

**UTILIZAÇÃO DE “ALGAS ARRIBADAS” COMO ALTERNATIVA PARA ADUBAÇÃO
ORGÂNICA EM CULTIVO DE MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.)**

Submetido em: 11/09/2014.

Aprovado em: 13/12/2014.

Larissa Lourenço Moura **Vila Nova**¹, Manoel Messias da Silva **Costa**², João Gomes da **Costa**³, Everton Cristiano da Silva **Amorim**⁴, Élica Amara Cecília **Guedes**⁵

1. Mestre em Oceanografia, UFPE, Av. Prof. Moraes Rego,123 – Cidade Universitária, Recife-PE CEP:50670-901. email: larissavilanova@yahoo.com.br;

2. Doutorando em Botânica-UFRPE;

3. Doutor em Biotecnologia, EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, Rio Largo, AL;

4. Graduando em Ciências Biológicas;

5. Doutora em Biotecnologia. Laboratório de Ficologia-Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde - Universidade Federal de Alagoas-UFAL-Brasil, Campus A.C. Simões.

Resumo: As algas constituem um grupo extremamente diversificado de organismos que habita predominantemente os ambientes aquáticos, bem como todos os meios com graus intermediários de salinidade, inclusive o hipersalino. Algumas espécies podem eventualmente ser arrancadas de seus substratos, devido às marés indo pararem nas praias, constituindo o que se denominam algas arribadas. Existe uma grande quantidade de algas "Arribadas" nas praias de certas regiões ao longo da costa brasileira, as quais podem ser utilizadas como insumo agrícola econômico ou complemento para adubação orgânica. Este trabalho teve com objetivo analisar a viabilidade utilização de algas arribadas como adubo orgânico na produção de mudas de *Moringa oleifera* Lam., hortaliça arbórea da família Moringaceae, empregada para reflorestamento e cujas sementes são utilizadas como agente purificador de água. As algas arribadas foram coletadas no período de baixa-mar na praia da Ponta Verde, Maceió-AL, durante abril a dezembro de 2008 e janeiro de 2009, secas ao sol em tela de nylon, triturado em máquina forrageira e incorporado ao solo por um período 30 dias. Para o experimento foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições, submetidos à irrigação diária. Os parâmetros avaliados foram: altura das plantas (cm), comprimento da raiz (cm) e taxa de germinação (%). Verificou-se que os tratamentos com algas arribadas, mostraram semelhante desempenho em relação ao crescimento das plantas, quando comparados com os tratamentos contendo esterco e adubo orgânico convencional, não diferindo estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Palavras-chave: algas arribadas, adubação orgânica, moringa.

USE "ALGAS ARRIBADAS" AS ALTERNATIVE FOR ORGANIC FERTILIZER ON GROWING MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.)

Abstract: The algae constitute an extremely diversified group of organisms that you inhabit, predominantly the aquatic atmospheres, as well as all of the means with intermediate degrees of salinity, besides the hypersaline. Some species eventually can be pulled of their substratum, due to the tides going stop at the beaches, constituting what are called recuperated algae. A great amount of algae exists "Recuperated" at the beaches of certain areas along the Brazilian coast, which can be used as economical agricultural input or complement for organic manuring. This work had with objective to analyze the use of algae recuperated as organic fertilizer in the production of seedlings of *Moringa oleifera* Lam., arboreal vegetable of the family Moringaceae, maid for reforestation and whose seeds are used as agent purifier of water. The recuperated algae were collected in the low tide period in the Ponta Verde beach of the Maceió-Al, during April to December of 2008 and January of 2009, droughts in the sun in nylon screen, triturated in machine and incorporate to the soil for a period 30 days. For the experiment was used six treatments and five repetitions, submitted to the daily irrigation. The appraised parameters were: height of the plants (cm), length of the root(cm) and germination tax (%). It was verified that the treatments with recuperated algae, showed fellow creature acting in relation to the growth of the plants, when compared with the treatments containing manure and conventional organic fertilizer, not differing statistical amongst themselves for the test of Tukey to 5% of probability.

Keywords: seaweed casted ashore, organic manuring, moringa.

INTRODUÇÃO

As algas marinhas formam um grupo que merece grande destaque por seu papel de produtor primário no ambiente aquático. Assim como nas plantas terrestres, a sua capacidade de produzir oxigênio através da fotossíntese lhes confere enorme importância para a vida do planeta. Podem ser encontradas fixas a um substrato sendo chamadas de "algas marinhas bentônicas" ou livres na coluna de água, sendo assim classificadas como "algas planctônicas". Sua complexidade estrutural reflete habilidade em sobreviver em regiões que estão sujeitas a ampla flutuação de umidade, temperatura, salinidade e luz, além da ação das ondas e da ação abrasiva das partículas de areia em suspensão (Raven *et al.*, 2007).

Algas marinhas já vêm sendo usadas como fertilizantes há séculos, sendo sua utilização atual, sob forma de extratos líquidos comerciais ou farinha, podendo oferecer vantagem em relação ao uso de fertilizantes químicos. Booth (1985) relata que as quantidades elevadas de nitrogênio, potássio e cálcio encontrados em algas possibilitam sua utilização como fertilizante.

Uma das conseqüências da dinâmica das ondas do mar e da ação dos ventos e correntes marítimas é a ocorrência de grandes acúmulos de algas nas regiões de abrasamento durante a baixa-mar. Estas algas são denominadas de “algas arribadas” comumente chamadas de “sargaço” pelos usuários das praias. É comum a remoção destas algas para um posterior descarte, por empresas de limpeza urbana. Tem-se conhecimento do emprego de algas arribadas como adubação e complemento para ração animal por apresentarem componentes importantes para certas culturas (Guedes & Moura, 1996; Calado *et al.*, 2003).

Para o presente trabalho, foi escolhida *Moringa oleifera* Lam. (Moringa), uma hortaliça arbórea não convencional da família Moringaceae que se adapta a regiões úmidas e de climas secos, comum na região nordestina, com rápido crescimento. (Figura 1). Esta planta apresenta altura entre 5 e 12 m com uma copa aberta em forma de sombrinha, tronco ereto com cascas esbranquiçadas. A árvore floresce e produz frutos o ano todo. É muito utilizada para produção de óleo, madeira, papel, sombra e combustível líquido. As sementes de moringa, quando maceradas e misturadas à água barrenta de açudes, têm a capacidade de agregar as impurezas contidas na mesma, transformando-a em alguns minutos, em água limpa e própria para o consumo humano. Neves *et al.* (2007) mostraram que os cotilédones do gênero *Moringa* contêm polissacarídeos com forte poder

aglutinante e propriedades de coagulação, que após entrar em contato com as águas de açudes e barreiros, as sementes retiram os resíduos precipitados proporcionando uma água de boa qualidade (Silva *et al.*, 1999).

Em forma de pó, as sementes são usadas para a produção de pomadas cicatrizantes, no tratamento de infecções da pele, como fonte de combustível e pasta para a fabricação de papel. As folhas são nutritivas, com um elevado teor de vitamina A e são também conhecidos por seu uso como fertilizante (Rangel, 1999; Lorenzi & Matos, 2002; Alves *et al.*, 2005).

Visando um aproveitamento das algas arribadas que são removidas e descartadas das praias do litoral de Maceió, a presente pesquisa se utilizou desta como adubação orgânica para *Moringa oleifera* Lam. (Moringa), utilizada para reflorestamento pelo *Arboretum* de Alagoas, proporcionando desta forma um aumento uma alternativa de baixo custo para o sistema de adubação sem, no entanto, perder a qualidade do produto final.



Figura 1. Aspecto geral de *Moringa oleifera* Lam.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi conduzido no Setor de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas no período de abril a dezembro de 2008 e janeiro de 2009. As algas arribadas foram coletadas na baixa-mar, na praia da Ponta Verde (Figura 2), litoral de Maceió, acondicionadas em sacos plásticos e transportadas até o Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS).



Figura 2. Vista parcial das algas arribadas na Praia de Ponta Verde, Maceió-AL.

Em uma área descoberta, as algas foram colocadas em telas de nylon suspensas para secar ao sol e lavadas com água corrente durante o período de uma semana para a remoção do sal.

Ao final deste período as algas foram secas em estufa a 450C, por um período de 24hs. Em seguida foram trituradas em uma máquina forrageira para posterior utilização como adubo orgânico incorporado ao solo.

A farinha de algas arribadas obtida foi combinada a outros substratos gerando assim os tratamentos a seguir descritos:

T1: Terra Preta, sem adubação (100%)*

T2: Terra Preta (50%) + Algas Arribadas (50%)

T3: Terra Preta (50%) + Esterco Bovino (50%)

T4: Terra Preta (83%) + Adubo Mineral (17%)

T5: Terra Preta (50%) + Algas Arribadas (25%) + Esterco Bovino (25%)

T6: Terra Preta (67%) + Algas Arribadas (25%) + Adubo Mineral (8%)

(*) O tratamento T1 servirá como testemunha.

Após preparados os substratos, estes foram acondicionados em baldes armazenados em local aberto permanecendo assim por um período de 30 dias para incorporação do adubo ao solo dos respectivos tratamentos. No laboratório de solos do Centro de Ciências Agrárias – UFAL foi realizada análise mineral dos substratos antes e após incorporação do adubo orgânico.

Utilizou-se sacos plásticos para produção de mudas, com 1 kg de capacidade, nos quais foram colocadas quatro sementes de moringa em cada. O delineamento experimental utilizado no experimento foi o de blocos casualizados, descritos por Ferreira (1996), com seis tratamentos e cinco repetições.

Durante a fase de crescimento e desenvolvimento das plantas, a irrigação foi efetuada diariamente, tendo o cuidado de evitar o encharcamento do solo. Após sete dias a partir da semeadura, deu-se início a coleta de dados através das observações efetuadas semanalmente.

Foram avaliados os seguintes caracteres: a) análise mineral do solo; b) porcentagem de germinação; c) altura das plantas (cm), medindo-se do colo das plântulas até a extremidade superior da última folha emitida; d) comprimento da raiz (cm), efetuando-se medidas do colo das plântulas até a extremidade inferior da raiz principal.

Os dados obtidos após avaliação dos parâmetros foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Turkey ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento de uma planta pode ser medido de várias maneiras. Em alguns casos, a determinação da altura é suficiente, mas às vezes, maiores informações são necessárias, como, por exemplo, o tamanho das folhas, o peso seco total das raízes, caules, folhas e frutos (Ferri, 1985).

As plantas de moringa foram cultivadas nos diferentes substratos orgânicos e começaram a germinar após sete dias a partir da semeadura.

Tabela 1. Porcentagem da germinação de *Moringa oleifera* Lam. nos diferentes substratos orgânicos durante o período estudado.

	12/09/08	19/09/08	26/09/08	03/09/08
T1- Terra Preta(TP)	30	30	30	30
T2- TP +Algas	15	15	15	15
T3-TP+ Esterco	40	50	55	55
T4-TP+Adubo Mineral	-	-	-	5
T5-TP+ Algas + Esterco	40	45	45	45
T6-TP+Algas+Adubo Mineral	-	15	25	

Na tabela 1 observa-se que o T4 (Terra Preta + Adubo Mineral) apresentou uma baixa porcentagem germinativa mostrando um significativo atraso, enquanto que o T3 (Terra Preta + Esterco) mostrou-se mais favorável ao processo de germinação. Os tratamentos

com algas no substrato (T2, T5 e T6) não apresentaram diferenças significativas entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5%, com relação ao desenvolvimento das sementes.

O substrato para plantio faz parte dos fatores externos que influenciam na germinação das sementes. Neves *et al.*, (2007) conceituam substrato como sendo o meio em que se desenvolvem as raízes das plantas cultivadas fora do solo. Para ocorrer a germinação as sementes necessitam alcançar um nível adequado de hidratação, que permita a reativação do metabolismo (Popinigis, 1985).

Na tabela 2 observa-se que existe um período em que o crescimento é lento seguido de uma fase de rápido aumento de tamanho. Após este período a velocidade de desenvolvimento da altura da planta sofre um decréscimo. Segundo Ferri (1985), a planta depende das reservas da semente para a produção dos órgãos que compõem a plântula. Após o desenvolvimento do sistema radicular e a emergência das folhas, os processos anabólicos, dependentes da fotossíntese, se traduzem por um rápido crescimento. Atingido o tamanho definitivo, a planta inicia uma fase de senescência, que se reflete, inicialmente, na paralisação da produção de matéria orgânica.

Tabela 2. Altura média (cm) de Moringa nos diferentes tratamentos durante o período estudado.

	12/09/08	19/09/08	26/09/08	03/09/08
T1- Terra Preta(TP)	5,2	10,2	18,8	23,8
T2- TP +Algas	3,3	8,8	16,6	22,0
T3-TP+ Esterco	8,2	19,8	31,4	45
T4-TP+Adubo Mineral	-	-	-	0,6
T5-TP+ Algas + Esterco	4,8	14,6	22,0	27,8
T6-TP+Algas+Adubo Mineral	-	1,3	7,8	13,4

A fim de que o crescimento total da planta possa ser estimado, as raízes devem ser consideradas como importantes componentes do vegetal (FERRI, 1985). Conforme Castro & Marcel (1983) as raízes das plantas apresentam uma enorme superfície de absorção de íons que resulta, no interior das raízes, de concentrações superiores às encontradas na solução do solo. Este processo de acumulação só é possível porque as raízes utilizam energia metabólica derivada da fotossíntese.

Na tabela 3 verificamos que o tratamento T3 (Terra Preta + Esterco) apresentou um melhor desempenho, com uma diferença significativa. O tratamento T4 (Terra Preta + Adubo Mineral) apresentou o mais baixo desempenho. Os demais tratamentos não diferem entre si pelo teste Tukey.

Com a análise dos componentes químicos, observou-se que os tratamentos em que foi utilizado farinha de algas arribadas (T2, T5 e T6) apresentaram um pH próximo a 7.

Tabela 3. Comprimento médio da raiz (cm) de *Moringa oleifera* Lam., nos diferentes tratamentos durante o período estudado.

	RAIZ(cm)	MEDIAS
T1- Terra Preta(TP)	3,6	1,81 AB
T2- TP +Algas	4,4	1,95AB
T3-TP+ Esterco	8,0	2,90A
T4-TP+Adubo Mineral	2,0	0,88B
T5-TP+ Algas + Esterco	6,20	2,42AB

Tabela 4. Elementos minerais presentes nos diferentes tratamentos.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
pH H ₂ O (1:2:50)	5,60	6,58	6,80	5,60	6,81	6,66
P (mgdm ⁻³)	689,66	30	171	911	97	840
K (mgdm ⁻³)	325	260	470	8,300	450	5,400
Na (mgdm ⁻³)	140*	200*	95*	260*	216*	250*
Ca (mgdm ⁻³)	11,20	3,40	8,60	17,10	15,50	4,95
Mg (mgdm ⁻³)	1,80	4,30	2,10	30,30	13,80	1,45
Al (mgdm ⁻³)	015	0,10	0,12	1,65*	0,11	012

*Valores considerados inadequados para um bom desenvolvimento do vegetal

Na etapa final do desenvolvimento, os dados obtidos em relação às características das plantas foram submetidos ao teste Tukey ao nível 5% e são apresentados na tabela 5.

Tabela 5. Médias de características associadas ao crescimento das plantas nos diferentes tratamentos submetidos *Moringa oleifera* Lam., durante o período estudado.

	GERMINAÇÃO	ALTURA	RAIZ
T1- Terra Preta(TP)	30A	60,33 A	1,81A
T2- TP +Algas	15A	54,33A	1,95AB
T3-TP+ Esterco	55A	67,66A	2,90A
T4-TP+Adubo Mineral	5B	6,00B	0,88B
T5-TP+ Algas + Esterco	45A	53,66A	2,42AB
T6-TP+Algas+Adubo Mineral	25A	43,00A	1,71AB

Medias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Verificamos que apenas T4 apresentou diferença significativa em relação aos três caracteres avaliados. Os demais tratamentos não apresentaram diferenças significativas,

com exceção do T3 que mostrou diferença com relação à raiz. Os tratamentos envolvendo farinha de algas (T2, T5 e T6) não apresentaram diferenças significativas nos três caracteres avaliados em relação ao T1 (Terra Preta – testemunha).

CONCLUSÃO

Verificou-se que os tratamentos com algas arribadas, mostraram semelhante desempenho em relação ao crescimento das plantas, quando comparados com os tratamentos contendo esterco e adubo orgânico convencional, não diferindo estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, mostrando dessa forma que as algas podem ser utilizadas como adubo complementar para cultivo com espécies de *Moringa*.

REFERÊNCIAS

- Alves, M.C.S., Filho, S.M., Bezerra, A.M.E. & Oliveira, V.C. 2005. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* L. em diferentes locais de germinação e submetidas à pré-embebição. **Ciênc. Agrotec**, v. 29, n.5, p. 1083-1087.
- Booth, E. 1985. Seaweed as a fertilizer. **Organic Gardening**, v. 21 p. 14-17.
- Calado, S.C.S., Silva, V.L., Passavante, J.Z.O., Abreu, C.A.M., Lima Filho, E.S., Duarte, M.M.M.B. & Diniz, E.V.G.S. 2003. Cinética e equilíbrio de biossorção de chumbo por macroalgas, **Tropical Oceanography**, Recife-PE, v. 31, p. 53-62.
- Castro, P. R. C.& Marcel, A. 1983. **Introdução à Fisiologia Vegetal**, Ed. Nobel, São Paulo, 80p.
- Costa, M.B.B. 1987. **Nova síntese e novo caminho para a agricultura “adubação orgânica”**, Ed. Icone, São Paulo, 102p.
- Ferreira, P.W. 1996. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. EDUFAL, Maceió, 422p.
- Ferri, M.G., 1985. **Fisiologia Vegetal 1**. 2ed. Ed. EPU, São Paulo. 362p.

Guedes, E.A.C. & Moura, A.N. 1996. Estudos da biomassa e composição mineral de algas arribadas em praias do litoral norte de Alagoas. **Boletim de estudos de Ciências do Mar**, Alagoas, v. 9, p. 19-30.

Levring, T.; Hope, A & Schmid, O.J. 1969. **Marine algae, a survey of research utilization**. Gram de Gruyter & CO., Hamburg, 421p.

Lorenzi, H.& Matos, F.J., 2002. **Plantas Medicinais no Brasil**, Editora Instituto Plantarum, SP, 544p.

Marschner, H. 1995. **Mineral nutrition of higher plants**. 2ed. London: Academic Press, 889p.

Neves, N.N.A., Nunes, T.A., Ribeiro, M.C.C., Oliveira, G.L. & Silva, C.C. 2007. **Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* Lam.** UFERSA, v. 20, n.2, p: 295-299.

Popinigis, F. 1985. **Fisiologia de sementes**. AGIPLAN, 2ed. Brasília, DF, 289p.

Rangel, M. S. A. 1999. ***Moringa oleifera*: uma planta de uso múltiplo**. Embrapa. Tabuleiros Costeiros. Aracajú – SE. Circular Técnica nº 1999. 41p.

Raven, P.H., Evert, R.F., & Eichhorn, S.E. 2007. **Biologia Vegetal**. Editora Guanabara Koogan, 7ed. São Paulo, 701p.

Silva, A.R. & Kerr, E.E. 1999. **Moringa uma nova alternativa para o Brasil**. Fortaleza, UFC. 95p.

Taiz, L. & Zeiger, E. 2004. **Fisiologia Vegetal**. 3 ed. ARTMED. Porto Alegre, 722p.