

## COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE NUTRIENTES PARA A FORMULAÇÃO DE BIOFERTILIZANTES NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO

Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior<sup>1</sup>;  
Teresinha Costa Silveira de Albuquerque<sup>2</sup>.

### RESUMO

A substituição de insumos químicos por orgânicos tem permitido, pelo menos em parte, que os esforços tecnológicos sejam direcionados a propostas agroecológicas. O presente trabalho teve por objetivo comparar dois métodos de extração de nutrientes com vistas à formulação de biofertilizantes para o cultivo de hortaliças nas pequenas propriedades do semi-árido nordestino. O método de extração Vairo dos Santos extrai uma maior quantidade de macronutrientes, enquanto o método de extração Menezes Júnior possui como prerrogativas à extração de uma maior quantidade de micronutrientes e menor extração de sódio, constituindo-se no método mais adequado às condições do semi-árido nordestino.

**Palavras-chave:** metodologia de extração; esterco caprino e ovino; espécies oleráceas.

### INTRODUÇÃO

A atual mudança de paradigmas obriga que os modelos predominantes de produção de alimentos até então empregados sejam repensados. Entre as alternativas preconizadas hoje está a substituição dos insumos químicos por orgânicos (Menezes Júnior et al., 2004). Neste contexto, destaca-se o uso de biofertilizantes líquidos, recomendados tanto como fonte de nutrientes, quanto para tratamentos fitossanitários. Para sua obtenção diversos métodos têm sido empregados, mas poucos estudos têm sido realizados em relação à eficiência destes na extração de nutrientes e sua adequação às diferentes situações encontradas em propriedades rurais, particularmente do semi-árido nordestino, onde, no cultivo de hortaliças, são empregadas águas de baixa qualidade para irrigação e esterco de diferentes origens. Um bom biofertilizante deve suprir, em grande parte, as necessidades nutricionais das plantas. Segundo Bettiol et al. (1998), a sua composição irá variar de acordo com o método de preparo e o material de origem, sendo raros os trabalhos que apresentam a composição química das matérias-primas e do produto final. Os poucos trabalhos existentes mostram que

---

<sup>1</sup> Embrapa Semi-Árido - BR 428, km 152, Zona Rural - Caixa Postal 23 – Petrolina (PE) CEP: 56302-970 - Pesquisador Bolsista DCR/CNPq. fgervini@zaz.com.br; <sup>2</sup> Embrapa Semi-Árido - Pesquisadora

os biofertilizantes possuem, em sua composição, os elementos essenciais ao desenvolvimento das plantas. Entretanto, um dos problemas do uso de biofertilizantes é a presença de altos teores de Na, que pode, muitas vezes, causar prejuízo às culturas. O presente trabalho teve por objetivo comparar a eficiência de dois métodos, Vairo dos Santos (1992) e Menezes Júnior (2003), na extração de nutrientes, bem como a adequação do uso de materiais disponíveis nas pequenas propriedades rurais do semi-árido nordestino.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido nos laboratórios da Embrapa Semi-Árido. Foi avaliada a eficiência de dois métodos, Vairo dos Santos (1992) e Menezes Júnior (2003), na extração de nutrientes de “esterços” (ovino, caprino e caprino/ovino) na presença ou ausência de cinzas de árvores com vistas à obtenção de biofertilizantes líquidos concentrados (Tabela 1).

**Tabela 1.** Proporções dos materiais empregados nos diferentes métodos de extração de nutrientes.

<b>Símbolo</b>	<b>Materiais</b>	<b>Ovino</b>	<b>Caprino</b>	<b>Cinzas</b>	<b>H<sub>2</sub>O Destilada</b>	<b>Proporção</b>
<b>Peso em gramas</b>						
<b>M1</b>	EO 160 + 160	160	-	-	160	1:0:1
<b>M2</b>	EC 160 + 160	-	160	-	160	1:0:1
<b>M3</b>	EC/EO 160 + 160	80	80	-	160	1:0:1
<b>M4</b>	EO+40C+200	160	-	40	200	4:1:5
<b>M5</b>	EC+40C+200	-	160	40	200	4:1:5
<b>M6</b>	EC/EO+40C+200	80	80	40	200	4:1:5

EO = esterco ovino; EC = esterco caprino; C = cinzas

A análise química das cinzas, média de quatro amostras, empregadas no experimento revelou os seguintes teores de macronutrientes ( $\text{g kg}^{-1}$ ), micronutrientes e sódio ( $\text{mg kg}^{-1}$ ), respectivamente: 5,78 de S; 2,49 de P; 43,75 de K; 237,75 de Ca; 8,74 de Mg; 114,5 de Cu; 922,5 de Fe; 805,75 de Mn; 197,75 de Zn e 1745,00 de Na.

O método Vairo dos Santos consistiu da fermentação anaeróbica por 22 dias dos materiais supracitados em água destilada, em base de peso, em recipientes de 1000 mL. O método Menezes Júnior (2003), consistiu na maceração em água destilada dos materiais, em base de peso, em recipientes hermeticamente fechados de 1000 mL, por 72 horas. Posteriormente, para ambos os métodos de extração, os materiais foram filtrados por sucção em funil de Buckner. As alíquotas obtidas dos biofertilizantes líquidos concentrados (BLC) foram encaminhadas ao Laboratório de Análises Químicas de Solos do Departamento de Solos da FAEM/UFPel para a análise como resíduo orgânico, conforme a metodologia proposta por Tedesco et al. (1995).

O experimento foi desenvolvido em esquema fatorial 2x3x2, correspondentes a dois métodos de extração, três “esterços” e dois teores de cinzas, respectivamente. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições, sendo cada parcela constituída pela alíquota obtida de um recipiente. Após a análise química das alíquotas (biofertilizantes líquidos concentrados), os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 1%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Castellane & Araújo (1994), os teores médios de nutrientes ( $\text{mg L}^{-1}$ ) presentes em soluções nutritivas tradicionais empregadas nos sistemas de cultivo sem solo para as espécies vegetais variam nas faixas de 125-238 N- $\text{NO}_3$ ; 39-62 P; 176-426K; 119-161 Ca; 24-43 Mg; 32-54 S; 0,3-0,2 B; 0,03-0,05 Cu; 2,2-5,0 Fe; 0,4-1,1 Mn; 0,05 Mo; 0,3 Zn. Considerando este aspecto e os dados presentes nas Tabelas 2 e 3, constata-se o grande potencial de uso dos biofertilizantes obtidos pelos distintos métodos de extração tanto para a complementação nutricional dos cultivos quanto para seu uso diluído como solução nutritiva.

**Tabela 2.** Condutividade elétrica em  $\text{mS cm}^{-1}$  (CE), potencial hidrogeniônico (pH) e teor de macronutrientes em  $\text{mg L}^{-1}$ , dos biofertilizantes líquidos concentrados segundo método de extração Vairo dos Santos (VS) e Menezes Júnior (MJ). Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 2004.

M*	CE**		pH		N***		P		K**		Ca***		Mg	
	VS	MJ	VS	MJ	VS	MJ	VS	MJ	VS	MJ	VS	MJ	VS	MJ
<b>M1</b>	2,4	2,7	7,9	8,1	94,0	65,5	6,7	6,3	355,3	755,3	138,7	133,3	171,0	155,3
<b>M2</b>	5,8	7,7	8,6	7,6	290,3	194,3	7,5	5,2	1893,0	5107,0	204,0	171,3	274,0	267,0
<b>M3</b>	5,4	4,1	8,2	8,6	146,3	110,7	5,9	4,3	1380,3	4023,7	149,7	138,7	211,0	178,7
<b>M4</b>	8,0	9,5	7,6	7,7	288,7	154,7	4,6	5,0	3165,7	10359,5	284,7	149,0	335,7	208,3
<b>M5</b>	14,6	14,3	7,9	7,6	414,0	255,0	4,0	6,1	4545,3	21011,5	209,7	136,0	349,0	309,7
<b>M6</b>	11,5	13,8	7,9	7,7	391,0	202,7	5,0	4,2	2116,3	20525,7	234,3	179,7	303,0	296,0

\*Material; \*\*Interação significativa ao nível de 1% de probabilidade; \*\*\*\* Efeito significativo do método ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Teor de micronutrientes em  $\text{mg L}^{-1}$  dos biofertilizantes líquidos concentrados segundo método de extração Vairo dos Santos (VS) e Menezes Júnior (MJ). Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 2004.

M*	Cu**		Zn***		Fe		Mn		Na***	
	VS	MJ	VS	MJ	VS	MJ	VS	MJ	VS	MJ
<b>M1</b>	0,22	0,22	1,69	2,10	1,75	1,79	0,28	1,02	112,00	95,50
<b>M2</b>	0,17	0,18	1,90	2,62	1,85	2,72	1,13	1,64	402,33	291,00
<b>M3</b>	0,20	0,18	1,89	2,14	2,92	3,50	0,92	1,13	297,00	242,00
<b>M4</b>	0,61	0,61	2,96	2,86	2,39	3,80	2,05	2,66	325,67	272,67
<b>M5</b>	0,30	0,79	2,17	2,75	3,70	5,64	3,38	4,40	483,00	337,67
<b>M6</b>	0,29	0,38	2,14	2,62	2,04	5,45	1,85	2,56	372,00	295,00

\*Material; \*\*Interação significativa ao nível de 1% de probabilidade; \*\*\*\* Efeito significativo do método ao nível de 5% de probabilidade.

Verificou-se que a interação entre os materiais utilizados como fonte de nutrientes e o método utilizado para extração foi significativa em vários dos parâmetros analisados. Um

outro aspecto importante diz respeito ao teor de sódio presente nos biofertilizantes, pois a baixa tolerância ao sódio da maioria das espécies vegetais, torna necessário o emprego de métodos que extraíam a menor quantidade possível deste elemento.

Verificou-se que o método “Vairo dos Santos” possui como principal prerrogativa à extração de uma maior quantidade dos macronutrientes (N, P, Ca e Mg) e sódio, enquanto o método “Menezes Júnior” tem como principais características à extração de uma maior quantidade de micronutrientes (Zn, Fe e Mn) e menor quantidade de sódio, possivelmente em decorrência do menor tempo de maceração. Considerando que no semi-árido nordestino a situação mais comum nas pequenas propriedades é o emprego de águas salinas e a pequena tolerância das espécies oleráceas ao excesso de sódio, conclui-se que o método mais adequado à formulação de biofertilizantes é o método “Menezes Júnior”. Constatou-se, também, que o emprego de cinzas na dose testada elevou excessivamente a condutividade elétrica.

#### **LITERATURA CITADA**

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. 22p. (EMBRAPA-CNPMA. Circular Técnica, 02).

CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.A.C. **Cultivo sem solo - Hidroponia**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1994. 43p.

MENEZES JÚNIOR, F.O.G. **Crescimento e avaliação nutricional da alface cultivada em fluxo laminar de soluções nutritivas de origem mineral e orgânica**. Pelotas: UFPel, 2003. 113 p. (Tese doutorado).

MENEZES JÚNIOR, F.O.G.; MARTINS, S.R.; FERNANDES, H.S. Crescimento e avaliação nutricional da alface cultivada em “NFT” com soluções nutritivas de origem química e orgânica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.3, p.466-471, jul-set 2004.

TEDESCO, M. J., GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solos, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia da UFRGS, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).

VAIRO DOS SANTOS, A. C. **Biofertilizante líquido – O defensivo agrícola da natureza**. EMATER-RIO. Niterói-RJ, 1992. 16p. (Agropecuária Fluminense, 8).