



XII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA EM DECORRÊNCIA DA DECOMPOSIÇÃO DE MACROFITAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Vanessa Virginia Barbosa¹; Flávia Morgana Monteiro²; Silvia Yasmim Lustos Costa³; Janiele Vasconcelos⁴ & José Etham de Lucena Barbosa⁵

RESUMO – O crescimento excessivo da comunidade de macrófitas aquáticas em reservatórios com elevado grau de nutrientes têm se tornado motivo de preocupação para o manejo de sistemas aquáticos, devido a elevada produção de biomassa e acúmulo de detritos no ambiente. O presente trabalho objetiva verificar as alterações nos fatores físico-químicos de águas do semiárido paraibano decorrentes da decomposição de macrofitas. Os fragmentos de macrofitas foram incubados em câmaras de decomposição, nos dias amostrais foram determinadas as variações de condutividade elétrica, pH, turbidez, potencial redox e sólidos totais dissolvidos, com sonda multiparamétrica. Os resultados comprovaram uma alteração na qualidade de água com relação a condutividade, TDS, pH e turbidez.

ABSTRACT- The excessive growth of aquatic macrophyte communities in reservoirs with high nutrients have become a concern for the management of aquatic systems due to high biomass production and accumulation of debris in the environment. This paper aims to verify the changes in the physico-chemical factors of water from Paraíba semiarid from the decomposition of macrophytes. The fragments were incubated in macrophytes cameras decomposition in days sampled were certain variations in electrical conductivity, pH, turbidity, redox potential and total dissolved solids, with multiparameter probe. The results showed a change in water quality with respect to conductivity, TDS, pH and turbidity.

Palavras-Chave – macrofitas; decomposição; qualidade de água

1) Universidade Estadual da Paraíba-UEPB; Rua das Baraúnas, 351, Campina Grande; (83) 81194371; vanessa_bio18@hotmail.com

2) Universidade Estadual da Paraíba-UEPB ; Rua das Baraúnas, 351, Campina Grande; (83) 91825629; morgana.monteiro@yahoo.com.br

3) Universidade Estadual da Paraíba-UEPB; Rua das Baraúnas, 351, Campina Grande; (83) 99606852; silviayasminlucosta@gmail.com

4) Universidade Estadual da Paraíba-UEPB; Rua das Baraúnas, 351, Campina Grande; (83) 88259039; janiele.biologa2@gmail.com

5) Universidade Estadual da Paraíba-UEPB; Rua das Baraúnas, 351, Campina Grande; (83) 88491022; ethambarbosa@hotmail.com

1.INTRODUÇÃO

O monitoramento e a avaliação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas são fatores primordiais para a adequada gestão dos recursos hídricos, permitindo a caracterização e a análise de tendências em bacias hidrográficas, sendo, portanto essenciais para várias atividades de gestão hídrica (ANA, 2009). O monitoramento biológico baseia-se em mudanças na estrutura e composição de comunidades de organismos aquáticos, dentre os organismos bioindicadores de qualidade da água situam-se as macrofitas, espécies de plantas aquáticas comumente encontradas em reservatórios de abastecimento humano.

Aproximadamente 90% da matéria orgânica que se acumula na zona litorânea é proveniente da biomassa de plantas aquáticas tanto emergentes quanto submersas (BIANCHINI, 2008). Sua presença torna esta região bastante produtiva, proporcionando a colonização de micro-organismos e invertebrados que, ao decompor os detritos de macrófitas, contribuem para a ciclagem de nutrientes e a rápida decomposição da matéria orgânica que se acumula (TAKAMURA, *et al* 2003), além disso interferem na oxigenação da água circundante (ROONEY & KALFF, 2000), respondendo por até 50% da transferência de matéria orgânica e de nutrientes para o sistema aquático (WETZEL, 2001). Desse modo, os processos tanto de produção primária quanto de senescência nas zonas litorâneas podem exercer influências importantes nas características químicas da água, na dinâmica e no metabolismo dos sistemas aquáticos continentais (SHRESTHA & JANAUER, 2000). O grau de influência das macrófitas aquáticas sobre os sistemas aquáticos é proporcional a biomassa, depende das espécies de plantas e de fatores físicos e químicos do ambiente como por exemplo turbidez, temperatura, concentrações de fósforo e outros nutrientes (SILVA *et al*, 2011). O processo de decomposição tanto anaeróbio quanto aeróbio são constituídos por fases que ocorrem simultaneamente e/ou consequentemente: fragmentação, lixiviação e catabolismo (BIANCHINI JR, 2008). O crescimento excessivo da comunidade de macrófitas aquáticas em reservatórios com elevado grau de nutrientes tem sido motivo de preocupação para o manejo de sistemas aquáticos. Tais comunidades vegetais geralmente ocupam grandes extensões do reservatório, desde a zona litorânea até a limnética, com elevada produção de biomassa e acúmulo de detritos no ambiente.

Segundo trabalhos de Kroger *et al* (2007), Shilla *et al* (2006) e Bo Wang *et al* (2013) realizados em laboratório, o processo de senescência de macrófitas aquáticas exerce impacto direto na qualidade da água. Em estudos realizados em lagos temperados existe uma forte liberação de nutrientes nos primeiros dias da decomposição e diminuição nas concentrações de

oxigênio (WANG, 2013) bem como observado para o sedimento, quando parte desses nutrientes decaem (KROGER et al, 2007). Assim evidencia-se com a decomposição de macrofitas, um impacto direto na qualidade água em reservatórios temperados, porém, estudos relacionados a essa questão ainda são insipientes em regiões tropicais.

2. OBJETIVO

O presente trabalho objetiva verificar as alterações nos fatores físico-químicos de águas do semiárido paraibano sob a decomposição de macrofitas. Este conhecimento é de fundamental importância visto que não se sabe os efeitos que a decomposição de macrofitas pode acarretar para a qualidade de água de mananciais de abastecimento público do semiárido.

3.MATERIAIS E MÉTODOS

3.1ÁREA DE ESTUDO

A água foi usada do reservatório Argemiro de Figueiredo (Acauã), localizado entre as coordenadas geográficas 7°36'51,48''S, 7°25'47,55''S e 35°40'31,86''W, 35°33'1,66''W, localizado na bacia hidrográfica do Rio Paraíba, no final da região do médio curso do rio Paraíba, limitando com a região do baixo Paraíba e distribuindo entre os municípios de Aroeiras, Itatuba e Natuba.

3.2PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

As amostras de água foram coletadas em garrafas de van dor e posteriormente analisadas em laboratórios para determinação das variáveis, além disso foram verificados in situ as variáveis químicas-físicas com a sonda HORIBA. As amostras de água foram filtradas com filtros de éster de celulose ($\Phi = 0,45 \mu\text{m}$). Com relação as amostras de macrofitas elas foram lavadas com água da torneira e água destilada para remoção de possíveis partículas de sedimento ou perifíton, posteriormente foram colocadas ao ar livre por 24 horas para evaporação do excesso de água, em seguida foram desidratadas em estufa a 40 °C até massa constante. Foram realizados experimentos anaeróbicos (BIANCHINI JR. *et al*, 2002). de decomposição de macrófitas. O grupo controle consistiu de câmeras sem planta.

Fragmentos de macrófitas (4g) foram incubados em câmeras de 400 ml, foram utilizados 3 replicas para cada condição sendo portanto: 3 replicas espécie A e 2 grupos controle; 3 replicas espécie B e 2 grupos controles;. Cada condição será desmontada e analisada em cada dia amostral,

sendo nos dias 1, 3, 5 e 15. Nos dias amostrais o conteúdo das câmeras foram fracionadas em matéria orgânica particulada (MOP) e matéria orgânica dissolvida (MOD) através de uma pré-filtração em membrana de vidro (Φ de poro = $0,8\ \mu\text{m}$) em seguida filtradas com filtro poro $0,45\ \mu\text{m}$. A fração dissolvida foi utilizada para determinar os valores de condutividade elétrica com condutivímetro, de pH, turbidez, total de sólidos dissolvidos. Para a determinação das diferenças significativas entre os processos de decomposição das duas espécies analisadas, bem como diferenças na qualidade da água foram utilizados os testes estatísticos do pacote Microsoft Excel.

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies identificadas no reservatório foram *Egeria densa* Planch, e *Chara braunii* (FIG 1). Pode-se notar facilmente a presença de uma grande população de macrofitas no reservatório Epitácio Pessoa.

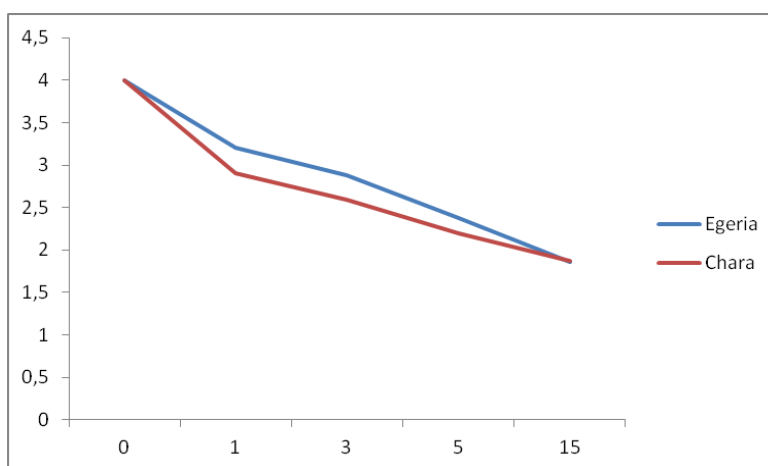


Os parâmetros ambientais são decisivos para o estabelecimento de uma compreensão do funcionamento dos ecossistemas (CORDEIRO-ARAÚJO et al., 2010). Neste sentido, a caracterização limnológica dos ambientes aquáticos pode responder a questões a cerca da qualidade da água, como também sobre o estado biológico do sistema. Os dados referentes aos parâmetros estudados estão descritos na tabela 1.

Tabela 1. Variáveis físicas-químicas da água coletada.

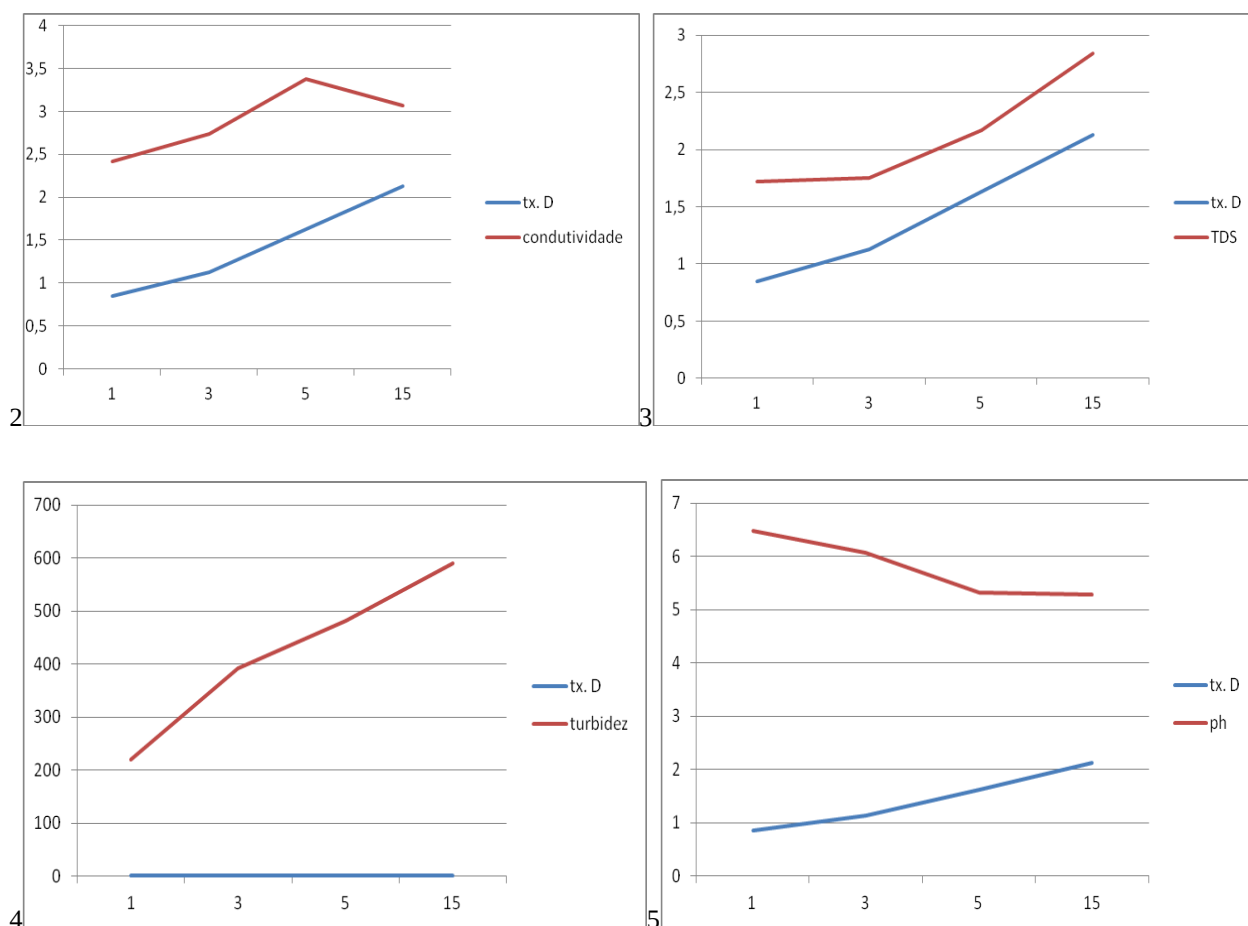
	Água
Condutividade	1,49 ms/cm
pH	8,75
NTU	131,93
TDS	5,90

Após 15 dias de incubação, cerca de 35,87 % do peso seco de *Egeria densa* decaiu, valor bastante similar ao de *chara braunii* que apresentou valor de 32,56% de perda (Gráfico 1).



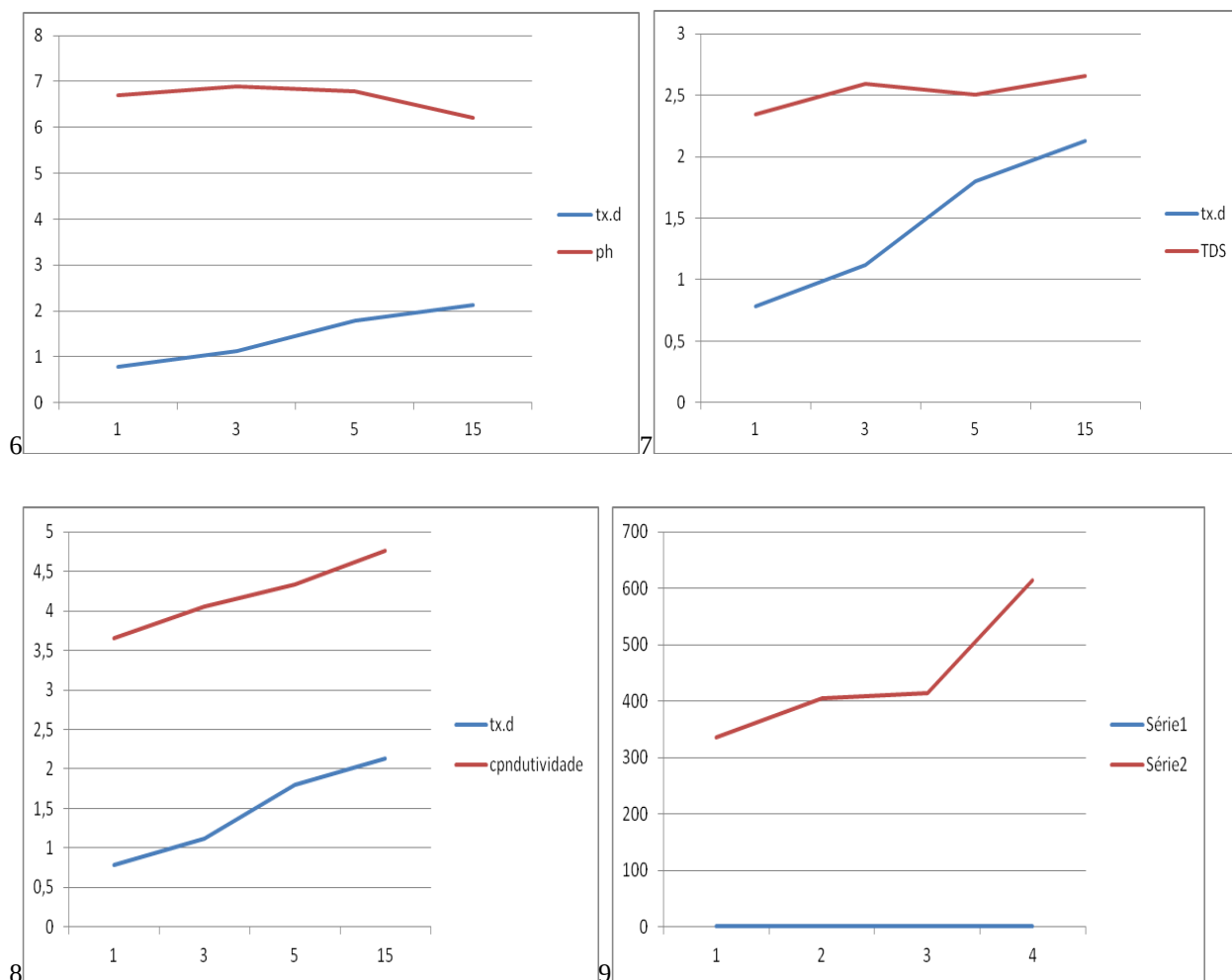
GRAF.1 Perda de massa decorrente da decomposição de macrofitas.

A condutividade da água aumentou conforme o tempo de decomposição apresentando uma leve queda depois de 5 dias de incubação ($p= 0,77$) variando entre 2,4 a 3,3 mS/cm. Com relação aos sólidos totais dissolvidos (TDS) o processo de decomposição aumenta a concentração de sólidos na água ($p= 0,96$) mostrando uma maior evidencia disso depois de 3 dias de decomposição. Com relação ao potencial hidrogênionico o processo de decomposição acidifica o meio, assim o pH variou entre 5,2 a 6,4 diminuindo nos primeiros dias correspondentes a lixiviação, e posteriormente mantendo-se numa estabilidade depois dos 5 dias, isso deve-se possivelmente a liberação de dióxido de carbono (CO_2) e formação de compostos orgânicos ácidos. A turbidez é um parâmetro de suma importância na análise de qualidade de água, o experimento mostrou um aumento significativo na turbidez da água em relação ao aumento da taxa de decomposição ($p= 0,90$).



GRAF 2. Relação entre a taxa de decomposição (tx. D) e a condutividade; GRAF. 3. Relação entre a taxa de decomposição e a concentração de sólidos totais dissolvidos (TDS); GRAF.4. Relação entre taxa de decomposição e a turbidez. GRAF 5. Relação entre o pH e a decomposição.

Na decomposição da *chara braunii*, as alterações na qualidade de água foram similares aos da *Egeria densa*, uma vez que o comportamento da condutividade aumenta conforme o aumento da taxa de decomposição ($p= 0,97$), variando entre 3,66 a 4,76 ms/cm. Da mesma forma a turbidez apresentou uma relação significativa, uma vez que com o aumento da taxa de decomposição ao longo dos 15 dias, havia o aumento da turbidez na água 613 NTU aos 15 dias ($p=0,68$). Com relação ao pH, a variação foi entre 6,2 a 6,7, o comportamento foi similar ao de *Egeria densa* ($-0,64$) bem como a concentração de sólidos totais ($p=0,73$).



GRAF6 . Relação entre a taxa de decomposição (tx. D) e o pH; GRAF. 7. Relação entre a taxa de decomposição e a concentração de sólidos totais dissolvidos (TDS); GRAF.8. Relação entre taxa de decomposição e a condutividade. GRAF 9. Relação entre o turbidez e a decomposição.

Os experimentos realizados in vitro apresentaram grande relevância para o estudo de decomposição, pois através deste procedimento, é possível o estabelecimento de relações entre a perda de massa decorrente das atividades de mineralização e a qualidade de água. Nos primeiros dias da decomposição anaeróbia, houve um aumento acentuado nos valores da condutividade elétrica para ambas as espécies. Isto se deve ao grande aporte de íons presentes no material lixiviado (Mun, 2000), nesta etapa da decomposição, assim como o potencial e intensa geração de bicarbonatos. Com o passar dos dias, houve um decréscimo gradativo da condutividade devido aos processos de mineralização do lixiviado (Cunha-Santino et al., 2010) e assimilação de elementos (imobilização biológica). Os valores de pH para a decomposição anaeróbia apresentaram-se na mesma ordem de grandeza e padrões da cinética obtidos por Cunha-Santino et al. (2010). No início, houve uma diminuição brusca dos valores de pH, devido possivelmente à grande quantidade de compostos intermediários sendo formados a partir do processo predominante de decomposição, o que ocasiona a acidificação do meio (i.e. formação de

amônio, bicarbonatos e de ácidos orgânicos). O posterior aumento dos valores de pH está relacionado a reações de desnitrificação (Wetzel, 2001) e da oxidação anaeróbia de amônio (Mulder et al., 1995). Este processo também foi observado nos estudos de decomposição realizados com *Egeria najas* por Carvalho et al. (2005) e *Typha domingensis* por Howard-Williams e Howard-Williams (1978) e Cunha-Santino e Bianchini Jr. (2006).

5.CONCLUSÃO

No geral, não se verificaram diferenças significativas entre as duas espécies quanto aos padrões de decomposição. Isto, provavelmente se deve a similaridade morfológica entre as duas espécies, de mesmo habito ecológico, no entanto pode-se observar uma mudança significativa na qualidade de água. Estudos mais detalhados sobre a cinética de decomposição deve ser realizado afim de se estudar a liberação de nutrientes na água, uma vez que decomposição de macrofitas pode ser um risco de eutrofização no corpos aquáticos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.Bo Wang ; Fayun Li and Zhiping Fan (2013). *Journal of Food, Agriculture & Environment . Science and Technology*. WFL Publisher. *Nutrient release during the decomposition of submerged macrophyte (Hydrilla verticillata)*, Vol.11.
- 2.Ferreira, Tiago Finkler. (2009). *O papel das macrófitas submersas sobre a qualidade da água, restauração e conservação de lagos rasos subtropicais: estudo de caso, a lagoa mangueira*. Tese para o Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- 3.Junior, Irineu Bianchini. & Marcela Bianchessi da Cunha Santino (2008) *As rotas de liberação do carbono dos detritos de macrófitas aquáticas*. Oecologia Brasiliensis, 12, 20-29.
- 4.Macêdo, Ricárcia Maria De; et al. *Macrófitas aquáticas como indicadoras do status de conservação dos reservatórios no semiárido do Brasil – estudo de caso no açude Itans (Caicó-RN)*. Revista De Biologia E Ciências Da Terra ISSN 1519-5228, Volume 12 - Número 1 - 1º Semestre 2012
- 5.R. Kroger , et al .(2007) *Plant senescence: A mechanism for nutrient release in temperate agricultural wetlands*. Environmental Pollution. Elsevier, 114-119.

6. Santino, Marcela Bianchessi da Cunha S; Irineu. Bianchini Junior (2006). *The aerobic and anaerobic decomposition of Typha domingensis*. Pers. Acta Limnologia Brasiliensia, v.18, p. 321-334.
7. Santino, Marcela Bianchessi da Cunha, & Irineu. Bianchini Junior (2009). *Oecologia Brasiliensis. Humificação e mineralização de macrófitas aquáticas: uma revisão sobre esses processos*. 13(4): 666-676.
8. Santos, M.G; Marcela Bianchessi da Cunha Santino.; Irineu. Bianchini Junior (2009). *Aerobic decomposition of Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc. Regulated by chemic composition of detritus and temperature*. Acta Limnologia Brasiliencia, v.21,p. 269-273.
9. Silva, Deivid Sousa, et al. (2011) *The decomposition of aquatic macrophytes: bioassays versus in situ experiments*. Hydrobiologia. 665:219–227.
10. Yonghong, X, Yu, D. and Ren, B. (2004) *Effects of nitrogen and phosphorus availability on the decomposition of aquatic plants*. Aquatic Botany, 80, 29-37.

•