

Uso da matéria seca de aguapé como substrato para o crescimento de milho⁽¹⁾.

Mariane Luz dos Anjos⁽²⁾; Fabio Olivieri de Nóbile⁽³⁾; Matheus Nicolino Peixoto Henares⁽³⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos dos próprios pesquisadores.

⁽²⁾ Aluna de graduação do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB; Barretos/SP; mariane_luz.1@hotmail.com

⁽³⁾ Prof. Dr. do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB.

RESUMO: As elevadas biomassas de macrófitas em ecossistemas aquáticos modificados pelo homem podem ser importantes substratos para o crescimento e desenvolvimento de plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial da matéria seca do aguapé (*Eichhornia crassipes*) como substrato para o crescimento de milho. Um experimento com 6 tratamentos (proporções de substrato) e 5 repetições foi realizado em delineamento inteiramente casualizado. O período de germinação (dias) e a altura das plantas (cm) foram avaliados conforme os tratamentos: 100 e 50% de substrato composto por parte aérea do aguapé (100PA e 50PA, respectivamente); 100 e 50% composto por raízes (100RA e 50RA, respectivamente); 100% composto por solo agrícola (100SA) e 100% formado pelo substrato comercial plantmax[®] (SC). O período de germinação foi significativamente ($P < 0,05$) maior no substrato 100PA ($6,6 \pm 0,5$). Entre os substratos 50PA ($4,6 \pm 0,5$ dias) e 100SA ($3,6 \pm 0,5$) não ocorreu diferença significativa. Os substratos 50RA ($2,8 \pm 0,5$ dias), SC ($2,4 \pm 0,5$) e 100RA ($2,4 \pm 0,5$) não diferiram entre si e apresentaram menor período de germinação. A altura das plântulas nos substratos 100RA ($32,8 \pm 1,4$), SC ($32,5 \pm 2,1$), 50RA ($31,1 \pm 2,0$) e 100SA ($28,8 \pm 1,4$) não diferiram estatisticamente entre si e foram significativamente maiores em comparação aos substratos 50PA ($23,2 \pm 7,8$) e 100PA ($19,0 \pm 5,8$). Os substratos formados por 50 e 100% de massa seca das raízes do aguapé apresentam podem ser utilizados como substrato, pois reduzem o período de germinação e aumentam o crescimento do milho.

Termos de indexação: *Zea Mays*, macrófitas aquáticas, *Eichhornia crassipes*.

INTRODUÇÃO

A geração e o lançamento de efluentes ricos em substâncias químicas contendo nitrogênio (N), fósforo (P) nos ambientes aquáticos pode acelerar o processo de eutrofização devido à acumulação crônica desses nutrientes. Esse processo leva ao incremento do nível de produção do ambiente aquático ocasionado mudanças nas características

físicas e químicas e alterações qualitativas e quantitativas das comunidades presentes nesses ambientes. A elevada taxa de crescimento das macrófitas aquáticas associada ao incremento de nutrientes nos corpos d' água cria condições favoráveis ao crescimento e desenvolvimento de elevadas biomassas.

Em ambientes tropicais com elevada radiação fotossinteticamente ativa e disponibilidade de nutrientes, o aguapé (*Eichhornia crassipes*) produz até $480 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, com um incremento de 4,8% em sua biomassa ao dia (Marcondes & Tanaka, 1998).

A biomassa das macrófitas tem despertado o interesse de diversos pesquisadores, particularmente, devido à sua capacidade de absorção do nitrogênio e fósforo. Essa e outras características tornam as macrófitas potencialmente atrativas do ponto de vista ecológico e econômico. O excesso de biomassa vegetal pode ser aproveitado, por exemplo, na produção de energia (biogás) (Wolverton, 1979), no controle da poluição por meio do tratamento de efluentes (Henry-Silva & Camargo, 2008; Henares, 2008) e como adubo verde (Sampaio & Oliveira, 2005).

Os adubos verdes consistem em uma alternativa importante para manutenção ou melhoria da fertilidade do solo principalmente no fornecimento de N e P (Fageria & Baligar, 2005). Alguns autores avaliaram a utilização das macrófitas aquáticas como adubo na agricultura (Sampaio & Oliveira, 2005), porém o uso de macrófitas como substrato para a produção de mudas ainda não foi descrito na literatura.

Considerando a oferta de biomassa do aguapé no Brasil, especialmente as provenientes de reservatórios de hidrelétricas, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial das partes aéreas (folhas e bulbo) e das raízes do aguapé como substrato para o crescimento de milho (*Zea Mays*).

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento com seis tratamentos e cinco repetições em delineamento inteiramente casualizado foi realizado durante 21 dias em 30 tubetes (54 cm^3) dispostos em uma casa de

vegetação com temperatura de $27 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa de aproximadamente 85% localizada no Setor Agrícola do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos. Os tratamentos foram compostos por substratos com diferentes proporções da parte aérea (folhas e bulbo) e das raízes do aguapé. Assim, os tratamentos foram: 100 e 50% de substrato formado por parte aérea do aguapé (100PA e 50PA, respectivamente); 100 e 50% formado por raízes de aguapé (100RA e 50RA, respectivamente); 100% de substrato formado por solo agrícola (100SA) e 100% formado pelo substrato comercial plantmax[®] (SC).

O solo agrícola utilizado na mistura dos substratos (tratamentos 50PA, 50RA e 100SA) foi coletado no campus do UNIFEB em local onde não há intervenção agropecuária. O solo do UNIFEB é classificado como LATOSSOLO vermelho e possui as seguintes propriedades químicas a 0,20 m: $\text{pH}_{\text{CaCl}_2} = 4,0$; M.O. (g dm^{-3}) = 12; P (mg dm^{-3}) = 3; K, Ca, Mg, H+Al, SB, T e Al (mmolc dm^{-3}) = 1,9; 4; 1,7; 48,58; 7,6; 56,2, respectivamente, $V(\%) = 14$.

No início do experimento foram coletadas amostras das partes aéreas e das raízes da macrófita e do solo para a determinação do nitrogênio e fósforo. As amostras vegetais e o solo foram acondicionados em estufa a 60°C até atingir peso constante. Em seguida foram determinadas as concentrações de NT em porcentagem de massa seca (N %MS) pelo método Kjeldahl e PT (P %MS) (Allen et al., 1974).

O período de germinação foi contabilizado em dias e a altura (H) das plantas foi medida por meio de uma trena graduada (cm – centímetros) a partir da superfície do solo até a extremidade da folha mais alta com colarinho visível.

Análise estatística

Os dados obtidos no experimento, inicialmente foram submetidos à estatística descritiva. Posteriormente, ao teste de Kolmogorov-Smirnov e teste de Bartlett para verificar a normalidade e igualdade das variâncias (homocedasticidade), respectivamente. Atendidas as premissas os valores de altura e dias de germinação foram submetidos à Análise de Variância de uma classificação (ANOVA *one-way*) e, quando encontradas diferenças significativas entre as médias, estas foram comparadas por meio do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração de NT foi 10,2 vezes maior na

raiz ($1,02 \pm 0,8$ g) do que no bulbo ($0,10 \pm 0,03$ g) e 5,7 vezes maior em comparação à concentração nas folhas ($0,18 \pm 0,04$ g) do aguapé. Quando comparado bulbo e folhas, a concentração de N foi 1,8 vezes maior nas folhas. A concentração de P manteve proporção semelhante com valores de aproximadamente 0,17 g na raiz, 0,02 e 0,03 g, no bulbo e nas folhas respectivamente. Esses resultados sugerem que a absorção de N e P pelo aguapé ocorre predominantemente através das raízes, como relatado por Tundisi & Tundisi (2008). Para macrófitas aquáticas flutuantes a principal fonte de nutrientes é a coluna d'água (Trindade et al., 2011). A absorção do N e do P da água associada às folhas das macrófitas flutuantes está associada microbiota epifítica (Wetzel, 2001).

O período de germinação foi significativamente ($P < 0,05$) maior no substrato 100PA. Os substratos 50PA e 100SA não diferiram entre si e apresentaram períodos de germinação significativamente maiores em comparação ao do substrato SC e 100RA. O período de germinação das plântulas do substrato 100SA também não diferiu do período de germinação no substrato 50RA (**Tabela 1**).

O crescimento final das plântulas de milho foi significativamente maior nos substratos 100RA e SC. Embora as plantas dos substratos 50RA e 100SA tenha apresentado altura levemente menor em comparação aos substratos 100RA e SC, não ocorreu diferença significativa entre esses tratamentos (**Tabela 1**). Os tratamentos 50RA e 100SA também não diferiram entre si (**Tabela 1**). As plântulas dos substratos 50PA e 100PA apresentaram as menores alturas e não diferiram entre si (**Tabela 1**).

Tabela 1. Média ($n = 5$) \pm desvio padrão da altura e do tempo de germinação das sementes de milho plantados nos diferentes substratos.

Tratamentos	Variável	
	Altura (cm)	Germinação (dias)
100PA	$19,0 \pm 5,8$ c	$6,6 \pm 0,55$ a
50PA	$23,2 \pm 7,8$ bc	$4,6 \pm 0,54$ b
100RA	$32,8 \pm 1,4$ a	$2,4 \pm 0,55$ d
50RA	$31,1 \pm 2,0$ ab	$2,8 \pm 0,44$ cd
100SA	$28,8 \pm 1,4$ ab	$3,6 \pm 0,55$ bc
SC	$32,5 \pm 2,1$ a	$2,4 \pm 0,55$ d
Valor de P	<0,0001	<0,0001

No decorrer do experimento as plântulas de milho apresentaram comportamento semelhante em todos os substratos. No entanto, a altura nos substratos 100PA e 50PA foram menores em comparação às dos demais tratamentos desde o início do experimento. A partir do sexto dia foi observado crescimento mais intenso. Entretanto, considerando o local onde foram semeadas (tubetes - 54 cm³), as plântulas atingiram tamanho máximo em todos os tratamentos por volta dos 15 dias de experimento (**Figura 1**).

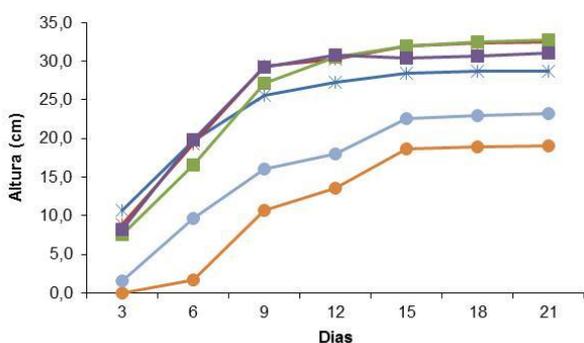


Figura 1. Média (n = 5) do crescimento do milho no decorrer do experimento. Substrato 100PA (●); 50PA (■); 100RA (■); 50RA (■); 100SA (*) e SC (*).

CONCLUSÕES

A matéria seca de aguapé proveniente da retirada manual ou mecânica dos reservatórios de hidrelétrica pode ser aproveitada como substratos para a germinação e crescimento do milho.

Os substratos formados por 50% e, principalmente por 100% de matéria seca de raízes do aguapé podem ser utilizados na composição de substratos para germinação e crescimento do milho.

Os substratos 50RA e 100RA apresentam menor período de germinação e proporcionaram maior crescimento do milho.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao PIBIC/UNIFEB pela concessão de bolsa de iniciação científica do primeiro autor.

REFERÊNCIAS

ALLEN, S. E.; GRINSHAW, H. M.; PARKINSON J. A. & QUARMBY C. Chemical Analysis of Ecological Materials. Blackwell, Oxford, 1974, 565 p.

FAGERIA, N. K. & BALIGAR, V. C. Role of cover crops in improving soil and row crop productivity. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 36: 2733-2757, 2005.

HENARES M. N. P. Utilização de macrófitas aquáticas flutuantes no tratamento de efluentes de carcinicultura. Jaboticabal, Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, 93f, 2008.

HENRY-SILVA G. G. & CAMARGO, A. F. M. Tratamento de efluentes de carcinicultura por macrófitas aquáticas flutuantes. Revista Brasileira de Zootecnia, 37, 181-188, 2008.

MARCONDES, D. A. S. & TANAKA, R. H. Plantas aquáticas nos reservatórios das usinas hidrelétricas da CESP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21., Caxambu. Workshop de Plantas Aquáticas... Caxambu: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, p. 2-4, 1998.

SAMPAIO, E. V. S. B. & OLIVEIRA, N. M. B. Aproveitamento da macrófita aquática *Egeria densa* como adubo orgânico. Planta Daninha, 23: 169-174, 2005.

TRINDADE, C. R. T.; ALBERTONI, E. F. & PALMA-SILVA C. Temporalvariation in the biomass and nutriente status of *Azolla filiculoides* Lam. (SALVINIACEAE) in the small shallow dystrophic lake. Acta Limnologica Brasiliensia, 23: 368-375, 2011.

TUNDISI, J. G. & TUNDISI, T. M. Limnologia. São Paulo: Oficina de textos, 2008. p.167-207.

WETZEL, R. G. Limnology: lake and river ecosystems. 3th ed. San Diego: Academic Press, 2001.

WOLVERTON, B. C. Engineering desing data for small vascular aquatic plant wastewater treatment system. In: CONFERENCE AQUACULTURE SYSTEMS FOR WASTEWATER TREATMENT, Proccedings...Washington: EPA Office of Municipal Pollution Control, 1979, p.179-192.



XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC