

CRESCIMENTO E ABSORÇÃO DE ALGUNS ELEMENTOS QUÍMICOS EM AGUAPÉ, ALFACE DA ÁGUA E LENTILHA DA ÁGUA, NO PERÍODO DE INVERNO, EM PINHAIS-PR.

MARCELO RICARDO DE LIMA, ANGELA DANIELA TAFFAREL, CARLOS BRUNO REISSMANN, ADRIANA GOMES DA SILVA

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola
Rua dos Funcionários, 1540, 80035-050, Curitiba, PR. E-mail: mrlima@ufpr.br
Projeto financiado pela FINEP/CTHidro e CNPq

INTRODUÇÃO

Em função do aumento das atividades agrícolas, industriais e urbanas, a eutrofização vem merecendo maior atenção. Este processo é decorrente do excesso de nutrientes básicos, sendo este conceito aplicado, atualmente, à fertilização excessiva, permanente e contínua de um corpo d'água, podendo resultar no desenvolvimento massivo e indesejado de algas e macrófitas aquáticas (AZEVEDO NETO, 1988).

Na bacia do Rio Iraí, as atividades de ocupação do solo urbano e agrícola são fontes de poluição, e devido à quantidade de nutrientes despejados nas bacias pode ocorrer desenvolvimento excessivo de fitoplâncton. Tendo em vista que essas áreas são contribuintes para o abastecimento de municípios da região metropolitana de Curitiba, é necessário o estudo de medidas que possam minimizar este impacto no curto e médio prazo.

Um método que pode ser eficiente e tem baixo custo de implantação, é a utilização de plantas aquáticas e sua microbiota com o fim de remover, degradar ou isolar substâncias tóxicas do ambiente. A utilização de plantas aquáticas como “agente purificador” em hidroponia, justifica-se pela sua intensa absorção de nutrientes e pelo seu rápido crescimento, como também por oferecer facilidades de sua retirada das lagoas e ainda pelas amplas possibilidades de aproveitamento da biomassa colhida (GRANATO, 1995).

O aguapé, principalmente tem sido reportado como planta capaz de promover reduções de nitrogênio e fósforo, sólidos suspensos, carbono orgânico dissolvido e coliformes, e no tratamento de esgoto doméstico e industrial (TRIPATHI e SHUKLA, 1991), além de impacto paisagístico positivo, e produzir sombra à superfície, impedindo o crescimento explosivo de algas (GUERREIRO et al., 1999). Esta planta é sugerida para uso como fertilizante, ração animal, geração de energia (biogás ou queima direta), fabricação de papel, cobertura orgânica morta (“mulching”), matéria prima para compostagem (MEDEIROS et al., 1999), substrato para orquídeas, alimento de animais (PERAZZA et al., 1981).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade de três espécies de macrófitas aquáticas em produzir massa seca, e relacionar com sua capacidade de retenção de nutrientes provenientes da eutrofização, no período de inverno.

METODOLOGIA

O experimento foi implantado na Estação Experimental Canguiri da UFPR, na bacia hidrográfica do Rio Canguiri. Cada unidade experimental era um tanque com volume de 500 dm³, recebendo água constantemente de uma fonte eutrofizada por atividades agropecuárias. Os tratamentos foram o cultivo de aguapé (*Eichhornia crassipes*), alface d'água (*Pistia stratiotes*) e lentilha d'água (*Lemna minor*). O delineamento foi em blocos ao acaso, com sete repetições. O plantio foi realizado em 07 de maio, e a colheita em 25 de agosto de 2003, sendo plantado 1 kg de matéria fresca em cada parcela. O material vegetal colhido foi separado em parte aérea e raízes (incluindo os estolões) no caso do aguapé e alface d'água. Nas amostras foi determinada a massa fresca, e após secagem a 60 °C, a massa seca.

Amostras do material fresco foram lavadas em água deionizada, secas e moídas para determinação do teores totais de N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn, Mn e Al.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de massa seca total (Tabela 1) da alface d'água foi superior aos demais tratamentos. Este aspecto reflete situação contrária ao período de verão, quando o aguapé apresenta desenvolvimento superior à alface d'água e lentilha d'água (LIMA et al., 2003).

A alface d'água também apresentou maior massa seca e fresca da parte aérea em relação ao aguapé (Tabela 02). Também pode ser observado na Tabela 02 que a alface d'água apresenta menor relação massa fresca aérea/radicular em comparação ao aguapé, evidenciando que o aguapé, embora tenha desenvolvido o sistema radicular, apresentou pequeno desenvolvimento da parte aérea no inverno. Este aspecto apresenta importância na cobertura na lâmina d'água, o que se refletiu na observação de maior quantidade de algas nas parcelas com aguapé. No período de verão o aguapé e a alface d'água apresentavam relação massa fresca da parte aérea/radicular semelhantes (LIMA et al., 2003).

Tabela 1 – Massa seca total, em três espécies de macrófitas aquáticas, no período de inverno em Pinhais (PR).

Espécie	Massa seca total (g/parcela)
Aguapé	99,7 b
Alface d'água	180,1 a
Lentilha d'água	90,9 b
CV %	26,4

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. C.V. = Coeficiente de variação.

Tabela 2 – Massa da parte aérea e radicular e relação massa radicular/parte aérea, em duas espécies de macrófitas aquáticas, no período de inverno, em Pinhais (PR).

ESPÉCIE	Massa fresca		Relação raízes/aérea (massa fresca)	Massa seca parte aérea (g/parcela)	Massa seca raízes (g/parcela)
	parte aérea (g/parcela)	Massa fresca raízes (g/parcela)			
AGUAPÉ	625 b	1187 a	1,92 a	33,88 b	65,83 a
ALFACE	1105 a	1525 a	1,35 b	97,93 a	82,08 a
C.V. %	26,3	29,8	8,7	28,1	29,6

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste F. C.V. = Coeficiente de variação.

A quantidade de massa seca e fresca da parte radicular (Tabela 2), não apresentou diferença significativa entre o aguapé e a alface d'água. O aguapé é uma planta com raízes longas (até um metro), enquanto a alface d'água apresenta raízes mais curtas, com aproximadamente 20 a 30 cm de comprimento (MANFRINATO, 1991; POLI et al., 1999), podendo estar aí o motivo para o aguapé ter se equiparado à alface d'água nestes atributos, apesar do menor desenvolvimento da parte aérea.

A grande diferença de peso encontrado na massa fresca (1812 g/parcela) e na massa seca (99,7 g/parcela) deve-se ao fato do aguapé ser uma planta suculenta, composta por cerca de 950 g água/kg matéria fresca, segundo MANFRINATO (1991), que foi semelhante ao encontrado para o aguapé neste experimento (945 g água/kg matéria fresca, conforme os dados das Tabelas 01 e 02). Além do baixo conteúdo de matéria seca, outro inconveniente do aguapé é a necessidade do mesmo ser triturado e moído para o seu uso, pois apresenta grande volume após secagem. Estes processos seriam dispensados no caso da lentilha d'água, a qual, após a secagem, já está adequada ao uso no solo.

A concentração de Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn e Al foi semelhante na parte aérea do aguapé e da alface d'água (Tabela 03). Porém, quando se compara a parte aérea com a parte radicular destas mesmas espécies, se observa que há concentração de Ca e K na parte aérea, e

Na, Mg, Fe, Cu e Al na parte radicular. Esta diferença pode ser atribuída, em parte, ao fato do aguapé acumular sódio e magnésio nos estômatos e raízes, e cálcio, potássio, fósforo e nitrogênio nas folhas (WOLVERTON e MCDONALD, 1979).

Tabela 3 – Concentração de alguns elementos químicos na massa seca em três espécies de macrófitas aquáticas, no período de inverno, em Pinhais (PR).

Espécie	Ca	K	Na	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	Al
	-----g/kg-----				-----mg/kg-----				
Aguapé aérea	22,1a	40,3a	2,8d	3,3c	0,06b	0,013b	0,053ab	0,28bc	0,04c
Aguapé raízes	11,1b	24,7c	6,1b	6,8b	7,5a	0,017a	0,076a	0,47ab	23,8a
Alface aérea	25,5a	29,4b	6,2b	3,7c	0,05b	0,013b	0,045b	0,07c	0,2c
Alface raízes	12,1b	20,2d	15,6a	10,0a	3,2b	0,018a	0,055ab	0,38ab	12,6b
Lentilha	10,7b	15,5e	4,4c	1,6d	2,1b	0,014b	0,069ab	0,59a	6,0c
C.V. (%)	24,9	8,2	5,4	14,1	83,3	11,6	29,6	38,7	46,5

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5%. C.V. = Coeficiente de variação.

A alface d'água apresenta maior capacidade de acumular Na e Mg no sistema radicular do que o aguapé. No entanto, o aguapé apresenta maior concentração de K, Fe e Al nas raízes em comparação com a alface d'água (Tabela 03).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO NETO, J.M. Novos conceitos sobre eutrofização. **Revista DAE**, v. 48, n. 151, 1988, p. 22–28.
- GRANATO, M. **Utilização do aguapé no tratamento de efluentes com cianetos**. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1995. (Série Tecnologia Ambiental, 05).
- GUERREIRO, D.A.N.S.; CURRAIS, J.P.M.; ALLEN, N.A.L.C. **Efluentes industriais e seu impacto ambiental**. 1999. Disponível em: <<http://www.fmv.utl.pt/democ/sft/sem9899/G007.htm>>. Acesso em 01/04/2003.
- LIMA, M.R., TAFFAREL, A.D., REISSMANN, C.B., CRUZ, A.C.L., DEPINÉ, H. Avaliação do crescimento e retenção de nutrientes provenientes da eutrofização, em três macrófitas aquáticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29., Ribeirão Preto, 2003. **Anais**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003. CD-Rom.
- MANFRINATO, E.S.O. aguapé: fatos e fofocas. In: **Problemas ambientais brasileiros**. São Paulo: Fundação Salim Farah Maluf, 1991. p. 109-112.
- MEDEIROS, R.M.L., S.R.U.R., A.U.O.S., PINTO, C.L.S.R. Estudo da biomassa de aguapé, para produção do seu concentrado protéico. **Revista da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 2, n. 19, p. 226-230, 1999.
- PERAZZA, M.C.D.; NAVAS-PEREIRA, D.; MARTINS, M.T. O aguapé: meios de controle e possibilidades de utilização. **Revista DAE**, p.18-25, 1981.
- POLI, M.A.C., LOPES FERREIRA, C., CALIJURI, M.C., ESPINDOLA, E.L.G. Avaliação do potencial de crescimento de macrófita aquática *Pistia stratiotes*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA 7., Florianópolis, 1999. **Anais**.
- TRIPATHI, B.D.; SHUKLA, S.C. Biological treatment of wastewater by selected aquatic plants. **Environ. Poll.**, v. 69, p. 69-78, 1991.
- WOLVERTON, B.C.; McDONALD, R.C. Upgrading facultative wastewater lagoons with vascular aquatic plants. **J. Wat. Pollut. Control Fed.**, v. 51, p.305-313, 1971.