

ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE BIOMASSA E NUTRIENTES NA MACRÓFITA AQUÁTICA *Ceratopteris pteridoides* (HOOK.) HIERON COM FINS ALIMENTÍCIOS

Aurélia Bentes FERREIRA¹
Maria Teresa Fernandez PIEDADE²
Luis Rubens PIEDADE³
Aline LOPES³

¹Bolsista IC INPA-PIBIC/CNPq; ²Orientadora;
³Colaborador

INTRODUÇÃO

Na Amazônia, as planícies inundáveis por rios de água branca ou barrenta são denominadas várzeas, e cobrem uma área de mais de 400.000 km² (Melack e Hess 2010). Estas áreas são altamente produtivas, seus solos são férteis e possuem grande riqueza de macrófitas aquáticas (Junk 1983). Dentre as macrófitas aquáticas de ocorrência na região amazônica muitas têm grande potencial alimentar. Dentre elas podem ser citadas espécies da família Nymphaeaceae, como é o caso da *Victoria amazonica* cujas sementes e rizomas são utilizados na dieta das populações ribeirinhas da Amazônia brasileira, *Neptunia oleraceae* (Fabaceae) e *Ipomoea aquatica* (Convolvulaceae), frequentes nas várzeas amazônicas, também estão entre as espécies comumente consumidas na Ásia como vegetais (Piedade et al. 2000).

A tradição de consumo de plantas nativas foi sendo perdida ao longo das gerações pelo desuso e pela falta de informações para identificação, formas de uso e partes utilizadas das espécies comestíveis (Kinupp 2007). As identificações de espécies vegetais ricas em proteínas e incentivos de cultivo e consumo destas espécies podem contribuir para diminuir as deficiências nutricionais, e enriquecer a dieta. Esta prática pode também oferecer alternativas para aumentar a renda doméstica por comercialização, especialmente dos ribeirinhos, que são diretamente afetados pela sazonalidade dos rios e que, por vezes, têm seus recursos alimentícios limitados. Essas plantas podem ainda servir como alimento para criação de animais como bois e porcos, considerando que durante as cheias os recursos destinados à alimentação de animais de criação também sofrem limitações.

A espécie *Ceratopteris pteridoides* é uma macrófitas aquática flutuante livre, popularmente conhecida como mureru, samaúma, mureru-véu. Esta espécie foi escolhida por ser de ocorrência comum nas várzeas amazônicas, e pelo fato de que essa planta é utilizada na alimentação humana em países asiáticos, onde há relatos de consumo das hastes, rizomase frondes da espécie (Liu et al. 2012). O objetivo central do estudo é analisar a produção de biomassa e nutrientes da espécie, para subsidiar seu uso alimentício na região amazônica.

MATERIAL E MÉTODOS

As plantas foram coletadas no mês de Dezembro (2014) no lago do Catalão, Amazônia Central, alocadas (em tanques plásticos) contendo água do local da coleta e trazidas para o INPA, Manaus. Os experimentos foram conduzidos na Casa de Vegetação do Grupo MAUA - Projeto INPA/Max-Planck. Ao chegarem do campo as plantas foram lavadas em água corrente em uma peneira e colocadas em papel absorvente para retirar o excesso de água, depois pesadas e separadas em dois lotes de pesos iguais. O lote 1 foi utilizado no experimento e o lote 2 as plantas foram levadas à estufa para a determinação do peso seco e da percentagem de água.

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, e se constituíram de três tratamentos com cinco repetições, cada um contendo cinco indivíduos, totalizando vinte e cinco indivíduos em cada tratamento. As plantas foram dispostas em 15 bacias com capacidade para 40 litros cada, e alocadas em uma bancada com

dimensões de 3m x 2m e 1,5m de altura. A casa de vegetação é coberta com telas de cor preta (sombrite) com 25% de sombreamento; a bancada recebeu cobertura de material transparente usando-se um filme de polietileno para proteção das amostras contra raios ultravioleta, e as laterais abertas para permitir a ventilação. Para evitar a entrada de insetos, as bacias foram cobertas por telas.

Tratamento 1 - Água do poço artesiano do INPA (controle);

Tratamento 2 - Água do rio Solimões;

Tratamento 3 - Água de poço artesiano do INPA + solução nutritiva.

Neste tratamento foi usada solução nutritiva para cultivo hidropônico de alface. Foi utilizado um kit de nutrientes purificados, que possuem uma formulação balanceada, baseado em Furlani (1999). Estes kits são encontrados prontos com os elementos rigorosamente dosados, sendo vendidos em casas especializadas em agricultura. O Kit utilizado no experimento é denominado de “Kit básico” com composição descrita na tabela 1, e foi dissolvido em 10L de água morna. Se fez necessária a correção do pH, para mantê-lo próximo a 7. As plantas pesavam entre 0.60 a 1.30g totalizando 5g por bacia, e um total de 25g por tratamento. Durante os experimentos foram realizadas leituras de pH e condutividade elétrica da solução semanalmente.

Foram realizadas 3 coletas dos dias 10 de Janeiro a 13 de Fevereiro de 2015, no intervalo de dez dias. Aos 35 dias foi encerrado o experimento.

Tabela 1. Composição de sais das soluções de ajuste para as culturas de hortaliças de folhas (Furlani 1999).

Solução	Fertilizante	Quantidade g/10L
A	Nitrato de potássio	1,200
	Fosfato monoamônio	200
	Sulfato de magnésio	240
B	Nitrato de cálcio	600
C	Sulfato de cobre	1,0
	Sulfato de zinco	2,0
	Sulfato de manganês	10,0
	Ácido bórico	5,0
	Molibdato de sódio	120
	FeEDTANa (10mg/ml de Fe)	120mg

Foram avaliados os parâmetros: Peso da matéria fresca total (MFT), comprimento do sistema radicular (CR), peso da matéria fresca da parte aérea (MFA), peso da matéria seca da parte aérea (MSA), peso da matéria fresca do sistema radicular (MFR), peso da matéria seca do sistema radicular (MSR), número de brotos (NB). O comprimento das raízes foi medido com uma régua graduada em milímetros. A MFA e MFR foram obtidos por meio da separação dos respectivos compartimentos, parte aérea e radicular, com posterior pesagem. O MSA e MSR foram obtidos através da separação de seus compartimentos parte aérea e radicular, com posterior secagem dos materiais em estufa com ventilação forçada a 45 °C, até atingirem peso constante, sendo a pesagem realizada com o auxílio da balança eletrônica, com precisão de 0,01 miligramas, as amostras foram enviadas a Embrapa para realização de análises químicas de macro e micronutrientes. As análises estatísticas foram feitas no Pacote estatístico Systat. O incremento de biomassa ao longo do tempo foi analisado com ANOVA de medidas repetidas. Os

resultados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A biomassa total foi influenciada pelos tratamentos ($F=179,657, p= 0,000$), pelo tempo ($F=156,709, p=0,000$) e pela interação entre tempo e tratamento ($F=82,296, p 0,000$), em todos os tratamentos houve incremento de biomassa fresca das plantas, sendo que as plantas do tratamento 1 (água de poço artesiano) apresentaram menor incremento (Figura 1a). A água utilizada no tratamento 1 pode não ter fornecido a quantidade de nutrientes necessária ao desenvolvimento da planta, já que *Ceratopteris pteridoides* é uma espécie exigente nutricionalmente (Guterres *et al.* 2008).

O parâmetro número de brotos foi influenciado pelos tratamentos ($F=70,247, p= 0,000$), pelo tempo $F=62,898, p=0,000$) e pela interação tempo e tratamento ($F=29,641, p=0,000$). O tratamento 3 foi o que apresentou maior incremento (figura 2 A) desde o início do experimento mostrando, que a solução nutritiva utilizada e proporcionou condições ideais para o desenvolvimento e estabelecimento das plantas.

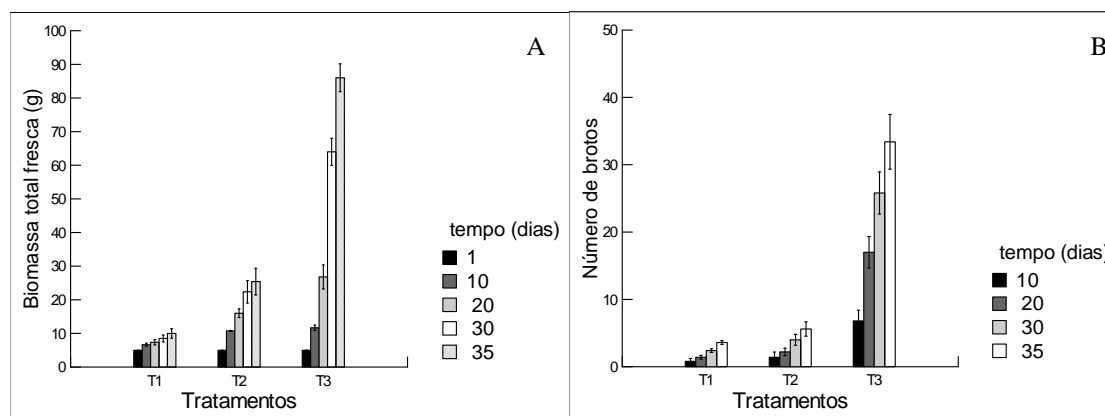


Figura 1. Efeito de diferentes tratamentos nutricionais de água sobre *Ceratopteris Pteridoides*: A) biomassa total fresca; B) Número de brotos. Onde: T1= Água do poço artesiano do INPA (controle); T2 + Água do rio Solimões; T3 Água do poço artesiano do INPA + solução nutritiva.

No tratamento 2 (água do rio Solimões) as plantas formaram brotos porém o incremento não foi significativo, e neste tratamento o crescimento de algas foi intenso. A luz provavelmente promoveu o desenvolvimento de algas que competem com as macrófitas aquáticas pelos nutrientes, alteram o pH da solução e podem contaminar o sistema com substâncias tóxicas (Pestana e Corrêa 2009) não permitindo o desenvolvimento adequado das plantas.

O incremento crescimento da raiz, também foi influenciado pelos tratamentos ($F=78,53, p= 0,001$) pelo tempo ($F=80,31, p= 0,001$) e pela interação tempo e tratamento ($F=23,72, p= 0,001$), nesse parâmetro o tratamento 3 mostrou também maior incremento na biomassa fresca da raiz ($F=70,64, p=0,001$). Em termos de produção a variável biomassa fresca neste experimento, é a mais importante, pois apresenta aspectos com a relação comercial e as folhas estavam em ótimo estado e foi possível observar, o ciclo desde o rebrotamento até a produção de folhas férteis. O tratamento 3 apresentou também os maiores incrementos em biomassa foliar seca, biomassa radicular seca.

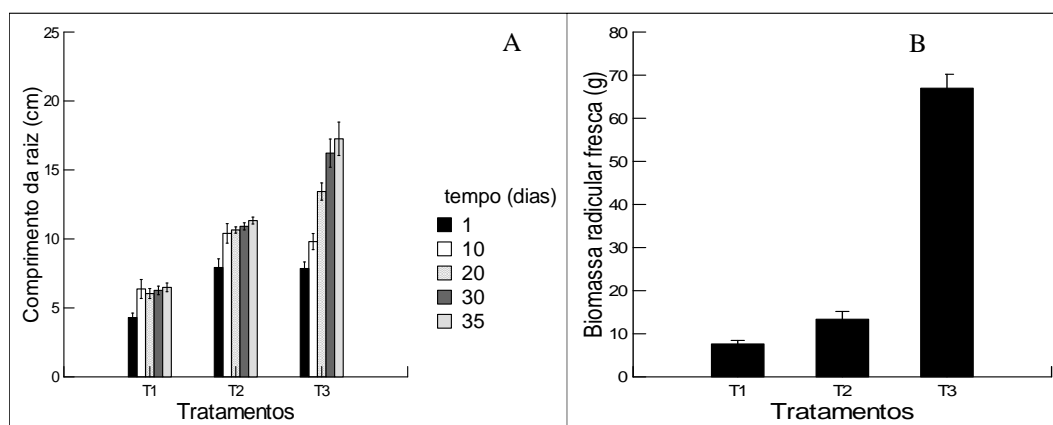


Figura 2. Efeito dos tratamentos sobre *Ceratopteris Pteridoides*: A) comprimento da raiz (cm); B) biomassa fresca da raiz. Onde: T1= Água do poço artesiano do INPA (controle); T2+ Água do rio Solimões; T3 Água do poço artesiano do INPA + solução nutritiva.

A concentração de micronutrientes, ferro e magnésio, apresentaram maior concentração nas amostras das plantas do ambiente natural em relação às plantas cultivadas (Tabela 2), já o cobre foi obtido maior concentração nas plantas cultivadas, estando dentro dos limites estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde e pela Organização para Alimentação e Agricultura (OMS/FAO) dose diária 3 a 5mg/Kg cobre.

Tabela 2. Concentração de macronutrientes (g kg⁻¹) e micronutrientes (mg kg⁻¹) em *Ceratopteris pteridoides*.

	Macronutrientes						Micronutrientes				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Ambiente	26,46	3,28	54,66	6,81	2,10	2,00	40,25	16,19	1329,14	840,82	54,48
Casa de vegetação	28,56	4,07	37,61	7,65	2,93	1,25	43,21	39,05	686,57	304,23	86,87

CONCLUSÃO

Considerando as condições em que foi desenvolvido o experimento, apenas a solução nutritiva favoreceu o crescimento de *Ceratopteris pteridoides*, proporcionando maior produção, verificada pelos maiores valores de biomassa fresca e seca. As análises de macro e micronutrientes realizadas mostram que cultivo de *C pteridoides* em casa de vegetação, nas condições estudadas, apresentou um bom potencial de viabilidade para cultivo.

REFERÊNCIAS

- Furlani, P.R.; Silveira, L.C.P.; Bolonhezi, D.; Faquim, V. 1999. *Cultivo hidropônico de plantas*. Campinas: IAC. Boletim técnico, 180. 52p.
- Guterres, M.G.; Marmontel, M.; Ayub, D.M.; Singer, R.F.; Singer, R.B. 2008. *Anatomia e Morfologia de Plantas Aquáticas da Amazônia Utilizadas como Potencial Alimento por Peixe-boi Amazônico*. Mamirauá-IDS. Belém-PA. 187p.

- Hook, D.D. 1984. Adaptations to flooding with fresh water. In: Kozłowski, T.T. (Ed.). *Flooding and plant growth*. Academic Press, New York, 265-294.
- Junk, W.J. 1983. *The waters of the Amazon region. Amazônia-development, integration and ecology*. Editora Brasiliense, São Paulo. p. 45-100.
- Kinupp, V.F. 2007. *Riqueza de plantas alimentícias não-convencionais na região metropolitana de Porto Alegre*. In: *Plantas alimentícias não-convencionais da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS*. Porto Alegre, 2007. Tese - (Doutorado em Fitotecnia), Faculdade Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 565p.
- Liu, Y.; Wujisguleng, W.; Long, C. 2012. Food uses of ferns in China: a review. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 81(4).
- Melack, J.M.; Hess L.L. 2010. Remote sensing of the distribution and extent of wetlands in the Amazon basin. In: Junk, W.J.; Piedade, M.T.F.; Wittmann, F.; SchÖngart, J.; Parolin, P. *Amazonian floodplain forests: Ecophysiology, biodiversity and sustainable management*. New York: Springer. 500p.
- Pestana, M; Correia, P. 2009. Cultura em Sistemas Hidropônicos. *Acta Soc Bot Pol*, 81(4): 263–270.
- Piedade, M.T.F.; Junk, W.W.; Parolin, P. 2000. The flood pulse and photosynthetic response of trees in a white water floodplain (várzea) of Central Amazon, Brazil. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 27: 1734-1739.