

Maria Nilce de Sousa Ribeiro (**)

Maria de Jesus Coutinho Varejão (**)

Maria das Graças Bichara Zoghbi (**)

Jorge Salomão Boabaid Ribeiro (**)

RESUMO

Estudos de degradação de polifenóis em folhas e galhos de *Inga* sp., *Mabea caudata* Pax ex Hoffm., *Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taub. ex Mez., *Vatairea sericea* Ducke e *Protium* sp. foram realizados no período de 155 dias em dois lagos experimentais situados próximos a Usina Hidrelétrica de Balbina, no Estado do Amazonas. Um dos lagos ficou com vegetação íntacta e o outro foi desmatado. As determinações dos compostos fenólicos basearam-se no método de Follin-Denis e o trabalho teve por objetivo o estudo de degradação da vegetação superior no meio aquático. Os resultados mostram que, no lago 1, *Inga* sp. e *Mezilaurus itauba* apresentaram maior taxa de decomposição, enquanto que, no lago 2, a degradação foi maior para as espécies *Mabea caudata* e *Mezilaurus itauba*.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre impactos da construção de grandes reservatórios em rios da região tropical vêm sendo desenvolvidos há vários anos, e exemplos característicos são os estudos limnológicos nos reservatórios de Kariba e Volta (Ackerman, 1973) na África e também no reservatório de Brokopondo (Lentvaar, 1974) no Suriname. Na Amazônia Brasileira, são conhecidos os trabalhos realizados nos reservatórios de Curuá-Una (Rio Curuá-Una) e Tucuruí (Rio Tocantins) ambos no Estado do Pará (Junk et al., 1981; Darwich, 1982 e Santos, 1983).

A futura U.H.E. de Balbina, que utilizará recursos hídricos do Rio Uatumã, dista 146 km de Manaus. Estudos limnológicos desse rio e levantamentos florísticos na área do reservatório foram realizados por Ribeiro (1985, 1986 e 1987) e Cardenas (1986).

Com o objetivo de se conhecer as diferentes transformações que ocorrem quando grandes áreas de floresta são inundadas, selecionou-se dois igarapés a jusante da barragem

(*) Convênio ELETRONORTE/CNPq/INPA.

(**) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus/AM.

da U.H.E. de Balbina, nos quais foram desenvolvidos estudos multidisciplinares pelo INPA.

O levantamento florístico nas áreas destes reservatórios (Cardenas, 1986) indicaram serem as mesmas constituídas de mata primária, com grande diversidade florestal, com predominância de espécies vegetais pertencentes às famílias Lauraceae, Caesalpiniaceae, Lecythidaceae, Sapotaceae, Rubiaceae, Burseraceae, Apocynaceae e Euphorbiaceae, similarmente a área do reservatório da usina.

O perfil fitoquímico das espécies vegetais nas áreas dos lagos experimentais demonstram que estas são constituídas de 61 a 63% de substâncias fenólicas, 4 a 11% de alcalóides e 13% de glicosídeos cianogênicos (Zoghbi et al., 1976). Varejão et al. (1986) e Ribeiro et al. (1986) verificaram que nessas espécies predominam os seguintes elementos: S, K, Na, Mg, Ca, P, Al e Fe.

O presente trabalho descreve o estudo da degradação de compostos polifenólicos em 5 espécies vegetais predominantes nessas áreas, na tentativa de se entender como ocorre a liberação destes compostos para o meio aquático quando estas espécies estão submersas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização da área de estudo

Os lagos experimentais em estudo estão situados na margem esquerda do rio Uatumã (Amazônia Central) entre as coordenadas 1°30' e 2°00'S de latitude e 59°30' e 60°30'W de longitude.

O lago experimental 1 tem área de 8,8 ha (Fig. 1) e o lago experimental 2 de 3,7ha (Fig. 2), sendo o primeiro represado com vegetação intacta e o segundo desmatado.

Montagem dos experimentos, coleta de material e análises químicas

Dentre as espécies com diâmetro do tronco acima de 15 cm e maior abundância relativa, selecionou-se *Inga* sp., *Mabea* caudata Pax K. Hoffm., *Mezilaurus itauba* (Meisn) Taub ex Mez., *Vatairea sericea* Ducke e *Protium* sp. para o estudo de degradação.

Seccionadas as folhas e galhos (300 g) das espécies acima, foram acondicionadas separadamente em sacos de tela de nylon (40 x 20 cm) e submersas em 3 pontos (A, B, e C) nos dois lagos. O período do experimento foi de 155 dias (Agosto/86 a Janeiro/87).

Em ambos os lagos, de cada ponto retirou-se sacos contendo as amostras nos intervalos de 15, 30, 45, 60, 90, 120 e 155 dias.

Alíquotas do material coletado foram analisadas quanto aos teores de polifenóis antes da imersão na água.

Para a determinação de polifenóis nas espécies vegetais utilizou-se o método colorimétrico de Follin-Denis (Allen et al., 1974) e comparados com uma curva padrão de ácido tânico.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os resultados encontrados estão apresentados nas Figuras 3 a 6. As espécies **Vataírea sericea**, **Mabea caudata**, **Mezilaurus itauba** apresentaram nas folhas maior concentração de polifenóis antes de iniciar o processo de degradação. Nos galhos o maior teor encontrado foi em **Protium** sp., seguida de **Mabea caudata** e **Mezilaurus itauba**, sendo a menor concentração em **Vataírea sericea**. Para o lago 1 (Fig. 3) observa-se que no período de 30 dias, as folhas de **Inga** sp. e **Mezilaurus** apresentaram cerca de 70% de degradação. No lago 2 (Fig. 4) observa-se que **Mabea caudata** apresenta cerca de 100% em 15 dias, seguida de 54% para **Mezilaurus itauba** e 40 a 45% para **Vataírea sericea** e **Inga** sp. no mesmo período de tempo.

No lago 2 a degradação das folhas foi mais rápida do que no lago 1, isso pode ser decorrente da própria constituição química da água, cuja quantidade de matéria orgânica particulada é menor que no lago 1 o qual foi inundado com toda a vegetação intacta.

De um modo geral, a decomposição dos polifenóis das folhas nas duas áreas, ocorreu em mais de 50% nos primeiros 30 dias de experimento. Após esse tempo houve uma variação muito grande no decaimento, notando-se até mesmo um incremento na concentração de polifenóis após 60 dias, o que poderia ser explicado em função da colonização por microorganismos.

Em experimentos similares, usando **Nymphoides indica** (L.) O. Kuntze, Bianchini Jr. (1985) encontrou variações semelhantes e admite que o incremento é decorrente de que estes compostos servem de núcleo para a formação de compostos químicos, dificultando assim a extração e quantificação destes constituintes, além de colonização por microorganismos.

Nos galhos (Fig. 5, 6) assim como nas folhas (Fig. 3 e 4) o decaimento ocorreu entre 15 a 45 dias para ambas as áreas.

A taxa de decomposição de um constituinte químico pode basicamente ser decorrente de fatores do meio (pH, teor de oxigênio dissolvido e temperatura), das características químicas de sua estrutura (tamanho e complexidade molecular) e de sua posição na estrutura da planta. O pH da água dos dois ambientes em estudo é ácido, situando-se na faixa de 3,8 a 5,5; a concentração de oxigênio dissolvido é baixa (2,8-4,6mg O₂/litro); e a temperatura elevada (28 a 32°C).

Observaram-se diferentes taxas de decaimento nas espécies estudadas, muito embora os polifenóis sejam solúveis em água. É provável que os tipos de fenólicos encontrados nas espécies (fenólicos glicosilados, metilados, poliméricos, quinóides etc.), tenha influenciado as taxas encontradas, posto que as cinco espécies foram submetidas ao mesmo tratamento.

O gênero **Vataírea** é rico em quinonas (Formiga et al., 1975) as quais dependendo do meio, funcionam como quelantes e/ou então condensam-se com outras classes de substâncias orgânicas, dificultando a ação de enzimas polioxidases. O gênero **Mezilaurus** é constituído de compostos fenólicos metoxilados, do tipo alcaloídico (Silva et al., 1983) e necessita de enzimas que os transformem em fenólicos mais simples, enquanto **Mabea caudata**

é rica em flavonóides glicosilados (Barros, 1981).

Outros estudos de degradação química e de fatores limnológicos também foram realizados, cujos resultados estão em fase de publicação, os quais permitirão, juntamente com o presente, uma melhor avaliação do efeito de inundação de grandes áreas florestais na Amazônia, pela construção de usinas hidrelétricas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Dra. Marlene Freitas da Silva e ao Prof. Francisco de Oliveira Pita do Departamento de Botânica do INPA pela identificação do material botânico e nos trabalhos de campo.

SUMMARY

Degradation studies of polyphenols of leaves and branches of *Inga* sp., *Mabea caudata* Pax ex K. Hoffm., *Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taub ex Mez., *Vatairea sericea* Ducke and *Protium* sp. were carried out during 155 days in two experimental lakes in the states of Amazonas.

In the 1st lake the vegetation remained intact and in the 2nd the vegetation was deforested.

Phenolic compound determinations were based on the Follin-Denis method.

The object of the present study was to know the degradation rate of phanerogame vegetation in aquatic environment.

Inga sp. and *Mezilaurus itauba* showed greater decomposition in the 1st lake than in the 2nd while *Mabea caudata* and *Mezilaurus itauba* showed high decomposition in the second lake.

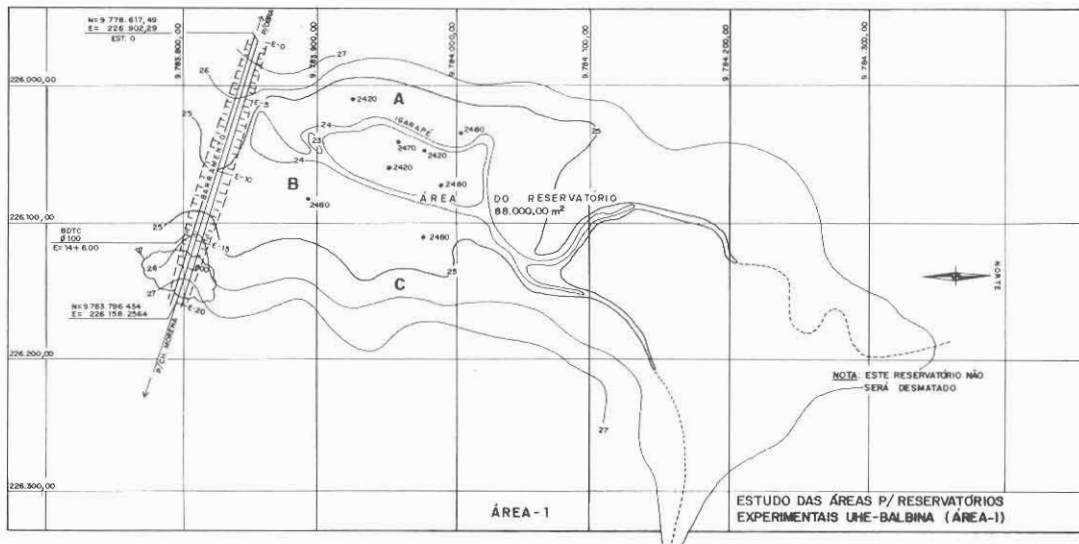


Fig. 1. Reservatório Experimental I. A, B, C - Pontos de amostragem.

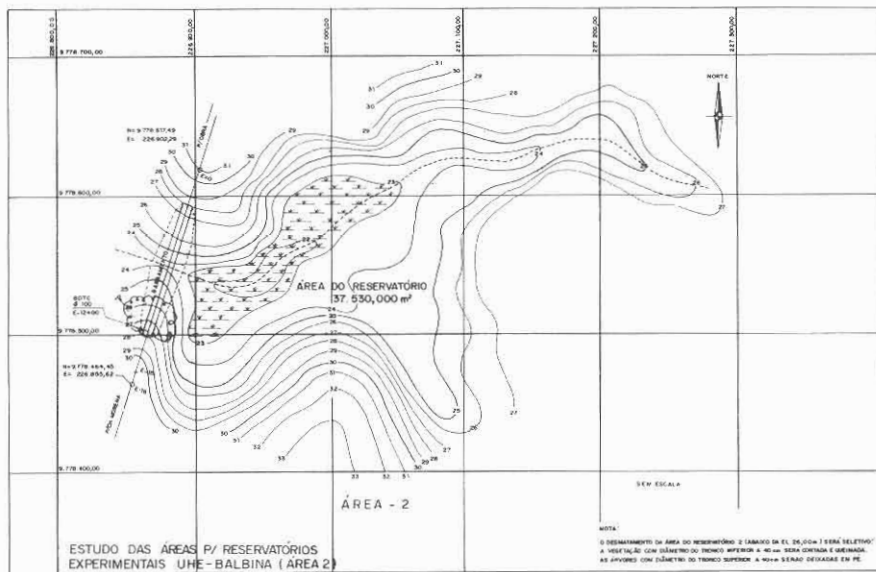


Fig. 2. Reservatório Experimental II. A, B e C - Pontos de amostragem.

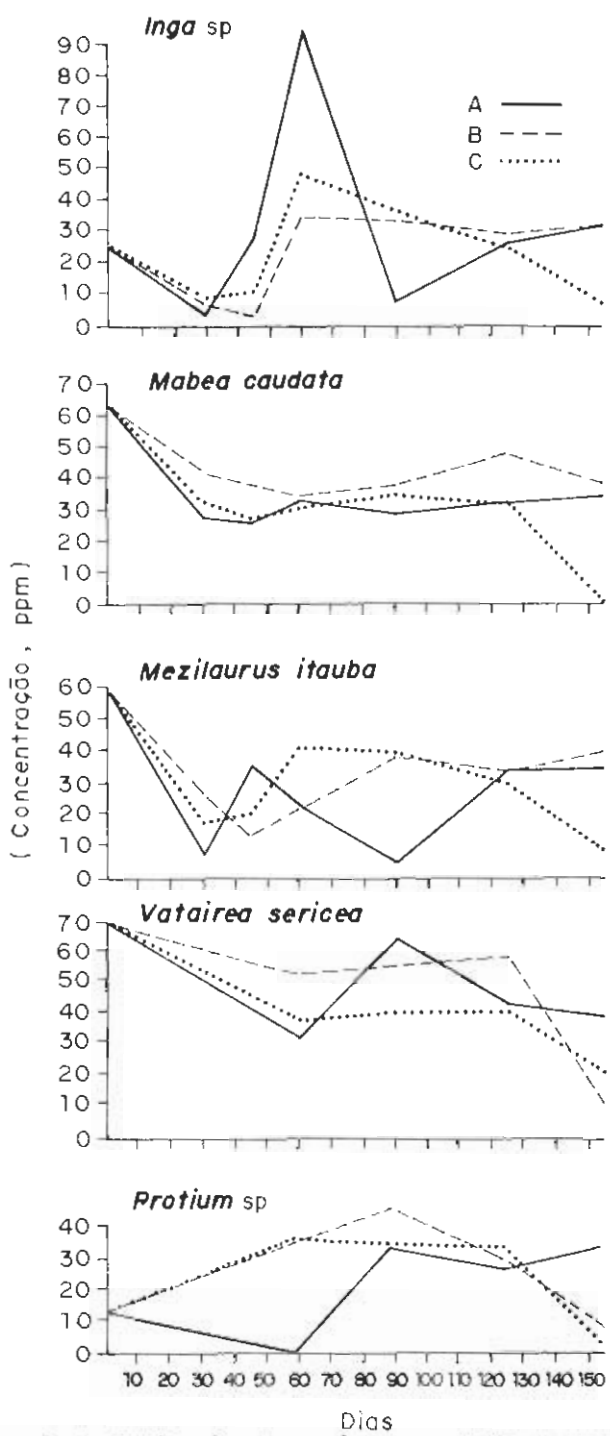


Fig. 3. Concentração de Polifenóis de espécies vegetais degradadas em ambientes aquáticos. Lago 1 - Folhas.

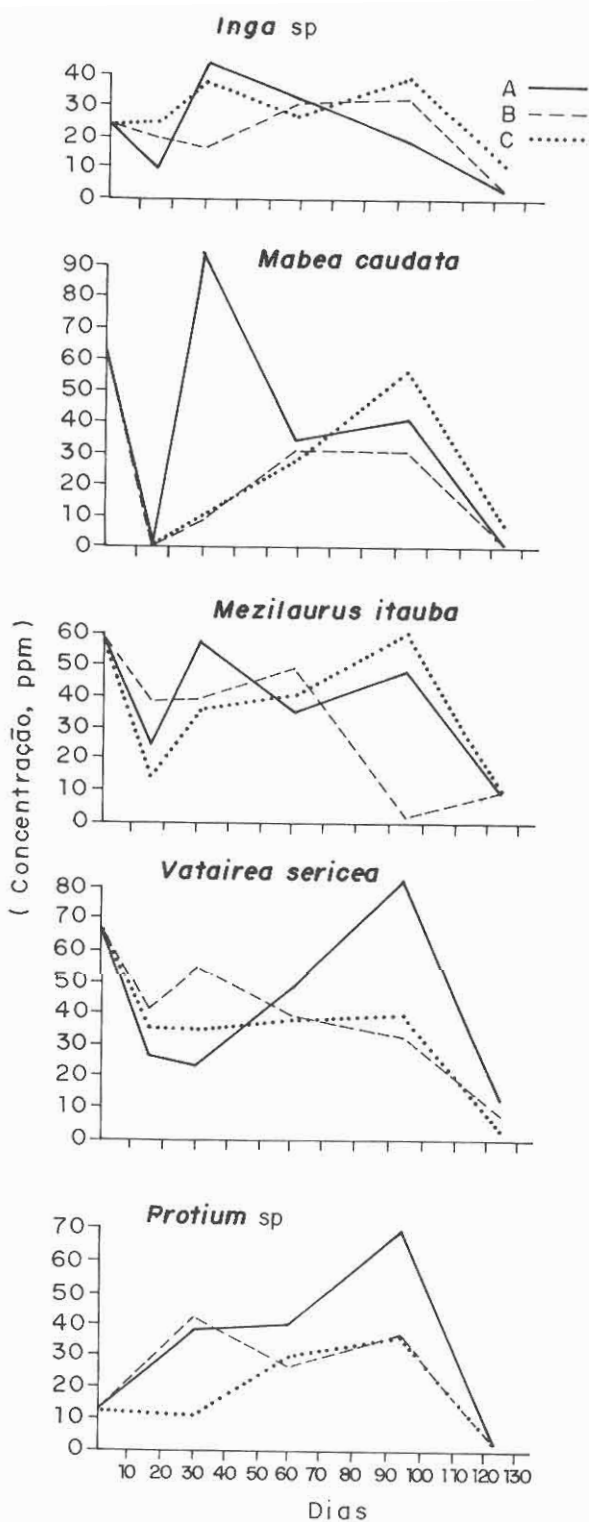


Fig. 4. Concentração de Polifenóis de espécies vegetais degradadas em ambientes aquáticos. Lago 2 - Folhas.

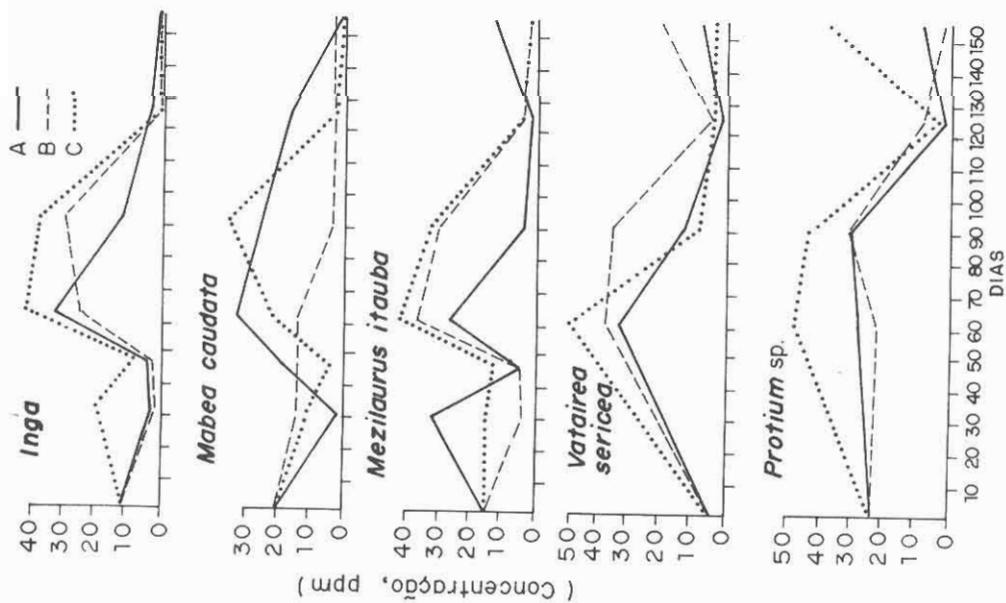


Fig. 5. Concentração de Polifenóis de espécies vegetais degradadas em ambientes aquáticos. Lago 1 - Galhos.

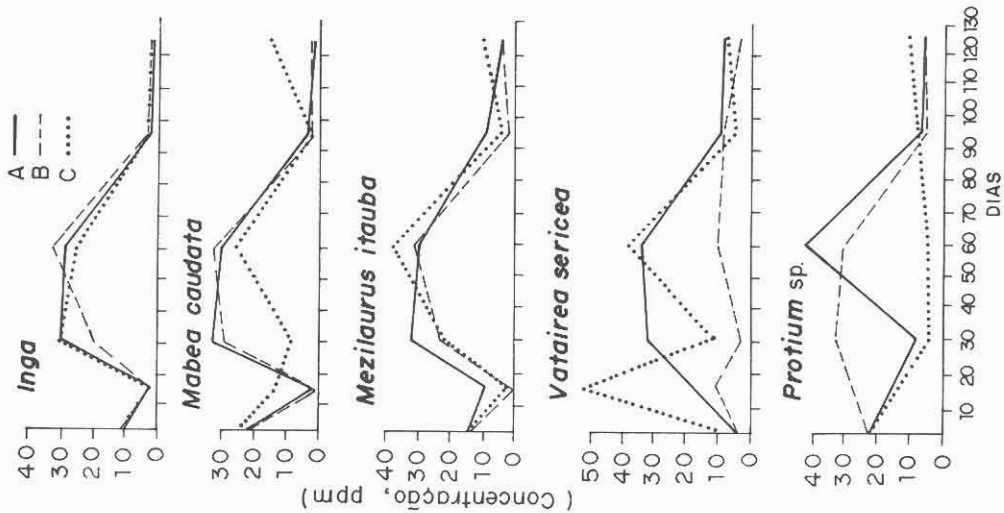


Fig. 6. Concentração de Polifenóis em espécies vegetais degradadas em ambientes aquáticos. Lago 2 - Galhos.

Referências bibliográficas

- Ackerman, W. C. - 1973. **Man make lakes: their problems and environmental effects.** American Geophysical Union. 847 p.
- Allen, S. E.; Grimshaw, H. W.; Perkinson, J. A.; Quarmby, C. - 1974. **Chemical Analysis of Ecological Materials.** Blackwell. 565 p.
- Barros, D. A. D. - 1981. **Estudo Químico de Mabea caudata e Stachytarpheta australis.** Dissertação de Mestrado, São Paulo-SP, USP. 117 p.
- Bianchini Junior, I. - 1985. **Estudos dos Processos da Humificação de Nymphoides indica (L.) O. Kuntze.** Tese de Doutorado, UFSCar, São Carlos, SP. 285 p.
- Cardenas, J. D. R. - 1986. **Estudos de Ecologia e Controle Ambiental na Região do Reservatório da U.H.E. de Balbina - Segmentos: Lago Experimental e Estimativa de Fitomassa.** Relatório Setorial ELETRONORTE/CNPq/INPA. 68 p.
- Darwich, A. J. - 1982. **Estudos Hidroquímicos em Curuá-Una, Primeira Represa Hidrelétrica na Amazônia Central.** Dissertação de Mestrado, INPA/FUA, Manaus. 207 p.
- Formiga, M. D.; Gottlieb, O. R.; Mendes, P. H.; Koketsu, M.; Almeida, M. L.; Pereira, M. O. S.; Magalhães, M. T. - 1975. **Constituintes of Brazilian Leguminosae. Phytochemistry, 14:828-829.**
- Junk, W. J.; Robertson, B. A.; Darwich, A. J.; Vieira, I. - 1981. **Investigações Limnológicas e Ictiológicas na Amazônia Central. Acta Amazonica, 11(4):689-716.**
- Lentvaar, P. - 1974. **Inundation of a Tropical Forest in Surinam (Dutch Guiana), South America. Proc. First. Int. Congress of Ecology. p. 413.**
- Ribeiro, M. N. de S.; Varejão, M. de J.; Zoghbi, M. das G. - 1986. **Determinação do Teor de Nutrientes em Plantas Coletadas na Região da U.H.E. de Balbina. Ciência e Cultura, Supl., 38(7):1-458.**
- Ribeiro, J. S. B. - 1985. **Estudos de Ecologia e Controle Ambiental na Região do Reservatório da U.H.E. de Balbina.** Relatório semestral ELETRONORTE/CNPq/INPA. Julho-Dezembro. 75 p.
- - 1986. **Impacto da Floresta Alagada na Qualidade da Água em Reservatórios Experimentais na Região da U.H.E. de Balbina.** Relatório Setorial ELETRONORTE/CNPq/INPA. Julho-Dezembro. 79 p.
- - 1987. **Lagos Experimentais.** Relatório Setorial ELETRONORTE/CNPq/INPA. Julho-Dezembro. 98 p.
- SANTOS, A. - 1983. **Limnologia do Sistema Tocantins-Araguaia: Aspectos Físicos e Biogeoquímicos.** Tese de Doutorado, UFSCar, S. Carlos, SP. 257 p.
- Silva, R.; Nagem, T. J.; Mesquita, A. A. L.; Gottlieb, O. R. - 1983. **γ -Lactones from Mezilaurus synandra. Phytochemistry, 22:772-774.**
- Varejão, M. de J.; Ribeiro, M. N. de S.; Zoghbi, M. das G. B. - 1986. **Composição mineral de Espécies Vegetais coletadas na Região da U.H.E. de Balbina. Ciência e Cultura, Supl., 38(7):1-458.**
- Zoghbi, M. das G.; Varejão, M. de J. C.; Ribeiro, M. N. de S.; Cáuper, G.S.de B. - 1986. **Fenóis, Alcalóides e Glicosídeos Cianogênicos na Vegetação da U.H.E. de Balbina. Ciência e Cultura, Supl., 38(7):1-635.**

(Aceito para publicação em 01.09.1988)