

Estudos ecológicos preliminares em sistemas aquáticos em Aripuanã

J. G. Tundisi (*)
A. M. P. Martins Dias (*)
T. Matsumura Tundisi (*)

Resumo

Estudos ecológicos preliminares em sistemas aquáticos realizados na região de Aripuanã (Núcleo de Humboldt), Mato Grosso, em dezembro de 1975. A pesquisa concentrou-se na lagoa Cinzenta, um lago relativamente pequeno e pouco profundo, situado na floresta tropical úmida. É discutida a influência de contribuições elevadas de material alóctone na composição da comunidade planctônica. Dados ecológicos gerais do lago são apresentados e enfatizada sua importância sobre os processos de produção. Sugeridas futuras linhas de pesquisa.

INTRODUÇÃO

A conexão entre sistemas terrestres e aquáticos pode ser melhor compreendida, quando estudada em regiões ainda não perturbadas pelas atividades humanas. De acordo com Sioli (1975) os sistemas aquáticos da Região Amazônica, ainda podem ser considerados como representativos destas regiões no Brasil. Principalmente os lagos e rios situados em regiões de floresta tropical úmida, são ecossistemas característicos para esse tipo de estudo.

O Município de Aripuanã está localizado entre 7° 19' 45" Lat. Norte; 12° 22' 33" Lat. Sul; 55° 54' 55" Leste e 61° 31' 55" Oeste (Longitude). Sua área é de cerca de 140.000 km². Quatro rios constituem os principais sistemas hidrológicos dessa área: Aripuanã, Ju ruena, Teles Pires e Roosevelt. Mais de 90% são cobertos por floresta tropical úmida e o clima geral da região é quente e úmido.

Durante 1975 um estudo geral e preliminar das condições ecológicas e das comunidades planctônicas foi realizado dentro da programação do Projeto Aripuanã.

Lagoa Cinzenta é um lago relativamente pequeno (2 km comprimento, 50 m de largura, profundidade média 2 metros), situado na floresta; esse lago foi escolhido devido à possibilidade de estudos sobre a influência de elevadas contribuições de material alóctone sobre as condições ecológicas gerais e a composição quantitativa das comunidades planctônicas. O dossel da floresta cobre totalmente a superfície do lago. Esse tipo de ecossistema é relativamente comum na região, e o estudo dos mecanismos da produção e consumo de matéria orgânica, torna-se, portanto de interesse, devido à especificidade de condições, seja, alta contribuição de material alóctone e baixa radiação solar. Viner (1975) estudou intensivamente as interações entre sistemas terrestres e aquáticos na África (Uganda) e demonstrou que a quantidade de material alóctone que é levada aos sistemas aquáticos pode ter considerável influência na situação ecológica desses ecossistemas, principalmente com relação a nutrientes inorgânicos e penetração de luz.

Neste trabalho são descritos aspectos ecológicos fundamentais da lagoa Cinzenta, principalmente as interrelações entre composição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton e zooplâncton, e fatores ambientais relacionados às condições físicas e químicas da água.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em seis estações em uma extensão de 1.500 metros. Em cada estação, as seguintes variáveis e dados biológicos foram medidos e coletados na superfície: Temperatura da água, oxigênio dissolvido, pH, material em suspensão total,

(*) — Departamento de Ciências Biológicas da Universidade de São Carlos, SP.

coeficiente de extinção, fitoplâncton e zooplâncton. A radiação solar foi medida ao nível da água no lago e fora da floresta.

DADOS HIDROGRÁFICOS

- a) Temperatura — Medida com termômetro de reversão acoplado a "garrafas de Nansen".
- b) Oxigênio dissolvido — Determinado por titulometria, com o método de Winkler modificado segundo as técnicas de Golterman (1971).
- c) pH — Determinado com um medidor de pH portátil, Methrom.
- d) Material em suspensão — Após coleta de 1 litro de material, e fixação em formol 4%, o material foi filtrado em filtros GFC 47 mm pré-pesados. A determinação foi feita por gravimetria de acordo com as técnicas descritas em Teixeira & Kutner (1963) e Tundisi & Matsumura Tundisi (1972).
- e) Coeficiente de extinção — Medido com o disco de Secchi e calculado de acordo com a fórmula de Poole & Stkins (1929).

DADOS BIOLÓGICOS

O fitoplâncton foi coletado filtrando-se 200 litros em uma rede de 68 μ m de poro. O zooplâncton foi coletado com a mesma técnica de amostragem; fitoplâncton e zooplâncton referem-se, portanto, às frações maiores que 68 μ m.

O número de organismos do fitoplâncton e zooplâncton, e sua composição qualitativa, foi determinado em um microscópio estereoscópico "Wild" com um aumento de 200X.

RADIAÇÃO SOLAR

Medida dentro da floresta, ao nível da superfície da água do lago, e fora da floresta, com um actinografo Fuess. (Cal x cm⁻² x m⁻²).

RESULTADOS

A Tabela I mostra os dados básicos para as variáveis ambientais na lagoa Cinzenta. Baixos valores de saturação de oxigênio, são, provavelmente devido às altas taxas de decomposição de matéria orgânica a qual é acumulada por contribuição do material alóctone. A respiração da comunidade planctônica, pode, também contribuir com um alto consumo de oxigênio. Os valores de pH, relativamente baixos confirmam o ambiente redutor existente. Os altos coeficientes de extinção, encontrados, são provavelmente devidos ao acúmulo de material em suspensão, resultante da decomposição de material alóctono presente, principalmente restos da vegetação circudante.

A Tabela II mostra a composição relativa dos vários grupos de fitoplâncton. Os principais componentes da comunidade fitoplâncton são Clorofíceas, com menor contribuição de Cianofíceas e de Diatomáceas.

TABELA I — Dados básicos de variáveis ambientais na lagoa Cinzenta (02/12/75).

| Estação | Coeficiente extinção | °C temperatura | pH | Oxigênio dissolvido mg/l | Saturação de oxigênio % | Material em suspensão g/l |
|---------|----------------------|----------------|------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1 | 1,70 | 23,40 | 5,35 | 0,51 | 6 | 0,0124 |
| 2 | 1,88 | 23,60 | 5,45 | 1,42 | 16 | 0,0096 |
| 3 | 2,22 | 23,80 | 5,75 | 1,34 | 15 | 0,0092 |
| 4 | 3,40 | 24,00 | 5,70 | 1,45 | 17 | — |
| 5 | 1,88 | 23,90 | 5,70 | 1,59 | 18 | 0,0072 |
| 6 | — | 24,10 | 5,45 | 1,52 | 18 | 0,0036 |

TABELA II — Percentagem relativa dos diferentes grupos de fitoplankton nas estações de coleta.

| Estação | Cianofíceas | Clorofíceas | Diatomáceas |
|---------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 4,23 | 95,76 | 0,00 |
| 2 | 3,79 | 96,20 | 0,00 |
| 3 | 2,42 | 97,55 | 0,02 |
| 4 | 2,00 | 97,96 | 0,02 |
| 5 | 2,09 | 97,89 | 0,005 |
| 6 | 3,88 | 90,97 | 5,13 |
| Total | 2,79 | 95,47 | 1,73 |

A Tabela III mostra a percentagem relativa dos principais grupos de zooplankton. A comunidade constituiu-se por Copépodos (40%), Cladóceros (2%), Protozoários (30%) e Rotíferos (22%) foram os componentes mais abundantes, nos protozoários, os representantes principais foram os rizópodos.

A presença de protozoários em grande número pode ser devida à concentração do bacterioplankton, na água, como resultado de altas concentrações de matéria orgânica dissolvida e particulada. Dos Copépodos os principais componentes encontravam-se sob a forma de estágio de náuplios e copepoditos.

TABELA III — Percentagem relativa dos diferentes grupos de zooplankton nas estações de coleta

| Estação | Rizópodos | Rotíferos | Nematódes | Cladóceros | Nauplios de Copepodos | Copepoditos | Copepodos adultos | Acaros | Larvas de Dípteros |
|---------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------------------|-------------|-------------------|--------|--------------------|
| 1 | 15,69 | 16,83 | 0,06 | 2,89 | 41,37 | 21,38 | 1,26 | 0,39 | 0,06 |
| 2 | 14,32 | 22,40 | 0,32 | 2,79 | 39,65 | 18,59 | 1,45 | 0,32 | 0,11 |
| 3 | 62,87 | 21,30 | 0,93 | 0,53 | 11,81 | 2,04 | 0,16 | 0,00 | 0,32 |
| 4 | 44,12 | 43,16 | 4,30 | 1,34 | 5,97 | 0,64 | 0,37 | 0,00 | 0,07 |
| 5 | 58,64 | 35,76 | 0,49 | 0,56 | 3,35 | 0,30 | 0,18 | 0,12 | 0,56 |
| 6 | 65,45 | 27,53 | 1,81 | 1,30 | 2,33 | 0,00 | 0,00 | 0,51 | 1,03 |
| Total | 30,19 | 22,40 | 4,22 | 2,04 | 26,88 | 12,95 | 0,84 | 0,27 | 0,19 |

DISCUSSÃO

Um sistema ecológico como a lagoa Cinzenta proporciona oportunidade para o estudo de diversos aspectos relacionados com o acoplamento entre sistemas terrestres e aquáticos.

A radiação solar que atinge a superfície da água é de 10% daquela que chega à abobada da floresta. Este pode ser um fator adicional que influencia não somente a composição qualitativa mas, principalmente, a composição quantitativa da comunidade fitoplanctônica e zooplanctônica. A matéria orgânica dissolvida não foi estimada, mas, a baixa concentração de oxigênio e a alta percentagem de protozoários no zooplankton, indicam um

ambiente em que os processos da decomposição do material alóctone são bastante efetivos. Essa matéria orgânica dissolvida pode funcionar como uma fonte adicional de carbono para o fitoplankton. Este fato poderia explicar a presença de Clorofíceas em grande quantidade. Fogg (1975) discutiu a possibilidade de uso intensivo de matéria orgânica dissolvida pelas Clorofíceas. Além disso a radiação solar que atinge o sistema é relativamente baixa, e é possível que este fator atue complementarmente. Como Clorofíceas têm a fotossíntese saturada a intensidades luminosas mais baixas (Ryther, 1956) é possível que um "plankton de sombra" caracterize o sistema.

Estudos...

Ganf & Viner (1973) discutiram o problema da estabilidade ecológica do lago George (Uganda) e concluíram que nesses sistemas as variações diurnas são mais importantes que as variações estacionais.

A lagoa Cinzenta é um ambiente relativamente bem protegido. Seu "clima de radiação e de temperatura" pode ser determinado exclusivamente pela presença da floresta tropical úmida que pode atuar como fator controlador. A atuação das comunidades de fitoplâncton e zooplâncton pode também estar relacionada com os processos de respiração que provocam intensas variações diurnas principalmente com relação a oxigênio e dióxido de carbono dissolvidos. Tundisi *et al.* (1978) discutiram a importância de processos heterotróficos de produção de matéria orgânica em lagos e reservatórios com altas concentrações de material alóctono.

É possível que em sistemas aquáticos do tipo lagoa Cinzenta os processos heterotróficos contribuam em maior percentagem do que os processos autotróficos como a fotossíntese. Isto pode ser devido tanto a baixa radiação solar que atinge a superfície do lago, como a entrada de material alóctone de origem terrestre. Futuros estudos nessa área devem focalizar-se nos mecanismos de controle da produção primária do fitoplâncton nos processos da produção heterotrófica de matéria orgânica, e no tipo de rede alimentar resultante dessa situação ecológica.

RESUMO

i — Estudos ecológicos preliminares foram realizados em sistemas aquáticos (Lagoa Cinzenta) da região de Aripuanã, (Núcleo de Humboldt) em dezembro de 1975.

ii — As principais variáveis ambientais medidas foram: oxigênio dissolvido, pH, material em suspensão total, coeficiente de extinção, temperatura da água.

iii — Fitoplâncton e zooplâncton foram amostrados, pela filtração de 200 litros de água em redes de poro 68 μ m a composição por grupos e a percentagem relativa de cada grupo foi estimada.

iv — Baixa saturação de oxigênio, pH geralmente < 7.0, alto coeficiente de extinção são características básicas do ecossistema em estudo, conseqüências provavelmente da alta contribuição de matéria orgânica da floresta tropical úmida.

v — O fitoplâncton apresentou alta dominância de clorofíceas e com menor contribuição de cianofíceas e diatomáceas. Esta dominância pode ser devida à baixa radiação solar que atinge a superfície da água e a alta concentração de matéria orgânica dissolvida.

vi — O zooplâncton é composto principalmente por náuplios de copépodos, protozoários e rotíferos. A presença de protozoários, pode ser devida, provavelmente à alta concentração de bactérias na água e a baixa saturação de oxigênio.

vii — Futuras linhas de pesquisa são sugeridas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico o suporte financeiro e ao INPA pelas facilidades concedidas.

SUMMARY

In the present paper the authors report preliminary studies carried out during 1975 at freshwater environments at Aripuanã. The research was carried out at Lagoa Cinzenta, a shallow lake situated amidst the tropical rain forest. The influence of heavy inputs of alloctonous material in the composition of the planktonic community is discussed. The general ecological background of the lake and its importance on the production processes is stressed. Future lines of research are indicated.

BIBLIOGRAFIA

- Fogg, G.E.
1975 — *Algal cultures and phytoplankton ecology*. The University of Wisconsin Press. (2.^a Edition): 175 pp.
- Ganf, G.C. & Viner, A.B.
1973 — Ecological stability in a shallow Equatorial Lake (Lake George, Uganda). *Proc. R. Soc. Lond B*, 184: 321-346.

Tundisi *et al.*

GOLTERMAN, H.L.

1971 — **Methods for chemical analysis of Freshwaters.** I.B.P. Handbook, Vol. 8, Oxford Blackwell Sci. Publ., 172 pp.

POOLE, H.H. & SIKINS, W.R.G.

1929 — Photoelectric measurements of submarine illumination throughout the year. **Journ. Mar. Biol. Ass. U.K.**, Vol. 16, n.º 1, p. 297-324.

RYTHER, J.H.

1956 — Photosynthesis in the ocean as function of light intensity. *Limnol. and Ocean.* 1:61-70.

SIOLI, H.

1975 — Amazon tributaries and drainage basins pp. 199-213. In: **Coupling of land and water Systems** Ed. A.D. Hasler. Springer Verlag. 309 pp.

TEIXEIRA, C. & KUTNER, M.B.

1963 — Plankton studies in a mangrove environment. I. First Assessment of the "standing

stock" and principal ecological factors. **Bolm. Inst. Oceanogr.** São Paulo, Vol. II, n.º 3, p. 101-124.

TUNDISI, J. & MATSUMURA TUNDISI, T.

1972 — Some aspects of seasonal cycle of phytoplankton in tropical inshore waters. **Ciência e Cultura**, Vol. 24, n.º 2, 189-193.

TUNDISI, J.; MATSUMURA, TUNDISI, T.; BARBOSA, F.A.; GENTIL, J.G.; RUGANI, C.; FORTE PONTES, M.C.;

ALEIXO, R.C.; OKANO, W.Y. & SANTOS, L.C.

1978 — Estudos limnológicos no Sistema de lagos do "Parque Florestal do Rio Doce", MG. **Publ. Dep. Ciências Biológicas**, UFSCar. 147 pp.

VINER, H.B.

1975 — The supply of minerals to tropical Rivers and Lakes. pp. 227-261. In: **Coupling of land water Systems.** Ed. A.D. Hasler. Springer Verlag. 309 pp.

(Aceito para publicação em 23/01/79)