizar uma caracterização química dos fertilizantes líquidos, possibilitando melhorias nas práticas adotadas pelos produtores rurais para o manejo de seus agroecossistemas.



## Descrição da Experiência

Inicialmente foi feito um levantamento com oito produtores rurais sobre as diferentes receitas e modos de produção de biofertilizantes líquidos aeróbicos. Em seguida, foi definida e padronizada uma receita básica (os tipos de ingredientes e respectivos pesos, Tabela 1) e os cinco tipos de biofertilizante foram produzidos utilizando-se como aerador um liquidificador acoplado a um *dimmer* e um *timer* digital de 9 programações. Com o objetivo de simular as condições verificadas junto aos produtores rurais entrevistados, todos os ingredientes foram adicionados a um liquidificador onde o processo de fermentação ocorreu durante 7 dias (utilizou-se um *timer* que ligava o equipamento por 40 minutos e desligava por 120 minutos continuamente). Diariamente foram coletadas informações sobre pH e condutividade elétrica da solução utilizando-se medidor de pH de bolso (marca AKSO AK90) e medidor de condutividade de bolso (marca AKSO AK51), respectivamente. Para o biofertilizante nº 1 foram coletados amostras para análise laboratorial no 4º e 7º dia de fermentação.

**Tabela 1** - Ingredientes e pesos utilizados na produção dos biofertilizantes líquidos.

MATÉRIA PRIMA	PESO	Receita				
		Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5
Folhas, galhos da mata	21,9 g	X	X	X	X	X
Farelo de Sorgo	17,5 g	X	X	X	X	X
Farelo de Mamona	4,40 g	X	X	X		X
Termofosfato Yoorin Master	35 g			X		
Farinha de osso	17,5 g	X	X		X	
Munha de carvão	21,9 g	X		X	X	X
Cinza de fogão	21,9 g		X			
Resíduo de peixes (víscera, osso, escama)	17,5 g	X	X	X	X	X
Açúcar mascavo	8,75 g	X	X	X	X	X
Polvilho	4,38 g	X	X	X	X	X
Fubá de milho	4,38 g	X	X	X	X	X
Água	700 ml	X	X	X	X	X

Legenda: Receita original (nº 1); receita original substituindo munha de carvão por cinza de fogão de lenha (nº 2); receita original substituindo farinha de osso por termofosfato Yoorin Master (nº 3); receita original eliminando torta de mamona (nº 4); receita original eliminando farinha de osso (nº 5).



## Resultados

A composição química de um biofertilizante varia de acordo com o método de preparo, tempo de decomposição, população microbiológica, temperatura, pH, condutividade elétrica do composto e ingredientes utilizados.

As informações coletadas sobre pH e condutividade elétrica dos cinco tipos de biofertilizantes, ao longo das 168 horas de fermentação, estão detalhadas na Tabela 2.

**Tabela 2** - pH e condutividade elétrica dos biofertilizantes líquidos.

Receita	Parâmetros	0 hs	24 hs	48 hs	72 hs	96 hs	120 hs	144 hs	168 hs
Nº 1	pH	6,4	5,6	5,2	4,9	4,9	4,7	4,7	4,9
	Ec	1,59	2,92	4,12	5,06	5,15	5,45	5,50	5,60
Nº 2	pH	5,4	5,3	5,4	5,3	5,5	5,5	5,6	5,7
	Ec	5,96	7,65	8,08	9,16	9,23	9,96	10,36	5,96
Nº 3	pH	6,6	5,5	4,9	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
	Ec	2,01	4,21	5,19	5,19	5,35	5,38	5,42	5,45
Nº 4	pH	6,2	6,5	6,2	6,1	6,1	6,0	5,9	5,9
	Ec	1,22	2,78	3,8	4,02	4,15	4,29	4,87	4,87
Nº 5	pH	6,0	5,6	5,4	5,4	5,4	5,2	5,2	5,2
	Ec	1,47	2,35	3,87	4,56	4,60	4,63	4,95	5,25

Todas as receitas de biofertilizantes apresentaram pH ácido com 0 a 168 horas de fermentação (Tabela 2). Segundo BOMFIM (2016), o pH da solução nutritiva de biofertilizantes deve estar entre 7,0 a 8,0 de modo a favorecer a proliferação de microrganismos bacterianos. Isso indica a necessidade de se realizar ajustes nas receitas utilizando-se ingredientes capazes de elevar o pH, como por exemplo, o cal virgem.

A avaliação do teor de nutrientes solúveis presentes nos biofertilizantes pode ser mediado de forma indireta por meio da sua condutividade elétrica. Segundo VERDONCK *et al.* (1981), uma solução nutritiva é composta por elementos metálicos que conduzem corrente elétrica, de modo que uma maior concentração de nutrientes significa maior capacidade da solução nutritiva em conduzir corrente elétrica (mS/cm). Ademais, este parâmetro é importante para a diluição em água dos biofertilizantes a serem aplicados via fertirrigação ou pulverização foliar, já que cada cultura possui um limite de condutividade elétrica da solução nutritiva do solo a qual está exposta.



O Resultado da análise laboratorial dos nutrientes do biofertilizante nº 1 (receita original) está detalhado na Tabela 3.

**Tabela 3** - análise laboratorial química do biofertilizante líquido receita nº 1 – 72 e 168 horas de fermentação.

Parâmetros	N (g/L)	P (mg/L)	K (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	S (mg/L)	B (mg/L)	Cu (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	Zn (mg/L)
72 horas	2,8	12,73	1290	230	109	20,6	2,18	0,00	42	8,64	0,32
168 horas	3,21	40,6	3480	500	224	55,4	5,54	0,01	68	13,76	0,46

A Tabela 3 indica a quantidade de macronutrientes e micronutrientes disponíveis para as plantas cultivadas. Estes valores são importantes para o cálculo do volume (litros/hectare) a ser aplicado via fertirrigação ou pulverização foliar visando à complementação nutricional de plantas cultivadas (hortaliças, frutas, grãos). De modo geral os valores encontrados são menores aos encontrados em adubos foliares comerciais, porém o custo por ponto dos nutrientes (valor pago por grama ou mg dos nutrientes) se encontra mais vantajoso no biofertilizantes em questão. Além disso, a parte biológica (ácidos húmicos, fitohormônios) que podem haver nos biofertilizantes conferem um valor a mais a este.

E tendo em vista que os ingredientes e modo de preparo dos biofertilizantes apresentados nesta experiência são muito parecidos com o estudo do HORBIO feito por BOMFIM (2016), pode-se afirmar que existe a possibilidade dos biofertilizantes aqui estudados possuírem bactérias, leveduras e fungos dos gêneros *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Streptomyces*, *Artrobacter*, *Lactococcus*, *Kurthia*, *Sporosarcina*, *Alcaligenes*, *Acinetobacter*, *Enterobacter*, *Gluconobacter*, *Stenotrophomonas*, *Corynebacterium*, *Pichia*, *Aspergillus*, *Penicillium* e *Trichoderma*, que são relatados em literatura como importantes promotores do crescimento vegetal e agentes de biocontrole. Estudos mais detalhados se fazem necessários para constatar a presença ou não de tais microrganismos.

Contudo, conforme alerta BOMFIM (2016), é preciso estar atendo à qualidade dos biofertilizantes líquidos produzidos artesanalmente, visto que estes podem apresentar em sua composição microrganismos patogênicos à saúde humana tais como *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Shigella* spp., *Klebsiella* spp. (ALFA et al., 2014a). Dessa forma, a produção de biofertilizantes deve ser realizada de acordo com a Instrução Normativa do Ministério de Agricultura e Pecuária nº 46/2011, que regulamenta os sistemas de



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



cultivo orgânico e estabelece valores de referência de limites máximos de contaminantes admitidos em compostos orgânicos (Coliformes termotolerantes 1000 mg.kg-1 de matéria seca, Ovos viáveis de helmintos 1 mg.kg-1 de matéria seca, *Salmonella spp* Ausência em 10g de matéria seca).

Ao produtor interessado na produção de biofertilizantes tipo bokashi líquido recomenda-se o uso de água não clorada oriunda de Fontes naturais (nascentes e poços subterrâneos), de forma a evitar a inoculação de microrganismos patogênicos aos seres humanos como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Shigella spp.*, *Klebsiella spp.* Além de inibir a multiplicação por microrganismos benéficos.

Com base em estudos científicos existentes (BOMFIM, 2016), o pH da solução de biofertilizante deve ser ajustado para intervalo entre 7,0 a 8,0, utilizando-se novos ingredientes (por exemplo, cal virgem) de modo a favorecer o desenvolvimento de população de microrganismos bacterianos.

A qualidade nutricional dos biofertilizantes pode ser incrementada por meio do acréscimo de outros ingredientes naturais (farinha de sangue, fostatos naturais reativos) e Fontes minerais (sulfato de potássio, sulfato de zinco, sulfato de manganês, ácido bórico, molibdato de sódio), gerando novas receitas.

O produtor rural deve se atentar a qualidade dos biofertilizantes, de modo que a calda final deve apresentar cheiro adocicado e ausência de larvas de insetos.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao pesquisador Dr. Juscimar da Silva da EMBRAPA CNPH (Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças) pelo apoio na realização das análises químicas dos biofertilizantes.

### **Referências Bibliográficas**

ALFA, M.I. ; ADIE, D.B. ;IGBORO S.B. ;ORANUSI U.S. ;DAHUNSI S.O.; AKALI D.M. Assessment of biofertilizer quality and health implications of anaerobic digestion effluent of cow dung and chicken droppings. Renewable Energy, v. 63, p. 681-686, 2014.

BOMFIM, C.A. Biofertilizante Hortbio®: características microbiológicas e efeito na qualidade da alface. Dissertação (Mestrado). Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília. Brasília, 136p., 2016.

VERDONCK, O.; VLEESCHAUWER, D.; BOODT, M. The influence of the substrate to plant growth. Acta Horticulturae , Wageningen, v. 126, p. 251-258, 1981.