

Anexo 11.4.2-3: Material e Métodos

PROCEDIMENTOS DE COLETA E PRESERVAÇÃO DAS AMOSTRAS

A comunidade de macrófitas aquáticas foi amostrada pela visualização da presença e coleta de todas as espécies nos pontos, tanto dentro da água, quanto nas margens com distância máxima de 2 m da lâmina d' água, para coletar espécies anfíbias. A fim de verificar a presença de macrófitas submersas, foi arrastada uma ferramenta com ganchos em cada ponto. As técnicas de coleta e preparação de espécimes para identificação seguiram orientações de Haynes (1984), Pedralli (1990) e Scremin-Dias *et al.* (1999).

As plantas coletadas foram armazenadas em sacos plásticos individuais até chegar à base de apoio, onde foram colocadas entre folhas de jornal, papelão, chapa de alumínio e prensadas entre ripas de madeira. As prensas foram levadas na estufa para a secagem e posterior montagem das exsicatas. As plantas secas foram fixadas em cartolina branca com fitas adesivas, com uma ficha de identificação e capa de papel pardo para envio ao herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e demais instituições que virem a realizar a identificação de exemplares. As espécies com parte reprodutiva frágil foram prensadas em campo entre folhas de jornal e papel vegetal para conservação. Ramos férteis foram conservados em álcool 70% para posterior análise das estruturas florais.

Plantas aquáticas delicadas, especialmente as submersas, foram coletadas utilizando-se de papel flutuante antes de serem prensadas. Isto significa que os espécimes foram colocados em água com um papel cartão debaixo deles e que em seguida a planta foi posicionada corretamente no papel, o qual foi erguido lentamente da água de forma que a água fluísse e separese as folhas da planta, ao mesmo tempo que o espécime aderiu ao papel molhado.

IDENTIFICAÇÃO, DETERMINAÇÃO DA BIOMASSA E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE OCORRÊNCIA

A identificação do material botânico foi realizada através de exame das estruturas a olho nu e sob microscópio estereoscópico, utilizando a bibliografia especializada como chaves para famílias (Souza & Lorenzi, 2005), gêneros (Barroso, 1991 e 2002; Cook, 1996; Pott & Pott, 2000), espécies (bibliografia específica para cada táxon) e livros específicos para identificação de macrófitas aquáticas (Amaral *et al.*, 2008). O sistema de classificação adotado para as angiospermas foi o Angiosperm Phylogeny Group II (APG III 2009) e para as pteridófitas o de Smith *et al.*, 2006.

Para a determinação da biomassa foram utilizadas parcelas quadradas de 0,50 x 0,50 m (área de 0,25 m²) (Wetzel & Likens, 1991), sendo amostrados 10 quadrados em

regiões homogêneas quanto à abundância e à biomassa de macrófitas aquáticas (Thomaz *et al.*, 2004). As amostras coletadas para realização da biomassa foram separadas por espécies, lavadas para a remoção de detritos associados e secas em estufa a 70°C até atingir peso constante. A biomassa foi obtida através do peso seco (PS) por unidade de área e sendo expressa em gPS. m⁻².

Cada sítio de amostragem foi caracterizado quanto aos parâmetros: substrato, ocorrência de fontes pontuais ou difusas de poluição, vegetação marginal e ocupação da margem. Além disso, foi feita uma avaliação qualitativa, atribuindo-se a seguinte escala de valor (Vega, 1997):

- Nível 0 = para a ausência de macrófitas
- Nível I = notada apenas a presença
- Nível II = infestação leve
- Nível III = infestação média
- Nível IV = infestação grave
- Nível V = infestação crítica

ANÁLISE DE DADOS

A riqueza de espécies de macrófitas aquáticas foi calculada pela soma de espécies encontradas. A frequência de ocorrência de cada espécie foi calculada para a região estudada, dividindo-se o número de registros da espécie pelo número total de pontos amostrados. Para mensurar a diversidade entre as regiões amostradas foram utilizados os índices de Shannon e de Simpson (Magurran, 1988).

A análise de presença/ausência (índice binário) foi feita através do índice de similaridade de Jaccard (Mueller-Dombois & Elleberg, 1974), por meio do programa estatístico PAST (Hammer *et al.* 2001). Este índice é definido pela seguinte fórmula:

$S_j = a/a+b+c$, onde:

a= número de espécies do ponto a

b= numero de espécies do ponto b

c= numero de espécies comuns em ambos os pontos

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA E AMBIENTES COLONIZADOS POR MACRÓFITAS AQUÁTICAS

Nos pontos de amostragem das macrófitas aquáticas, realizou-se uma avaliação das condições locais. Para isto, em amostras de água superficial, foram determinados os parâmetros de temperatura, condutividade, sólidos totais dissolvidos, pH, potencial de oxi-redução turbidez, concentração de clorofila, oxigênio dissolvido e saturação de oxigênio através de sonda multiparamétrica YSI, modelo 6600. Também foram coletadas alíquotas de água superficial para a determinação em laboratório das

concentrações de material em suspensão, clorofila, íons, fósforo e nitrogênio totais, alcalinidade e demanda bioquímica de oxigênio. Ainda em campo foram medidas a profundidade e a transparência do Disco de Secchi da coluna d'água.

Estes parâmetros avaliados são utilizados para uma análise mais detalhada acerca da distribuição dos estandes de macrófitas aquáticas, quando mais expressivos. A Análise Canônica de Correspondência (CCA) foi aplicada às variáveis de qualidade da água de modo a ordenar os pontos de coleta no rio Xingu e tributários. A aplicação da CCA embasa-se no fato desta ser empregada quando se objetiva realizar uma análise exploratória dos dados. Foi utilizado o programa estatístico CANOCO ().

Referências Bibliográficas

- AMARAL, M.C.E.; BITTRICH, V.; FARIA, A.D.; ANDERSON, L.O.; AONA, L.Y.S. Guia de campo para plantas aquáticas e palustres do Estado de São Paulo. 1.ed. Ribeirão Preto, SP: Holos, Editora, v.1. 452p. 2008.
- APG [ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP] III. An up date of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the order and families of flowering plants: APG III. Bot. J. Linnean Soc. London, v.161, p.105-121. 2009.
- BARROSO, G.M.; GUIMARÃES, E.F.; ICHASO, C.L.F.; COSTA, C.G.; PEIXOTO, A.L.; LIMA, H.C. Sistemática de Angiospermas do Brasil. Vol.3, Ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 326p. 1991.
- BARROSO, G.M.; GUIMARÃES, E.F.; ICHASO, C.L.F.; COSTA, C.G.; PEIXOTO, A.L. 2ed. Sistemática de angiospermas do Brasil. V.1. Ed. UFV, Viçosa. 309p. 2002.
- COOK, C.D.K. Aquatic plant book. The Hague: SPB Academic Publishing. 1996.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., and P.D. RYAN, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1):9pp.
- HAYNES, R.R. Techniques for collecting aquatic and marsh plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v.71, p.229-231. 1984.
- MAGURRAN, A.E. Ecological diversity and its measurement. Princeton Univ. Press. New Jersey, 1988.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Wiley, 1974. 547 p.
- PEDRALLI, G. Macrófitas aquáticas. Técnicas e métodos de estudos. *Est. Biol.*, v. 26, p. 5-24. 1990.
- POTT, V. J. & POTT, A. Plantas aquáticas do Pantanal. Brasília: Embrapa. 2000.
- SCREMIN-DIAS, E.; POTT, V.J.; DA HORA, R.C.; SOUZA, P.R. Nos jardins submersos da Bodoquena. Campo Grande: Editora da UFMS. 1999.
- SMITH, A.L.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H.; WOLF, P. G. A classification for extant ferns. *Taxon: International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature*. vol. 55, n. 3, p. 705-731. 2006.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. 1. ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum. 2005.

- TER BRAAK, C.J.F. & P. SMILAUER. 2002. CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Ithaca, Microcomputer Power, 500p.
- THOMAZ, S.M.; BINI, L.M.; PAGIORO, T.A. Métodos em limnologia: macrófitas aquáticas. In: Bicudo, C. E. M.; Bicudo, D. C. (Org.). Amostragem em Limnologia. 1. ed. São Carlos: RiMa Editora, v. 1. p.194-212. 2004.
- VEGA, L.M.F. Contribución al estudio de plantas acuáticas en embalses de hidroeléctricas. El caso ITAIPU (margen derecha). *Biota*, Ciudad del Este, n.7, p.7-44. 1997.
- WETZEL, R.G. & LIKENS, G. Limnological analyses. New York: Springer Verlag, 391p. 1991.