

Biomassa Aérea e Submersa de uma Herbácea Semi-Aquática da Várzea da Amazônia Central

Keillah Mara do Nascimento Barbosa¹, Maria Teresa Fernandez Piedade² e Flávio Felipe Kirchner³

Introdução

Na planície amazônica duas paisagens de maior extensão se destacam: as áreas inundáveis e as terras firmes. Na Amazônia Central, as áreas inundáveis são compostas de um grande mosaico de habitats, incluindo lagos permanentes e temporários, canais, depressões pantanosas, dentre outras. A área total das planícies inundadas da Amazônia é de 1.350.000 km². Cerca de 300.000 km² correspondem às florestas e campos ao longo do rio Amazonas e seus grandes tributários no Brasil, que são influenciados por um regime hidrológico monomodal [1]. Na região amazônica, a principal força responsável pela existência, produtividade e interação nos ecossistemas aquáticos é o ciclo de flutuação do nível da água. Essa flutuação resulta em um prolongado e previsível período anual de inundação, sobre uma extensa área ao longo dos rios [2], que compreendem as florestas de várzea e igapó [3]. Todas as áreas inundadas por águas pretas ou por águas claras são chamadas de igapó. Essas águas são provenientes de zonas de relevo suave dos maciços do Brasil Central e das Guianas [4,5,6]. As várzeas são áreas inundáveis por águas ditas brancas, com grande quantidade de sedimentos em suspensão de origem andina, sobre freqüente erosão, têm pH próximo a neutro sendo consideradas naturalmente férteis [5,4]. A amplitude de inundação anual nestes ambientes varia de 10m a 15m e o tempo de inundação de 50 até 270 dias, conforme a altura de relevo [7,8], ficando a vegetação que coloniza estas áreas inserida em um gradiente que também varia os níveis de alagamento, definindo habitats desde permanentemente alagados, até totalmente terrestres. Nos ambientes de várzea as comunidades bióticas mais características são as macrófitas aquáticas [9,6]. Segundo o International Biological Programme (IBP), o termo macrófitas aquáticas constitui uma designação geral para os vegetais que habitam desde brejos até ambientes totalmente submersos, sendo esta terminologia baseada no contexto ecológico, independentemente, em primeira instância, de aspectos taxonômicos [10]. Na Amazônia muitas plantas são classificadas como macrófitas aquáticas [11]. Trabalhos mostram que no esforço de coleta realizado próximo a Manaus, foram identificadas 388 espécies de plantas herbáceas [12]. Dentre essas numerosas espécies apenas cinco são consideradas como herbáceas dominantes, ocorrendo em agrupamentos mono específicos, ocupando grandes extensões. Em um estudo realizado em quatro hectares de áreas sobre forte pressão

antrópica, foram identificadas 55 espécies de plantas herbáceas, das quais, 76% foram espécies predominantemente terrestres. Aproximadamente 11% dessas espécies, são bem adaptadas à fase aquática e 45% das espécies consideradas aquáticas é muito bem adaptada à fase terrestre [13]. Espécies de Poaceae foram as mais frequentemente encontradas, seguidas por Cyperaceae e Asteraceae. *Paspalum fasciculatum*, *Fimbristylis miliacea* e *Paspalum repens* foram as espécies com mais alta freqüência [12]. *Hymenachne amplexicaulis*, *Paspalum fasciculatum* e *Echinochloa polystachya* são aquelas apresentando a maior produção anual de biomassa da região e cobrem cerca de 10% do sistema de várzea [12].

O objetivo desse trabalho foi quantificar a biomassa aérea e submersa de *Echinochloa polystachya*, sendo parte de uma pesquisa sobre quantificação e espacialização de biomassa e carbono utilizando imagens de satélite, landsat e Ikonos, trabalho de doutoramento da primeira autora.

Material e métodos

A. A área de estudo

O nível do rio é um parâmetro muito importante nos estudos em ecossistema de várzea. Os dados de nível do rio fornecidos pela Capitania dos Portos de Manaus (CPM) podem ser utilizados em um raio superior a 100 km ao redor do ponto de coleta, sendo extrapoláveis para a área da ilha da Marchantaria [14]. A Fig. 1A mostra a cota da água do rio de três anos (CPM) correspondentes às três dadas de imagens de satélite que foram trabalhadas. A ilha da Marchantaria está localizada no município de Iranduba, no rio Solimões, cerca de 20 km da cidade de Manaus, nas coordenadas 03° 15' S e 60° 00' W. O relevo da Ilha é baixo e irregular, dotado de ondulações de terreno, que podem alcançar 10-30m acima do nível do mar [15]. A Ilha da Marchantaria possui uma vegetação selecionada ao longo do tempo, particularmente tolerante às flutuações no nível da água, com uma zonação de espécies ao longo do ano, relacionada às mudanças no nível do rio. Parte da área da Ilha é coberta por vegetação de floresta de várzea ou várzea estacional [5] e, principalmente, por formações herbáceas de macrófitas aquáticas e semi-aquáticas [16].

B. Coleta de Campo

As coletas foram realizadas no mês de julho, na fase

1. Aluna de doutorado em Ciências Florestais-Manejo Florestal. Laboratório de Sensoriamento Remoto e SIG aplicado aos recursos naturais. Universidade Federal do Paraná - Av. Lothário Meissner, 3400, Jardim Botânico. Campus III. Curitiba, PR, CEP 80210-170. kmara@hotmail.com

2. Pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia- INPA/Max-Planck, coordenadora das Pesquisas no Ecossistema de várzea.

3. Professor e coordenador do Projeto MODIVEAM. UFPR. Av. Lothário Meissner, 3400, Jardim Botânico. Campus III. Curitiba, PR, CEP 80210-170.

Apoio financeiro: CNPq.

da cheia dos rios. Foram instaladas cinco parcelas de 12 x 12m dispersas ao acaso por toda a ilha. A escolha do melhor local foi motivada pelo fato de vários estudos terem sido realizados nessa ilha, sobretudo com relação a essa espécie. Outro fator determinante foi a facilidade de acesso à área no período amostrado, bem como locais com a maior densidade da herbácea *Echinochloa polystachya*. Em cada parcela de 12 x 12 metros, escolheram-se cinco parcelas de 1m² e foram coletados três indivíduos inteiros de *Echinochloa polystachya*. Foram medidos os tamanhos das plantas, tanto da parte aérea (acima da lâmina da água), quanto da submersa e contados todos os indivíduos de cada parcela de 1m². Também foi obtida a biomassa da parte submersa e não submersa das plantas nas 25 parcelas. Utilizando um cano de pvc, foi medida também a profundidade que a água estava alcançando, para a obtenção da cota da água no local de cada ponto de coleta. Os indivíduos foram puxados do fundo da água tomando-se o cuidado de tirá-los inteiros.

Resultados

O valor médio de biomassa seca obtido para a parte aérea das plantas foi de 847,56g/m² enquanto que para a parte submersa foi de 3390,70g/m². Os comprimentos da parte aérea das plantas variaram entre 0,89 e 1,18m, enquanto que para a parte submersa o tamanho foi de 5,57 a 7,17m; o tamanho total de plantas variou entre 6,61 e 8,13m (Tabela 1). A parte da planta que fica submersa quando ainda está fixada pela raiz ao chão, de certa forma, indica a medida da cota da água no local. A Fig. 1B mostra o tamanho total das plantas nas cinco parcelas (P1 a P5) e a cota da água medida em cada uma dessas parcelas amostradas.

Discussão

E. polystachya forma grandes adensamentos mono específicos na região da Amazônia Central e sua estratégia de sobrevivência é caracterizada por um rápido crescimento para manter o ápice da planta e as folhas fotossintetizantes fora da água. Com a rápida subida das águas, a maior parte da planta, constituída por caules e raízes, fica submersa, enquanto que apenas cerca de 25% da biomassa fica acima da água. Isso resulta na grande diferença de tamanho entre esses dois compartimentos do vegetal, conforme evidenciado nas medidas de comprimento. Observou-se que a parte da planta que se encontrava inundada tinha uma altura média de cinco metros de comprimento. Outra espécie herbácea de ocorrência na várzea da amazônica é *Hymenachne amplexicaulis*. Em estudo realizado nas imediações de Santarém, as medidas de biomassa aérea dessa planta tomadas também na fase aquática, no mês de junho, foram de 556 g/m² para a parte aérea, e de 2378 g/m² para a parte submersa, ambas medidas em peso seco [17]. Foi encontrado para *Paspalum fasciculatum* da Ilha da Marcantaria valores médios de biomassa de 1866,96 g/m² para 1343,78 g/m² e de 2174,75 g/m² para 1722,80 g/m² nos períodos de setembro de 95 a agosto de 96 [18]. Analisando os valores de biomassa dessas duas espécies,

também listadas entre as gramíneas mais produtivas da região, observa-se que a biomassa acumulada por *E. polystachya* é sempre superior, chegando a 80 ton/ha, produção esta que declina somente entre um a três meses por ano, durante a fase terrestre [19,16]. Estudos realizados também na ilha da Marchantaria, dominada por *E. polystachya*, mostraram uma área de cobertura de plantas herbáceas no mês de julho de 2003, de 1.330,98 ha. Fazendo uma projeção da biomassa encontrada somente da parte aérea dessa espécie para a área da ilha, a quantidade de biomassa acumulada seria 11.273,40 t no pico da enchente [20]. Quando se trata de avaliar biomassa de plantas das áreas periodicamente inundadas da região amazônica, a diferença na quantificação de biomassa encontrada para a mesma espécie em estudo deve levar em consideração a diferença da cota de água para os diferentes períodos de coleta. A planta herbácea utilizada para esse estudo, tem o ciclo de vida em consonância com o ciclo das águas, o que explica a grande diferença de biomassa acumulada acima e abaixo da água, consequentemente a quantidade de carbono orgânico acumulado na vegetação que é, subsequentemente, durante a decomposição da espécie incorporado ao solo, sendo também distribuído pelas águas do rio Amazonas, aumentando o nível nutricional do sistema.

Agradecimentos

Ao CNPq – Projeto MODIVEAM – Monitoramento Espacial da Dinâmica da Vegetação de Várzea e Terra Firme no Estado do Amazonas. PROCESSO Nº 479252/2003-3. Ao Grupo de pesquisas no Ecossistema de várzea do Projeto INPA-MaxPlanck: PPI número 1-0905.

Referências

- [1] JUNK, W.J. 1993. Wetlands of tropical South America. In: HIGHAM, D.; HEJNY, S.; SYKYJOVA, D. (eds) Wetlands in the Amazon floodplain. *Hidrobiologia*, 263:155-162.
- [2] PIEDADE, M.T.F.; WORRES, M.; JUNK, W.J. 2001. Geoeological controls on elemental fluxes in communities of higher plants in Amazonian floodplains. In: McClain, M.E., Victoria, R.L., and Richey, J.E. (Ed.) *The Biogeochemistry of the Amazon Basin*. Oxford University Press. p. 209-234.
- [3] KLINGE, H. JUNK, W.J.; REVILLA, C.J. 1990. S. Status and distribution of forested wetlands in tropical South America. *For. Ecol. Manage.* 33/34:81-101.
- [4] SIOLI, H. 1950. *Sobre a sedimentação na Várzea do baixo Amazonas*. Boletim Técnico nº 24:45-65.
- [5] PRANCE, G.T. 1980. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundação. *Acta Amazonica* 10(3): 495-504.
- [6] SIOLI, H. 1964. Solos, tipos de vegetação e águas na Amazônia. *Boletim Geográfico*. 79: 147-153.
- [7] JUNK, W.J. 1989. Flood tolerance and tree distribution in Central Amazonian floodplains. In: Holm-Nielsen, L.B.; Balslev, H. (eds.) *Tropical Forest Botanical Dynamics Speciation and Diversity*. Academic Press Limited. London. p.47-64.
- [8] FERREIRA, L.V. 1997. Effects of the duration of flooding on species richness and floristics composition in three hectares in the Jaú National Park in floodplain forests in Central Amazônia. *Biodiversity and Conservation* 6 (10):1353-1363.
- [9] JUNK, W.J. 1970. Investigations on the ecology and production biology of the "floating meadows" *Paspalum-Echinochloetum* on the Middle Amazon. I. The floating Vegetation and its ecology. *Amazoniana* 2 (4): 449-495.
- [10] INTERNATIONAL BIOLOGICAL PROGRAMME (IBP). 1967 [On line]. Marylebone Road, London NW1 Blackwell Scientific

- Publications. Oxford and Edinburgh (1° Ed.). *Methods for Estimating the Primary Production of forests* (Handbook n° 12).Homepage:
<http://sparc.ecology.uga.edu/webdocs/pubs/book/ppforests.html>
- [11] JUNK, W.J.; HOWARD-WILLIAMS, C.1984. Ecology of aquatic macrophytes in amazonia. In: Sioli, H. (ed). *The amazon: Limnology of a mighty tropicalriver and its basin*. W. JUNK Publ., Dordrecht: 269-293p.
- [12] JUNK,W.; PIEDADE, M.T.F. 1993.Herbaceous plants of the amazon floodplain near Manaus: species diversity and adaptations to the flood pulse. *Amazoniana* XII (3/4):467-484p.
- [13] CONSERVA, A.S.; PIEDADE, M.T.F. 1998. Influence of flood-pulse and land-use on the composition of herbaceous species on a floodplain in central Amazonia. *Verh.Internat. Verein. Limnol.* 26. pag 994-995. Stuttgart, März.
- [14] SCHMIDT G.W. 1973. Primary production of phytoplankton in the three types of amazonian waters. II. The limnology of a tropical flood-plain lake in Central Amazonia (Lago do Castanho). *Amazoniana*. 4(2): 139-203.
- [15] IRION, G., ADIS, J., JUNK, W.J., WUNDERLICH, F. 1983. Sedimentological studies of the ,Ilha de Marchantaria in the Solimões/Amazon River near Manaus. *Amazoniana* 8, 1–18.
- [16] PIEDADE, M.T.F.; JUNK, W.J.; MELO, J.A.N. 1992. A floodplain grassland of the central Amazon. In: Long, S.P.; Jones, M.B.; Roberts, M.J. (Eds.) *Primary Productivity of Grass Ecosystems of the Tropics and Subtropics*. Chaman & Hall/UNEP. London: 127-158.
- [17] COSTA, M.P.F. 2005. Uso de imagens de radar para o cálculo da produção primária de plantas aquáticas nas várzeas da Amazônia. *Acta amazonica* v. 35(2) 145-154.
- [18] CONSERVA, A. S. 1998.*Biomassa, ciclo de vida e composição química de duas populações de Paspalum fasciculatum WILLD. ex. FLUEGGE (Poaceae) em diferentes habitats de várzea da Amazônia Central*. Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior) INPA-UFAM. Manaus, Am.
- [19] PIEDADE, M.T.F.; LONG, S.P.; JUNK, W.J.1994. Leaf and Canopy photosynthetic CO₂ uptake of a stand of *Echinochloa polystachya* on the Central Amazon Floodplain. *Oecologia* 97:193-201.
- [20] N-BARBOSA,K.M. 2006. Monitoramento Espacial de Biomassa e Carbono Orgânico da Vegetação Herbácea de Várzea na Amazônia Central. Tese (Doutorado em Ciências Florestais – Manejo Florestal) UFPR. Curitiba, PR.

Tabela 1. Comprimento das partes das plantas coletadas na Ilha da Marchantaria.

parte da planta	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
aérea (m)	1,18	1,04	1,15	0,89	0,96
submersa (m)	5,64	5,57	7	6,65	7,17
total (m)	6,82	6,61	8,15	7,54	8,13

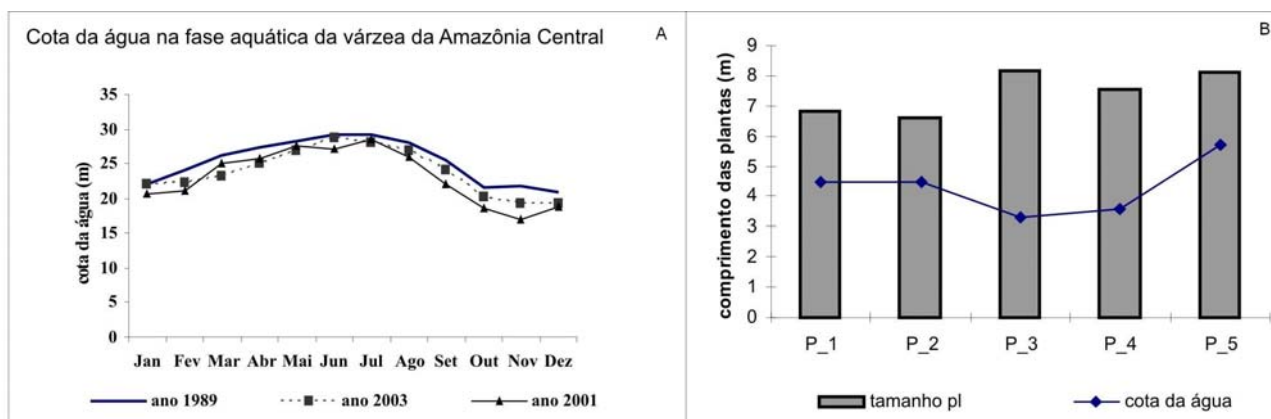


Figura 1A. Médias ao ano da cota da água do Rio Negro; **B.** Comprimento total das plantas e medida da cota de água no local das coletas.