

CONTEÚDO DE PROTEÍNA, CINZAS E SAIS MINERAIS DE PLANTAS HERBÁCEAS UTILIZADAS COMO FORRAGEIRAS EM TANQUES DE PISCICULTURA (VITÓRIA DO MEARIM, MA)

Ricardo Barbieri¹
Elenice de O. Caridade²
Izabel Cristina S. Almeida²
Denílson da S. Bezerra²
Sílvia C.C.S. Diniz³

RESUMO

Quatro espécies de plantas herbáceas (*Brachiaria mutica*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Echinochloa* sp e *Eichhornia crassipes*) foram coletadas aleatoriamente em viveiros de piscicultura com carpa capim, próximos ao Igarapé do Meio, no município de Vitória do Mearim (MA), no dia 17.10.2002. Foi feita uma avaliação de matéria seca para planta inteira, nitrogênio, proteína bruta, fósforo, cinzas, cálcio, potássio e sódio (em % do peso seco), com vistas à sua utilização como forrageiras. As plantas que melhor se apresentaram para a alimentação da carpa capim foram *B. mutica* e *H. amplexicaulis*.

Palavras-chave: *viveiros de peixes, carpa-capim, alimentação.*

ABSTRACT

Protein, ash and mineral content of herbaceous plants used for food in fishponds (Vitória do Mearim, MA)

Four species of herbaceous plants (*Brachiaria mutica*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Echinochloa* sp e *Eichhornia crassipes*) were collected casually in fishponds with grass carp, near Igarapé do Meio - Vitória do Mearim (MA), in 10.17.2002. An evaluation of dry matter for whole plant, nitrogen, crude protein, phosphorus, ash, calcium, potassium and sodium (in % of dry weight) was made in order to use them for fish feeding. The plants with better conditions for grass carp feeding were *B. mutica* e *H. amplexicaulis*.

Keywords: *fishponds, grass carp, feeding.*

INTRODUÇÃO

As herbáceas aquáticas são vegetais que se desenvolvem em ambientes temporária ou permanentemente alagados e caracterizam-se pela alta taxa de crescimento e pela capacidade de reprodução assexuada.

Os principais fatores responsáveis por esse crescimento são, muitas vezes, o excesso de nutrientes (eutrofização do ecossistema) (Esteves, 1998), desequilíbrio na cadeia de inimigos naturais, alteração do regime hídrico e introdução de espécies exóticas.

Várias pesquisas foram feitas para avaliar a composição química de plantas herbáceas e macró-

fitas aquáticas, com o objetivo de verificar o seu papel no metabolismo de ecossistemas aquáticos (Esteves & Camargo, 1986; Barbieri & Esteves, 1991), seu potencial nutritivo na forragem para gado e também como fertilizantes, sua produção (Menezes, 1984; Junk & Piedade, 1993, 1997), considerando-se que se tornam invasoras e prejudiciais em certos ambientes (Gortner, 1934; Little, 1968; National Academy of Sciences, 1981).

Dentre os métodos de controle da proliferação de macrófitas aquáticas, destacam-se: 1) o controle mecânico, realizado por meio de colheitas mecânicas ou manuais, queimadas, sombreamento, alteração do nível da coluna d'água, corantes que limitam a penetração de luz, entre outros; 2) o controle biológico,

¹ Depto. de Oceanografia e Limnologia – UFMA, Av. dos Portugueses, s/n, 65080-040 – São Luis – MA

² Bacharel em Ciências Aquáticas – UFMA

³ Bacharel em Química - UFMA

alcançado por meio de manejo de predadores ou parasitas (peixes, fungos, insetos, bactérias); e 3) o controle químico, realizado por meio de herbicidas sistêmicos ou de contato, seletivos ou de largo espectro de absorção (IBAMA, 2001).

No que diz respeito à sua utilização como alimento em tanques de piscicultura pouco se conhece (National Academy of Sciences, 1981), merecendo o assunto mais atenção devido ao fato das plantas herbáceas e macrófitas aquáticas serem uma fonte natural e barata que pode funcionar como alimento direto, substrato para a comunidade perifítica ou adubo (Esteves, 1998).

Neste estudo, foi feita uma avaliação de alguns elementos do conteúdo nutritivo de quatro espécies de plantas herbáceas, semi-aquáticas e aquática, ocorrentes em viveiros de peixes (carpa capim - *Ctenopharyngodon idella*) do município de Vitória do Mearim (MA), com o objetivo de verificar o seu potencial para a alimentação de peixes.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de coleta e material botânico

Quatro espécies de plantas herbáceas semi-aquáticas e aquática (*Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf, *Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees, *Echinochloa* sp (H.B.K.) e *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) foram coletadas aleatoriamente em viveiros de piscicultura (50 m x 100 m x 1,50 m) com carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*), próximos ao igarapé do Meio, no município de Vitória do Mearim (MA), cerca de 100 km ao Sul de São Luis, no dia 17.10.2002.

A coleta das amostras vegetais, cerca de 3 quilos para cada espécie, foi feita com o auxílio de tesoura de poda próximo ao nível do solo. O material vegetal grosseiro fresco foi transportado em sacos plásticos grandes (50 litros). Em laboratório o material foi lavado sob água corrente, pesado, separado em folha e colmo (no caso de *E. crassipes*, em folha e raiz), seco em estufa a cerca de 45 °C por dois dias, e pesado novamente. A identificação das espécies vegetais foi feita por comparação com pranchas e fotos, e com o auxílio de chaves específicas: Hoehne (1948); Cook et al. (1974) e Pott & Pott (2000).

Composição química vegetal

As amostras vegetais, devidamente secas, fo-

ram pulverizadas em triturador TECNAL, e o pó armazenado em frascos de vidro boca larga com tampa.

O nitrogênio total (N) foi determinado segundo a metodologia clássica proposta por Kjeldhal, segundo Esteves (1980). Para a digestão de 0,2 g do material pulverizado, foi utilizado ácido sulfúrico concentrado junto a um catalizador misto (Se + K₂SO₄ + CuSO₄), a 300 °C. No digestor, todo o nitrogênio ficou sob a forma de sulfato de amônio, o qual foi destilado com hidróxido de sódio num aparelho do tipo TECNAL. A amônia condensada foi captada em solução de ácido bórico 2%. O borato de amônia foi titulado com ácido sulfúrico diluído a 0,01N. Os resultados foram expressos em % do peso seco, através do cálculo com o volume do ácido usado na titulação. O teor de proteína bruta foi calculado multiplicando-se a concentração de nitrogênio pelo fator 6,25.

O fósforo (P) foi determinado segundo a metodologia proposta por Allen et al. (1974). A digestão de 0,2 g de amostra vegetal foi feita a 300 °C por meio de uma mistura ácida forte. O digerido foi diluído duas vezes a 100 ml, e foi realizada uma reação com dinitrofenol e ácido ascórbico preparado com uma solução de molibdato de amônio e antimônio tartarato de potássio. O desenvolvimento da cor azul ocorreu a partir do acréscimo da solução de ácido ascórbico. A absorbância das amostras foi medida a 820nm, e os valores foram plotados numa curva padrão preparada com fosfato monobásico de potássio. Os resultados foram expressos em % do peso seco.

A mesma solução – amostra que foi utilizada na análise do fósforo foi usada para leitura de cálcio, sódio e potássio em fotômetro de chama ANALYSER mod. 910. Os valores foram plotados em curvas de leitura estabelecidas com padrões de NaCl (para sódio) e KCl (para potássio). Os resultados foram obtidos em mg/L e expressos em % do peso seco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de matéria seca para planta inteira, nitrogênio, proteína bruta e fósforo (em % do peso seco) podem ser vistos na Tabela 1. O maior percentual de matéria seca foi obtido para *Echinochloa* sp e o menor para *E. crassipes*. Provavelmente, isto se deve ao hábito e ao tipo vegetal, pois *Echinochloa* sp é uma gramínea semi-aquática de grande porte enquanto *E. crassipes* é planta aquática de tecidos enriquecidos em aerênquima e intumescidos.

As concentrações de nitrogênio e proteína bru-

Tabela 1. Matéria seca para planta inteira, nitrogênio, proteína bruta e fósforo (em % do peso seco) de plantas herbáceas em tanques de piscicultura próximos a Igarapé do Meio, em 17.10.2002 (B.m.-*Brachiaria mutica*, H.a.-*Hymenachne amplexicaulis*, E.sp.-*Echinochloa* sp e E.c.-*Eichhornia crassipes*).

Espécie/estrutura	Matéria seca	N	Proteína	P
<i>B.m.</i> / folha	18,4	0,61	3,83	0,38
<i>B.m.</i> / colmo	-	0,66	4,1	0,29
<i>E.c.</i> / folha	6,5	0,39	2,46	0,32
<i>E.c.</i> / raiz	-	0,09	0,55	0,19
<i>H.a.</i> / folha	16,4	0,35	2,19	0,15
<i>H.a.</i> / colmo	-	0,35	2,19	0,19
<i>E.sp.</i> / folha	29,3	0,31	1,91	0,20
<i>E.sp.</i> / colmo	-	0,09	0,55	0,13

ta foram maiores em *B. mutica* (0,66% e 4,1%) e menores em *Echinochloa* sp (0,09% e 0,55%). Portanto, a primeira espécie é a mais indicada para a forragem em viveiros, quanto a esses dois itens. Existem concentrações de até 35% de proteínas encontradas em plantas aquáticas submersas (National Academy of Sciences, 1981).

No que diz respeito ao fósforo, tanto as folhas de *B. mutica* quanto aquelas de *E. crassipes* apresentaram as maiores concentrações (0,38% e 0,32% respectivamente), sendo assim as espécies mais importantes neste item. O fósforo é um elemento essencial na dieta de todos os animais, estando em boas quantidades na biomassa de plantas herbáceas (Barbieri & Esteves, 1991; Esteves, 1998).

A Tabela 2 apresenta os teores de cinzas, cálcio, potássio e sódio (em % do peso seco). O mais alto teor foi mostrado por *H. amplexicaulis* no colmo

e o mais baixo por *E. crassipes* na folha. Todavia, esta última espécie apresentou altos teores de cálcio, potássio e sódio, elementos igualmente importantes no metabolismo de peixes. Caso não sejam utilizadas diretamente pelos peixes, estas plantas participam na ciclagem mineral e na utilização delas por organismos decompositores e detritívoros, melhorando assim as condições do substrato bentônico para a ictiofauna (Junk & Howard-Williams, 1984; Esteves, 1998).

Outra opção seria o uso das plantas estudadas nesta pesquisa, na composição de rações para os peixes. Historicamente, a carpa capim *Ctenopharyngodon idella* apresenta boas taxas de crescimento quando alimentada com gramíneas em viveiros de cultivo. Na Amazônia, além da reconhecida importância da vegetação de igapó e de plantas herbáceas e aquáticas na alimentação de peixes (Gottsberger, 1978; Goulding, 1980; Almeida et al., 1982, cit. in Junk,

Tabela 2. Teor de cinzas, cálcio, potássio e sódio (em % do peso seco) de plantas herbáceas em tanques de piscicultura próximos a Igarapé do Meio, em 17.10.2002 (B.m.-*Brachiaria mutica*, H.a.-*Hymenachne amplexicaulis*, E.sp.-*Echinochloa* sp e E.c.-*Eichhornia crassipes*).

Espécie/estrutura	Cinzas	Cálcio	Potássio	Sódio
<i>B.m.</i> / folha	24,0	0,36	0,65	0,28
<i>B.m.</i> / colmo	14,0	0,31	0,75	0,22
<i>E.c.</i> / folha	7,7	1,22	1,10	0,34
<i>E.c.</i> / raiz	16,4	0,27	0,40	0,46
<i>H.a.</i> / folha	29,6	0,23	0,70	0,08
<i>H.a.</i> / colmo	30,8	0,32	0,70	0,08
<i>E.sp.</i> / folha	23,9	0,30	0,50	0,20
<i>E.sp.</i> / colmo	20,5	0,29	0,55	0,75

1984; Junk & Howard-Williams, 1984), alguns experimentos de alimentação verificaram que o uso de *E. crassipes* na ração de matrinchã (*Brycon melanopterum*) foi positivo no crescimento dessa espécie (Saint-Paul et al., 1981).

Entretanto, o número de espécies de peixe em ambiente natural que têm as macrófitas aquáticas como único item alimentar é pequeno (Agostinho et al., 2003). Hahn et al. (1997) observaram que das 57 espécies de peixe da planície de inundação do alto rio Paraná, somente oito têm dieta predominantemente herbívora. No caso dos viveiros deste estudo, apesar da espécie usada ser herbívora, sugere-se também a utilização de ração com plantas herbáceas para a obtenção de melhores resultados na engorda dos peixes.

CONCLUSÃO

As plantas usadas nos viveiros de Igarapé do Meio não apresentaram altas concentrações de proteína bruta nem de sais minerais. Porém, podem ser utilizadas na estruturação ambiental dos viveiros bem como na composição de rações para os peixes. Em termos de concentração proteica, deve ser usada preferencialmente *Brachiaria mutica*, enquanto para sais minerais recomenda-se o uso de *Hymenachne amplexicaulis*, *Echinochloa* sp ou *Eichhornia crassipes*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C. & JULIO JR., H.F. 2003. Relações entre macrófitas aquáticas e fauna de peixes. In: S.M. Thomaz & L.M. Bini (ed.) *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas*. Editora da UEM. Maringá, pp 261-279.

ALLEN, S. E. GRIMSHAW, H. M. ; PARKISON; J. A. & QUARMBY, C. 1974. Chemical analysis of ecological materials, Blackur Blackwell Scientific Publications, Oxford, 595p.

BARBIERI, R. & ESTEVES, F.A. 1991. The chemical composition of some aquatic macrophyte species and implications for the metabolism of a tropical lacustrine ecosystem - Lobo Reservoir (São Paulo, Brazil). *Hydrobiologia*, 213: 133-140.

COOK, C.K., GUT, B.J., RIX, E.M., ECHNELLER, J. & SCITZ, M. 1974. *Water plants of the world: a manual for the identification of the genera of freshwater macrophytes*. The Hague: Dr. W. Junk B.V. Publishers. 561 p.

ESTEVES, F. A. 1980. Die bedeutung der aquatischen

makrophyten fur den stoffaushalt des schohsees III. Die anorganischen Hauptbestandteile der aquatischen Makrophyten. *Gewässer und Abwässer* 66/67, 29-94.

ESTEVES, F. A. 1998. *Fundamentos de limnologia*. Editora Interciência/FINEP. Rio de Janeiro, 602 p.

ESTEVES, F.A. & CAMARGO, A.F.M. 1986. Sobre o papel das macrófitas aquáticas na estocagem e ciclagem de nutrientes. *Acta Limnol. Bras.*, 1: 273-298.

GORTNER, R.A. 1934. Lake vegetation as a possible source of forage. *Science*, 80: 531-533.

GOTTSBERGER, G. 1978. Seed dispersal by fish in the inundated regions of Humaitá, Amazonia. *Biotropica*, 10: 170-183.

GOULDING, M. 1980. *The fishes and the forest: explorations in Amazonian Natural History*. Univ. of Calif. Press, Berkeley. 280 p.

HAHN, N.S., ANDRIAN, I.F., FUGI, R. & ALMEIDA, V.L.L. 1997. Ecologia trófica. In: A.E.A.M. Vazzoler, A.A. Agostinho & N.S. Hahn (ed.) *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos*. Editora da UEM. Maringá, pp 209-228.

HOEHNE, F.C. 1948 (reimpresso em 1979). *Plantas aquáticas*. Publicação da série "D" Instituto de Botânica. Secretaria de Agricultura, São Paulo. 168 p.

JUNK, W.J. 1984. Ecology, fisheries and fish culture in Amazonia. In: H. Sioli (ed.) *The Amazon: Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht, The Netherlands, pp 443-476.

JUNK, W.J. & HOWARD-WILLIAMS, C. 1984. Ecology of aquatic macrophytes in Amazonia. In: H. Sioli (ed.) *The Amazon: Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht, The Netherlands, pp 269-293.

JUNK, W.J. & PIEDADE, M.T.F. 1993. Biomass and primary-production of herbaceous plant communities in the Amazon floodplain. *Hydrobiologia*, 263: 155-162.

JUNK, W.J. & PIEDADE, M.T.F. 1997. Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plants. In: W.J. Junk (ed.) *The Central-Amazonian Floodplain: Ecology of a pulsing System*. System Springer-Verlag. Berlin Heidelberg, pp 147-181.

LITTLE, E.C.S. 1968. *Handbook of utilization of aquatic plants*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma. 123 p.

MENEZES, C.F.S. 1984. Biomassa e produção primária de três espécies de macrófitas aquáticas da represa do Lobo (Broa), SP. Dissertação de mestrado, UFSCar. 253 p.

National Academy of Sciences. 1981. *Making aquatic*

weeds useful: Some perspectives for developing countries.
 BOSTID Report 21. (ed. National Academy of Sciences-
 National Research Council, USA), Washington, D.C. 174
 p.

POTT, V.J. & POTT, A. 2000. Plantas aquáticas do

Pantanal. EMBRAPA, Brasília. 404 p.

SAINT-PAUL, U., WERDER, U. & TEIXEIRA, A.S.
 1981. Use of waterhyacinth in feeding trials with
 matrinhã (*Brycon* sp). *J. Aquat. Plant Mgmt.*, 19: 18-
 22.

Distribuído em março de 2006.