

## INFLUÊNCIA DAS ALTERAÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS PROVOCADAS POR EFLUENTES ORGÂNICOS NA ESTRUTURA DE COMUNIDADES DE ALGAS E PROTOZOÁRIOS (TESTACEA) NO RIO CUIABÁ, CUIABÁ-MT.

MISSAWA, Nanci A.<sup>1</sup>  
MESSIAS, Orlandina M. S.<sup>1</sup>  
DE-LAMONICA-FREIRE, Ermelinda M.<sup>1</sup>  
HARDOIM, Edna L.<sup>2</sup>

### RESUMO

A avaliação do grau de eutrofização por meio de microorganismos se baseia na estrutura das comunidades e no conhecimento das espécies ou grupos indicadores que podem ser utilizados para prevenir e minimizar os impactos ambientais regionais. O objetivo deste trabalho foi contribuir para o conhecimento das mudanças progressivas na estrutura e dinâmica de comunidades de Algas e Protozoários (Testacea) ao longo de um gradiente de poluição, mediante comparações com dados meteorológicos, físicos, químicos, físico-químicos e de colimetria. Foram demarcadas três estações de coletas, dentro do perímetro urbano do rio Cuiabá, determinadas conforme a carga de efluentes que recebem, e os estudos foram realizados em períodos definidos pela sazonalidade do regime hídrico (Cheia e Seca). O fator de diluição foi observado no período de Cheia para algumas variáveis. Os fatores geológicos da bacia de drenagem propiciaram maior concentração de íons, devido ao processo de lixiviação no período de Cheia, com a entrada de material alóctone. Por meio do cálculo de Índice de Qualidade, a água do rio Cuiabá foi considerada “boa” para o abastecimento com tratamento prévio, durante o período estudado. Foi observada maior abundância, densidade, riqueza e diversidade de espécies, no período de Cheia, devido à maior concentração de nutrientes, favorecendo o desenvolvimento de comunidades de Algas, com destaque à população de Diatomáceas, e da Testacea **Arcella discoides**, em todas as estações amostradas nesse período. A oscilação populacional, durante os diferentes períodos sazonais, pode ser um dos indicativos para que se possa determinar espécies bioindicadoras da qualidade da água, contribuindo para o monitoramento desta importante bacia.

**Palavras-Chave:** rio Cuiabá, poluição orgânica, algas, protozoários.

### ABSTRACT

The objective of this study was to contribute to the knowledge of progressive changes on algae and protozoa (Testacea) structure and dynamics along a pollution gradient, by means of comparisons with meteorological, physical, chemical and physicochemical data and collimation. Three collecting stations were demarcated, inside the urban perimeter of Cuiabá river, determined by the effluents load that is received and the studies were carried out in periods defined by the season (dry and rainy). The dilution factor was observed during the dry season for some variables. The geological factors of the drainage basin provided for larger ion concentration due to the leaching process in the rainy season with the entrance of the leached material. From the Quality Index Calculation, the Cuiabá river water was considered good for supplying with prior treatment during the period studied. There was more abundance, density,

<sup>1</sup> Professoras Msc. do UNIVAG – Centro Univarsitário

<sup>2</sup> Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. do UNIVAG – Centro Univarsitário

richness and species diversity during the rainy season due to a larger concentration of nutrients, favouring the algae community development especially the Diatom population and the Testacea Arcella discoides, during all the periods of sampling. The populational oscillation during the different seasonal periods may be one of the indicators that determine bioindicating species of water quality contributing to the monitoring of this important basin.

**Key words:** Cuiabá river – organic pollution – Algae and Protozoa.

## **INTRODUÇÃO**

O Estado de Mato Grosso está, nas últimas décadas, sob um processo de profundas mudanças na sua dinâmica socioeconômica e, também, na utilização do seu espaço e de seus recursos naturais, que refletem sua incorporação no contexto nacional de expansão descontrolada do espaço construído.

A biota, que interage com o clima e outros elementos naturais, sofre com a disfunção dos ecossistemas perturbados. Algumas espécies respondem de forma marcante às mudanças, refletindo nova situação que se estabelece.

Foram descobertos aspectos surpreendentes da importância das algas para os outros seres vivos. O fitoplâncton emite para a atmosfera moléculas do gás dimetil-sulfeto (DMS), que reage com o oxigênio e água formando o ác. sulfúrico. Segundo os cientistas, as partículas de ác. sulfúrico formadas dessa maneira servem de núcleos de condensação para a formação de 90% das nuvens do planeta, desempenhando um papel de fundamental importância no clima terrestre.

Segundo HARDOIM (1997), o estudo de protozoários providos de carapaça, do grupo Sarcodina denominado Testacea, possui uma série de vantagens sobre outros grupos, devido à sua abundância em ecossistemas aquáticos e terrestres, apresentando grande produção de biomassa. Seu tamanho e tempo de geração permitem investigações sobre processos demográficos, espaciais e temporais, representando importante contribuição no fluxo de energia e na ciclagem de nutrientes, por intermédio do consumo direto de outros microrganismos e detritos.

O objetivo deste trabalho foi contribuir para o conhecimento das mudanças progressivas na estrutura e dinâmica de comunidades de algas e protozoários (Testacea), ao longo de um gradiente de poluição, mediante comparações com dados meteorológicos, físicos, químicos, físico-químicos e de colimetria.

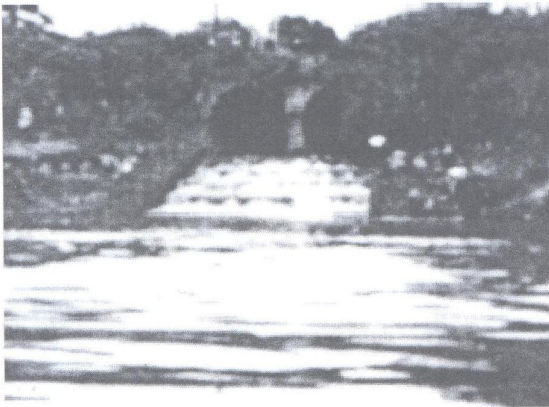
## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de Estudo:**

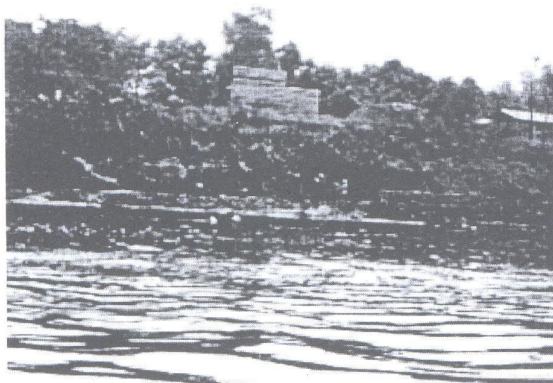
O trecho deste estudo abrange cerca de 17 km de extensão do rio Cuiabá, situado ao longo do perímetro urbano, dividindo os municípios de Cuiabá e Várzea Grande, com três estações de coletas: Passagem da Conceição, Porto e São Gonçalo (Figuras 1, 2 e 3), determinadas conforme a carga de efluentes que recebem. Os estudos foram realizados em períodos definidos pela sazonalidade do regime hídrico, no mês de fevereiro, correspondente ao período de Cheia, e agosto, correspondente ao período de Seca.



**Figura 1:** Passagem da Conceição. Área de lazer da comunidade ribeirinha de mesmo nome. Várzea Grande - MT.



**Figura 2:** Porto. Córrego Mané Pinto, margem esquerda do rio Cuiabá.



**Figura 3:** São Gonçalo. Vista parcial da comunidade ribeirinha de mesmo nome.

**Coleta:**

Coleta nictemeral, nos períodos sazonais de cheia e seca do ano de 1999.

**Análises:**

- Análises físicas, químicas e físico-químicas (BRANCO, 1978; GOLTERMAN *et al.*, 1978; CETESB, 1978; ESTEVES, 1988; FRANSON, 1992; PÉREZ, 1992; CARMOUZE, 1994): transparência da água, temperatura do ar e da água, cor, turbidez, pH, alcalinidade total, condutividade elétrica da água, material em suspensão, cálcio total, ferro total, nitrogênio total, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (DBO<sub>5</sub>), fósforo total e sílica total.

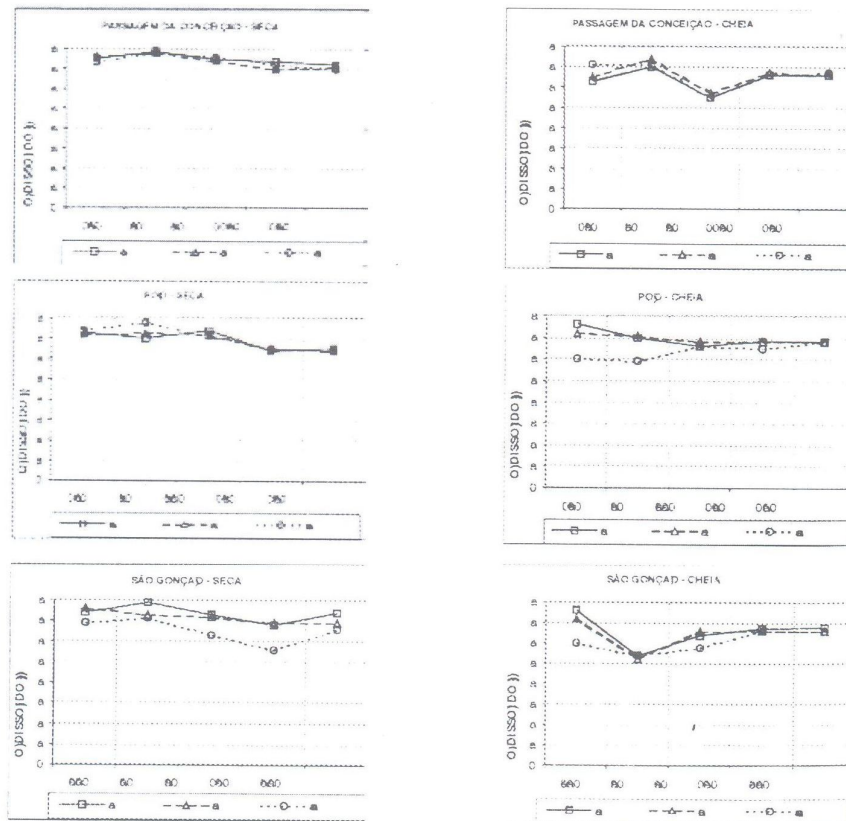
- Análises biológicas: colimetria (CETESB, 1991); Contagem e identificação de comunidades de algas, segundo BOURRELY (1972, 1981 e 1985); DE-LAMONICA-FREIRE (1985); SCHULTZ (1998) entre outros. Os Testacea (Protozoa: Rhizopoda) foram também contados e identificados, segundo HARDOIM (1997), SILVA-NETO (1998), BATISTA (1999), LEMOS (1999), entre outros.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

**Variáveis Limnológicas:**

As curvas de oxigênio dissolvido variaram conforme a irradiação solar, temperatura e presença de matéria orgânica. A variação diurna do teor de oxigênio dissolvido tem relação inversa à distribuição do gás carbônico, evidenciado nos horários de maior incidência dos raios solares, quando ocorre intenso consumo de gás carbônico devido à fotossíntese, sobrevivendo uma produção considerável de oxigênio. O processo inverso se dá nos horários de menor incidência de radiação solar, ocorrendo alta atividade microbiana (decomposição) com

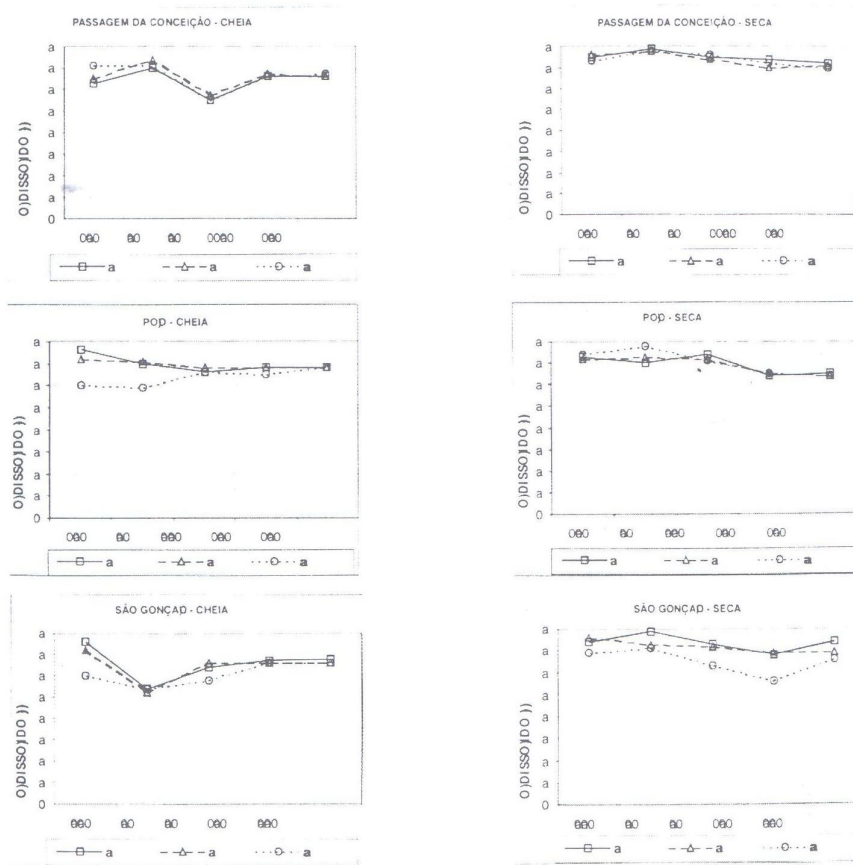
grande produção de gás carbônico e correspondente consumo de oxigênio (Figura 4).



**Figura 4** – Oxigênio Dissolvido (mg./-l) nas margens Direita, Canal e Esquerda das estações Passagem da Conceição, Porto e São Gonçalo, nos períodos de cheia e seca do ano de 1999 – rio Cuiabá-MT.

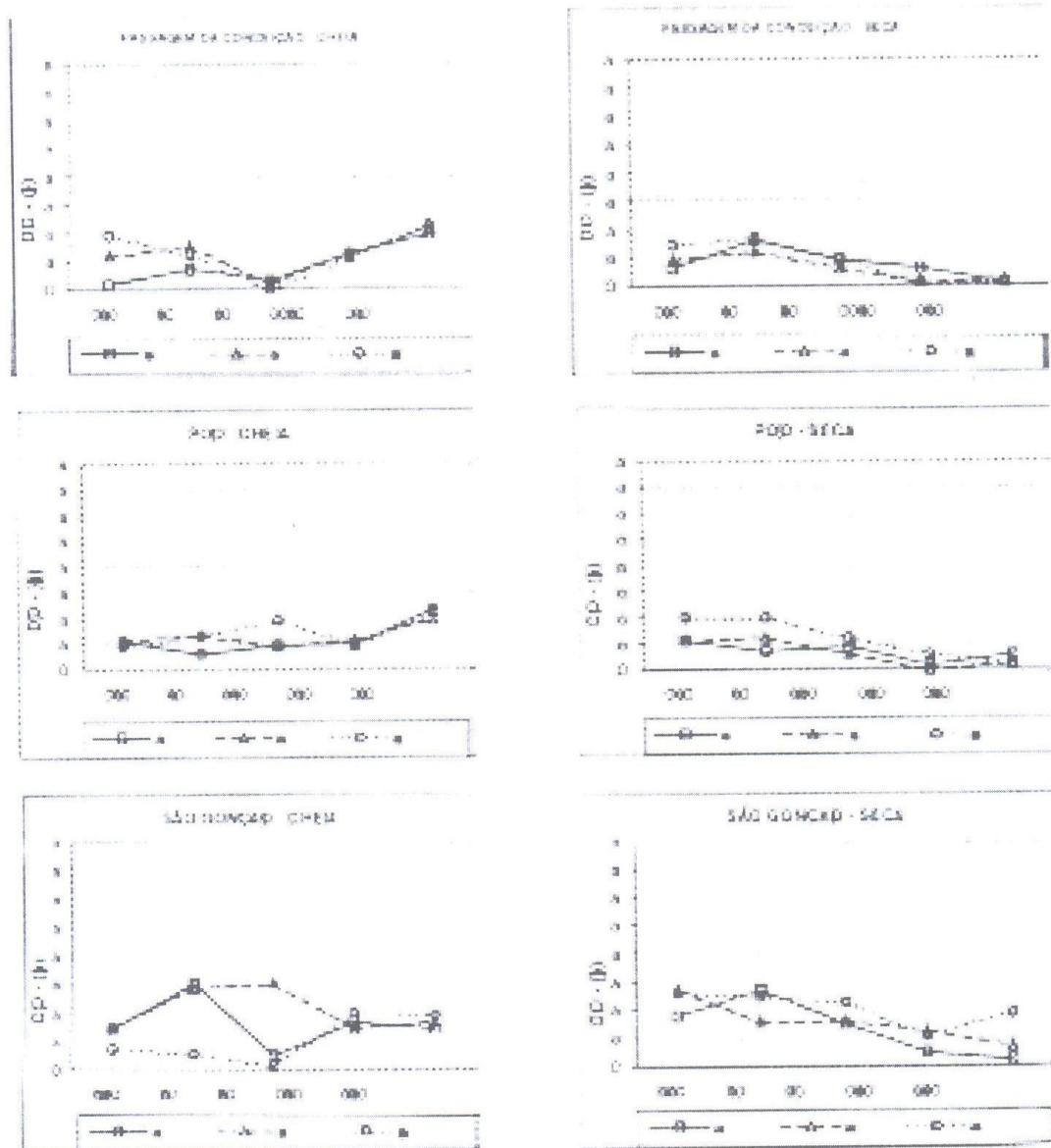
A Demanda Bioquímica de Oxigênio (5 dias) é utilizada para exprimir o valor da produção resultante da oxidação biológica da matéria orgânica, correspondendo à quantidade de oxigênio consumido pelos microrganismos de águas poluídas, quando mantida a dada temperatura por um espaço de tempo convencionado. Ou seja, é utilizada para se conhecer a quantidade de matéria orgânica presente no corpo d’água por meio de uma série de medições de oxigênio. As curvas da Demanda Bioquímica de Oxigênio apresentaram comportamento irregular devido ao gradiente de perturbação e diferentes concentrações de

materia orgânica nas estações e nos horários de coleta (Figura 5).



**Figura 5** – Demanda Bioquímica de Oxigênio 5 dias – DBO – 5 (mg./l) nas margens Direta, Canal e Esquerda das estações Passagem da Conceição, Porto e São Gonçalo, nos períodos de cheia e seca do ano de 1999 – rio Cuiabá-MT.

A turbidez da água é a medida de sua capacidade em dispersar a radiação, medindo o grau de opacidade produzido na água pela matéria particulada suspensa, como bactérias, fitoplâncton, detritos orgânicos e inorgânicos, e, em menor proporção, os compostos dissolvidos. Normalmente, os ecossistemas aquáticos tropicais são muito turvos devido ao arraste de matéria, proporcionado pela alta lixiviação, principalmente no período das chuvas. A cor da água é atribuída, em grande parte, pelos materiais suspensos de diferentes tamanhos, densas massas de fitoplâncton e também resultante de compostos húmicos gerados por decomposição de material alóctone arrastado pelas altas precipitações, apresentando valores mínimos no período da seca (Figura 6).

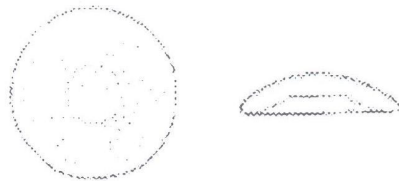


**Figura 6** – Turbidez (NTU) e Cor Aparente (NTU) nas margens Direta, Canal e Esquerda das estações Passagem da Conceição, Porto e São Gonçalo, nos períodos de cheia e seca do ano de 1999 – rio Cuiabá-MT.

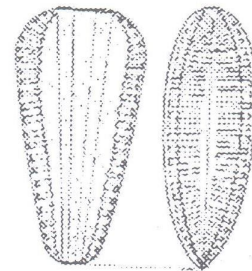
Observando-se a Tabela 1, os dados acerca dos coliformes totais e coliformes fecais evidenciam a grande entrada desse grupo de bactérias ao longo do rio Cuiabá, pois, na estação Passagem da Conceição, os números foram menores, se comparados com as outras duas estações, que apresentaram elevado número de coliformes totais e fecais, com destaque às margens que recebem o despejo propriamente dito.

			CHEIA		SECA	
			Coliformes Totais	Coliformes Fecais	Coliformes Totais	Coliformes Fecais
Passagem da Conceição	06:00 17/02/99	Direita	1.70E+03	3.00E+02	1.30E+02	4.00E+01
		Canal	2.20E+03	7.00E+02	1.70E+02	4.00E+01
	Esquerda	2.20E+03	8.00E+02	1.10E+02	4.00E+01	
		06:00 18/02/99	Direita	1.10E+04	5.00E+03	1.40E+02
Canal	1.40E+04	8.00E+03	7.00E+02	2.30E+02		
	Esquerda	1.10E+04	8.00E+03	2.30E+02	?	
Porto		08:00 17/02/99	Direita	1.70E+03	1.30E+03	5.00E+02
	Canal		2.40E+03	5.00E+02	8.00E+03	5.00E+03
	Esquerda	3.00E+03	2.40E+03	2.30E+04	2.30E+04	
		08:00 18/02/99	Direita	5.00E+03	2.30E+03	1.30E+04
Canal	8.00E+03	1.30E+03	8.00E+03	2.20E+03		
	Esquerda	1.30E+04	8.00E+03	1.30E+04	8.00E+03	
São Gonçalo		10:00 17/02/99	Direita	5.00E+03	8.00E+02	3.00E+04
	Canal		2.40E+04	3.00E+03	7.00E+04	1.70E+04
	Esquerda	5.00E+04	3.00E+04	5.00E+04	3.00E+04	
		10:00 18/02/99	Direita	2.70E+03	1.70E+03	2.30E+04
Canal	1.30E+04	8.00E+03	1.30E+04	5.00E+03		
	Esquerda	3.00E+04	2.40E+04	3.00E+04	1.70E+04	

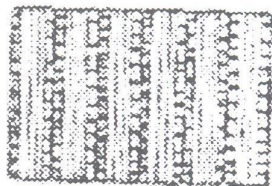
**Tabela 1** – Coliformes Totais e Coliformes Fecais (NMP. 100ml<sup>-1</sup>) nas margens Direita, Canal e Esquerda das estações Passagem da Conceição, Porto e São Gonçalo, nos períodos de cheia e seca do ano de 1999 – rio Cuiabá-MT.



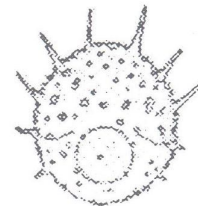
**Figura 7:** *Surirella robusta*. Diatomácea (Bacillariophyceae) de grande abundância nas estações estudadas.



**Figura 9:** *Arcella discoides*. Testacea constante em todas as estações estudadas.



**Figura 8:** *Eunotia robusta*. Diatomácea (Bacillariophyceae) de grande abundância nas estações estudadas.



**Figura 10:** *Centropyxis aculeata*. Testacea constante em todas as estações estudadas.

## RECOMENDAÇÕES

- Utilização da estação de tratamento de esgoto, na sua capacidade máxima, para reduzir o aporte de matéria orgânica no leito do rio Cuiabá;
- Continuidade do monitoramento do rio Cuiabá, visando à formação de uma base de dados consistente e histórica;
- Efetuar o biomonitoramento, por meio da proposição de espécies indicadoras de poluição orgânica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, S. B. **Fauna tecamebiana associada a macrófitas aquáticas na área alagável Birici, Pantanal de Poconé-Mato Grosso.** Cuiabá, MT (Monografia). UFMT. 1999.
- BRANCO, S. M. **Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária.** São Paulo, SP. 2ª ed. CETESB, 1978.
- BOURRELY, P. Les algues d'eau douce. Initiation à La Systématique, 1: Les algues vertes. Paris. **Boubée & Cie. 1.** 569pp. 1972.
- BOURRELY, P. Les algues d'eau douce. Initiation à La Systématique, 2: Les algues jaunes et brunes, Chrysophycées, Xanthophycées et Diatomées. Paris. **Boubée & Cie. 2.** 517pp. 1981.
- BOURRELY, P. Les algues d'eau douce. Initiation à La Systématique, 3: Les algues bleues et rouges. Les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines. Paris. **Boubée & Cie. 3.** 606pp. 1985.
- CARMOUZE, J. P. **O metabolismo dos ecossistemas aquáticos: Fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises.** São Paulo-SP. Ed. Edgard Blücher. FAPESP. pp.254. 1994.
- CETESB. **Análise Bacteriológica da Água:** Dep. de Treinamento para Ações Ambientais. São Paulo. 133 pp. 1991.
- CETESB. **Normatização Técnica.** Cia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 1978.
- DE-LAMINICA-FREIRE, E. M. **Desmidióflora da Estação Ecológica da Ilha de Taiaã, município de Cáceres, Mato Grosso.** (Tese de Doutorado). Univ. de São Paulo/USP. 538pp. 1985.
- ESTEVEZ, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** Rio de Janeiro. Interciência LTDA. FINEP. 575pp. 1988.
- FRANSON, M. A. H. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** Madrid-Espanã. Ed. Diaz de Santos, S. A., 1992.
- GOLTERMAN, H. L. *et al.* **Method for chemical analysis of freshwater.** 2 ed. Oxford: Blackwell. 213 pp. (IBP Handbook, 8). 1978.

**HARDOIM, E. L. Taxonomia e Ecologia de Testacea (Protozoa: Rhizopoda) do Pantanal de Poconé – Rio Bento Gomes e Vazante Birici, Mato Grosso, Brasil. São Carlos, SP (Tese). UFSCar. 360pp. 1997.**

**LEMONS, C. E. Distribuição da Fauna Tecamebiana (Protozoa: Rhizopoda) na Área Alagável “Birici” – Pantanal Poconé-Mato Grosso. Cuiabá, MT. (Monografia). UFMT. 69pp.**

**PÉREZ, G. R. Fundamentos de Limnologia Neotropical. Colômbia. Editorial Universidad de Antioquia. 529 pp. 1992.**

**SCHULTZ, F. P. Ficoflórula do Rio Coxipó e as condições limnológicas nas proximidades do Bairro Jardim dos Ipês, município de Cuiabá, Estado de Mato Grosso. Cuiabá-MT. (Dissertação). UFMT.136pp. 1998.**

**SILVA NETO, E. V. da Ecologia alimentar de alguns Characidae (Pisces) do Pantanal de Poconé-Mato Grosso. Análise de Testacea (Protozoa: Sarcodina) e outros itens alimentares em conteúdo estomacal. Cuiabá, MT (Monografia). UFMT. 1998.**