



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

ROBLEDO HIDEKI EBATA GUIMARÃES

**ESTUDO DA COMPOSIÇÃO, FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA
RELATIVA DAS ALGAS EPILÍTICAS DE CORREDEIRAS DO MÉDIO RIO XINGU
(PARÁ, BRASIL)**

**BELÉM-PA
2010**

ROBLEDO HIDEKI EBATA GUIMARÃES

**ESTUDO DA COMPOSIÇÃO, FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA
RELATIVA DAS ALGAS EPILÍTICAS DE CORREDEIRAS DO MÉDIO RIO XINGU
(PARÁ, BRASIL)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Oceanografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, em cumprimento as exigências para a para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia.

Orientador (a): Prof. MSc. Vanessa Bandeira da Costa

**BELÉM-PA
2010**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca Geólogo Raimundo Montenegro Garcia de Montalvão

G963e Guimarães, Robledo Hideki Ebata

Estudo da composição, frequência de ocorrência e abundância relativa das algas epilíticas de corredeiras do médio rio Xingu (Pará, Brasil) / Robledo Hideki Ebata Guimarães ; Orientador: Vanessa Bandeira da Costa – 2010

50 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, Quarto Período de 2009.

1. Ecologia de água doce. 2. Diatomácea. 3. Algas verdes. 4. Perifíton. 5. Médio Rio Xingu. I. Universidade Federal do Pará. II. Costa, Vanessa Bandeira da, *orient.* III. Título.

CDD 20º ed.: 577.60981

ROBLEDO HIDEKI EBATA GUIMARÃES

**ESTUDO DA COMPOSIÇÃO, FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA
RELATIVA DAS ALGAS EPILÍTICAS DE CORREDEIRAS DO MÉDIO RIO XINGU
(PARÁ, BRASIL)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Oceanografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, em cumprimento as exigências para a para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia.

Data da Defesa: ____/____/2010

Conceito: _____

Banca Examinadora:

Prof. Vanessa Bandeira da Costa - Orientadora
Mestre em Biologia Ambiental
Instituto Evandro Chagas

Prof. Suzete Duarte da Costa - Membro
Mestre em Ciência Animal
Universidade Federal do Pará

Prof. Márcio André Amorim da Silva - Membro
Mestre em Zoologia
IESAM

*Eu dedico esta obra, à minha mãe,
Jenny Megumi Ebata Guimarães.*

AGRADECIMENTOS

Por terem me acompanhado fielmente em minha jornada como iniciante pesquisador e poder ter concluído mais este trabalho de minha vida:

A Deus, A Natureza e Os Oceanos, pois Eles que são minhas inspirações e minha ideologia de vida.

A minha mãe, Jenny Megumi Ebata Guimarães, por ser minha geratriz, apoiadora, cúmplice em tudo que faço e realizo.

Ao meu pai José Horlei Gomes Guimarães, por ter me ensinado muitas lições.

Ao meu tio, Herton Grigorio Alves Guimarães, por ter me apoiado em muitos momentos e situações ao longo da minha vida.

A professora Msc Vanessa Costa, por ser muito mais que uma orientadora, é uma mestre para mim, que me ensinou tudo sobre algas.

Aos meus professores Msc Suzete Duarte e M.Sc. Márcio da Silva , por ter me ajudado a finalizar meu trabalho de conclusão de curso.

Ao meu melhor amigo Dayveson da Silva Pimentel, por ser meu “parceirão” e cúmplice de muitos acontecimentos de minha vida. Além de participar diretamente me auxiliando na finalização deste trabalho de conclusão de curso.

Aos meus amigos de fazer história Heskethi Cavalcante Barbosa, Marcelo Barges Rodrigues, Marcelo Montelo da Silva que estão sempre presentes.

Ao Johnathan Richard Miranda Sampaio, meu grande “brother”, “mano” de muitas farras e ondas.

A secretaria de casa Rosimairy, por ter me auxiliado em quase tudo lá em casa.

Ao professor Msc. Antônio Vaquera Vargas, meu antigo orientador. (Em memória).

Ao professor Dr. Marcelo Cohen, por ter me ensinado muito mais do que Oceanografia Química, mas ser ético como homem, não vou esquecer.

Ao professor Dr Maâmar El-Robrini, por ter sido pioneiro coordenador do Curso de Oceanografia em Belém – PA.

A todos os professores do Curso de Oceanografia – UFPa, por terem participado ativamente em minha educação.

Um agradecimento em especial ao Prof. Dr. Mauricio Camargo Zorro coordenador do projeto “Um Modelo Trófico para o Médio Rio Xingu”. E a todos os

pesquisadores participantes do Projeto, e pelo auxílio, na no qual este trabalho está inserido.

À Universidade Federal do Pará através da Faculdade de Oceanografia do Instituto de Geociências, por ter me acolhido e dado a estrutura para a concretização deste trabalho.

Ao Laboratório de Pesca e Manejo de Recursos Aquática da Universidade Federal do Pará (UFPA) por ter me dado base tecnológica para a realização das análises e ao Instituto Evandro Chagas (IEC), Sessão de Meio Ambiente por ter cedido seu espaço para a finalização deste estudo.

E para todos os funcionários da Biblioteca do Instituto Geociências “Geólogo Raimundo Montenegro Garcia de Montalvão”. Em especial a bibliotecária Lúcia Imbiriba, pelas atenciosas correções.

Muito obrigado a todos!

RESUMO

O epilítton é uma das mais importantes comunidades em ambientes aquáticos pouco profundos, devido sua participação ativa no metabolismo dos ecossistemas aquáticos continentais e na produtividade primária. São sendo excelentes bioindicadores da qualidade da água e de seu estado trófico devido ao fato de suas espécies curto apresentarem um curto ciclo de vida e acumularem nutrientes, poluentes, como inseticidas, herbicidas e fungicidas e metais pesados. O objetivo do presente estudo foi caracterizar a estrutura da comunidade de algas epilíticas do Médio Rio Xingu (Pará, Brasil). Para alcançá-lo foram realizadas coletas em ambientes de corredeira nos sítios de coleta de Boa Esperança (BE), 03°34'46''S e 52°24'42''W, e Arroz Cru (AC), 03°33'47''S e 51°24'40''W. As amostragens foram realizadas no período de menor precipitação pluviométrica (agosto e setembro de 2006) e no período de maior precipitação pluviométrica (fevereiro e março de 2007). As amostras foram obtidas através da raspagem de uma área conhecida de rochas escolhidas aleatoriamente. Todo o material foi fixado em solução de transeau. Um total de 100 espécies de algas epilíticas foram identificadas ao longo do período estudado. As diatomáceas foram dominantes qualitativamente nos diferentes períodos sazonais, seguidas pelas algas verdes (Charophyta e Chlorophyta), cianobactérias e euglenófitas. As espécies *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen e *Oedogonium* sp.1 Link foram muito freqüentes, ocorrendo em mais de 70% do total das amostras analisadas, já as demais espécies foram classificadas como esporádicas (42,52%), pouco frequentes (36,63%) e freqüentes (18,81%). As espécies mais abundantes foram *Oedogonium* sp.1 Link classificada como abundante e pouco abundante em Boa Esperança e Arroz Cru, respectivamente, no mês de setembro. *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen e *Eunotia flexuosa* (Brébisson) Kützing como pouco abundante em Boa Esperança, no mês de fevereiro e *Oscillatoria* sp.1 Vaucher ex Gomont, *Mougeotia delicata* como pouco abundante em Arroz Cru no mês de fevereiro.

Palavras-chave: Ecologia de água doce. Diatomácea. Algas verdes. Perifiton. Médio Rio Xingu

ABSTRACT

The epilithon is one of the most important communities in shallow water environments, because their active participation in the metabolism of freshwater ecosystems and the primary productivity. They are excellent bioindicators of water quality and its trophic state due to the fact that their species make a short life cycle and accumulate nutrients, pollutants such as insecticides, herbicides, fungicides and heavy metals. The aim of this study was to characterize the community structure of epilithic algae in the Middle Rio Xingu (Pará, Brazil). To achieve this was carried out in environments of rapids in the study sites of Boa Esperança (BE), and 03o34'46"S 52o24'42"W, and Arroz Cru (AC), and 03o33'47"S 51o24'40"W. Samples were taken in periods of low rainfall (August and September 2006) and the period of greatest rainfall (February and March 2007). Samples were obtained by scraping a known area of rock chosen randomly. All material was fixed in Transeau solution. A total of 100 species of epilithic algae were identified during the study period. Diatoms were dominant in qualitatively different seasonal periods, followed by green algae (Chlorophyta and Charophyta), cyanobacteria and Euglenid. The species *Aulacoseira granulate* (Ehrenberg) Simonsen and *Oedogonium* sp.1 Link were very common, occurring in more than 70% of samples, since the other species were classified as sporadic (42.52%), uncommon (36.63%) and common (18.81%). The most abundant species were classified as *Oedogonium* sp.1 Link abundant and low abundant in Good Hope and paddy, respectively, in the month of september. *Aulacoseira granulate* (Ehrenberg) Simonsen and *Eunotia flexuosa* (Brébisson) Kützing as little abundant in Boa Esperança, in the month of February and *Oscillatoria* sp.1 Vaucher ex Gomont, *Mougeotia delicata* as little abundant in Arroz Cru in the month of February.

Keywords: Ecology fresh water. Diatoms. green algae. Periphyton. Middle Rio Xingu.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Mapa da localização do Médio Rio Xingu. Fonte: Camargo e Guilardi (2009).	16
Figura 2. Área em estudo com os pontos de coleta (●) ao longo do médio rio Xingu.	17
Figura 3. Metodologia de coleta de epilítton. A - Raspagem da rocha e B - Acondicionamento e fixação no frasco de coleta.	18
Figura 4. Metodologia de análise do epilítton. A – Montagem de lâmina-lamínula; B – Análise ao microscópio óptico.	19
Figura 5. Variação Mensal da Precipitação Pluviométrica total, no período de agosto/2006 a agosto/2007, para o médio rio Xingu (Pará, Brasil).	21
Figura 6. Variação Média Mensal da Vazão (A) e do Nível (B) do rio Xingu, no período de agosto/2006 a agosto/2007.	22
Figura 7. Distribuição percentual das divisões de algas epilíticas identificadas para o médio rio Xingu (Pará, Brasil), nos meses de agosto e setembro de 2006 e fevereiro e março de 2007.	24
Figura 8. Distribuição percentual da frequência de ocorrência das algas epilíticas no médio rio Xingu (Pará, Brasil), nos meses de agosto e setembro de 2006 e fevereiro e março de 2007.	31
Figura 9. Abundância relativa das divisões algais do epilítton do médio rio Xingu (Pará, Brasil), nos meses de agosto e setembro de 2006 e fevereiro e março de 2007.	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição do epilítton do médio rio Xingu (Pará, Brasil), nos meses de agosto e setembro de 2006 e fevereiro e março de 2007.	25
Tabela 2. Espécies exclusivas dos locais de amostragem, Boa Esperança (BE) e Arroz Cru (AC), nos meses de agosto e setembro de 2006 e fevereiro e março de 2007.	32
Tabela 3. Espécies exclusivas dos períodos sazonais observados no médio rio Xingu. nos meses de agosto e setembro de 2006 e fevereiro e março de 2007.	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVO	14
2.1	OBJETIVO GERAL.....	14
2.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	14
3	CARACTERIZAÇÃO DA AREA DE ESTUDO.....	15
3.1	CLIMA	15
3.2	VEGETAÇÃO	15
3.3	GEOLOGIA	15
4	MATERIAIS E METODOS.....	17
4.1	DESENHO AMOSTRAL.....	17
4.2	METODOLOGIA DE CAMPO.....	18
4.3	METODOLOGIA DE LABORATORIO.....	18
4.3.1	Freqüência de ocorrência.....	19
4.3.2	Abundância relativa.....	20
5	RESULTADOS E DISCURSÕES.....	21
5.1	REGIME PLUVIOMETRICO.....	21
5.2	VAZÃO E NÍVEL DO RIO.....	22
5.3	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....	23
5.4	COMPOSIÇÃO.....	24
5.5	FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA.....	32
5.6	ABUNDANCIA RELATIVA.....	36
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
	REFERÊNCIAS.....	39
	ANEXOS.....	44

1 INTRODUÇÃO

O Médio Rio Xingu, apresenta em seu contexto disponibilidade hídrica abundante, alta diversidade florística, faunística e uma grande quantidade de ecossistemas como vegetações com influências fluviais e áreas de planícies de inundações. Por esses tipos de ambientes terem contato direto com o meio aquático são ambientes propícios para o desenvolvimento das algas perifíticas. (CAMARGO, 2009)

Wetzel (1983) define: o perifíton como uma complexa comunidade de microbiota (algas, bactérias, protozoários, pequenos animais, detritos orgânicos e inorgânicos) agregada a um substrato orgânico ou inorgânico, vivo ou morto, sendo um microcosmo que compreende processos internos, tanto autotróficos quanto heterotróficos, ocorrendo simultaneamente dentro de uma camada limite e também com participação nas trocas com o ambiente externo.

Devido os diferentes tipos de substratos que comunidade perifítica coloniza, Sladeková (1962) propôs vários outros termos de acordo com a superfície utilizada para a colonização:

- Epifíton: sobre plantas aquáticas e sobre as algas.
- Epilíton: sobre rochas da margem ou do fundo.
- Epipélon: sobre o sedimento.
- Episâmon: sobre ou entre grãos do sedimento.
- Epiizoon: sobre animais.

Em vista do exposto, o epilíton é uma das mais importantes comunidades em ambientes aquáticos pouco profundos (LOWE; AZIM et al., 1996, 2005), isso devido a sua participação ativa no metabolismo dos ecossistemas aquáticos continentais (SAND-JESSEN, 1983), na produtividade primária (CASTENHOLZ, 1960), tornando-se importante fonte de matéria orgânica autóctone (WETZEL, 1983), servindo também como fonte de alimento para invertebrados e peixes (FERNANDES; ESTEVES, 1996) e ainda na proteção de macrofitas aquáticas da ação direta dos herbívoros (PANITZ, 1980), são reconhecido como principal fonte de deposição de carbono orgânico, sendo importante na mineralização de matéria orgânica dissolvida na ciclagem de nutrientes e no metabolismo do sistema como o iodo (SANG-JESSEN, 1983). Além disso, as algas epilíticas e seus componentes apresentam

como principal característica um curto ciclo de vida de suas espécies, que confere a essa comunidade prontas respostas às mudanças ambientais. Sendo assim excelentes bioindicadores da qualidade da água e de seu estado trófico (SLÁDECKOVÁ; WETZEL 1991, 1983), somado a sua capacidade de acumular grandes quantidades de nutrientes, poluentes, como inseticidas, herbicidas e fungicidas e metais pesados.

Desta forma, é possível afirmar que através do estudo das algas epilíticas é possível compreender o funcionamento dos ecossistemas aquáticos, pois o desenvolvimento desses organismos nesses sistemas é o resultado de uma complexa interação entre os fatores hidrológicos, bióticos e de outras características do corpo de água (BIGGS, 2000).

Com relação a alguns trabalhos já publicados sobre epilítion no Brasil pode-se citar um dos pioneiros em pesquisas taxonômicas com epilítion, Prescott (1957) que analisou materiais de diferentes ambientes das regiões Norte e Centro Oeste incluindo algas epilíticas aderidas às rochas e macrofitas aquáticas. Entre os trabalhos sobre algas perifíticas mais voltados para área ecológica é importante ressaltar a contribuição de Rocha (1979), que avalia a estrutura dessa comunidade em lâminas de vidro no lago Paranoá e em outro lago natural (Lago da Península do Norte - DF); E os trabalhos realizados na região amazônica destacam-se Castro (1999), sobre a composição da comunidade das diatomáceas perifíticas do Rio Jaú, Amazonas, Brasil, e o estudo sobre as algas epilíticas aderidas sobre as rochas às margens do Médio Rio Xingu realizados por Costa et al (2009).

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar a estrutura da comunidade de algas epilíticas do Médio Rio Xingu (Pará, Brasil).

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Descrever a composição específica da comunidade de algas epilíticas para o ambiente as corredeiras do Médio Rio Xingu (Pará, Brasil);
- ✓ Descrever da frequência de ocorrência e a abundância relativa da comunidade de algas epilíticas do Médio Rio Xingu (Pará, Brasil);
- ✓ Verificar as diferenças existentes entre a composição e a abundância relativa das algas epilíticas entre os diferentes períodos sazonais amostrados.

3 CARACTERIZAÇÃO DA AREA DE ESTUDO

3.1 CLIMA

A área em estudo encontra-se localizada no maior e mais bem preservado ambiente tropical úmido do planeta, situada pouco abaixo da linha do equador, com temperatura média de 27°C anual e com sazonalidade dividida em período de maior precipitação (dezembro a junho) e menor precipitação pluviométrica (julho a novembro).

3.2 VEGETAÇÃO

Segundo Camargo e Guilardi (2009) a vegetação do Médio Rio Xingu ficou caracterizada como uma vegetação com influencia fluvial, constando nela diversos subvegetações, como as formações pioneiras (0,98%), vegetação arbustivas sobre afloramento rochoso e rochas expostas (16,6%), florestas ombrófila aluvial com dossel emergente (2,1%), floresta ombrófila densa aluvial (23%).

3.3 GEOLOGIA

Segundo Putzer (1984) nos 520.292 Km² constituem a bacia hidrográfica do Xingu, predomina as formações rochosas cristalinas do complexo Xingu, de origem pré-cambriana do escudo do Brasil Central, as que por orogênese transamazônica, há cerca de dois bilhões de anos surgiram. Outras formações incluem a bacia sedimentar do Amazonas e sedimentos cenozóicos semi-consolidados. Putzer (1984) também menciona que a grande quantidade de quartzo nas rochas pré-cambriana foi a maior fonte para a gênese das fases arenosas de muitos sedimentos, e os compostos argilosos são resultados da alteração de feldspato, mica, e outros silicatos.

As águas do Xingu banham áreas de substratos rochosos com depósitos de areais claras e brilhantes, e categorizam-se como claras dentro da tipologia de Sioli (1973), apresentando cores esverdeadas, com baixa carga de material em suspensão, alta transparência e visibilidade de secchi de 1,1 m e 1,4 m nos períodos de maior incidência de chuvas e o período de menos incidência de chuvas,

respectivamente. O pH em geral oscila entre 5,5 – 7,0 e as condutividades são maiores de 30 MS.cm¹ (CAMARGO; GHILARDI, 2009).

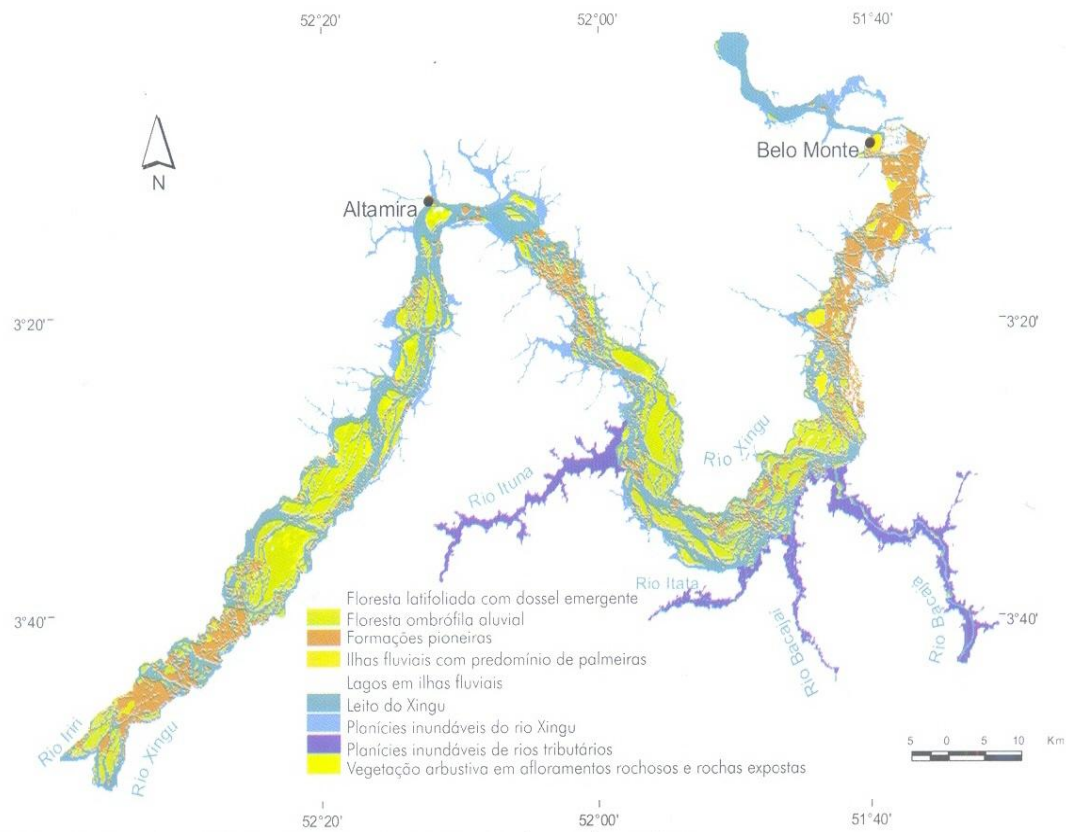


Figura 1. Mapa da localização do Médio Rio Xingu.
Fonte: Camargo e Guilardi (2009).

4 MATERIAIS E METODOS

4.1 DESENHO AMOSTRAL

As coletas foram realizadas em ambientes de corredeira nos sítios de coleta de Boa Esperança (BE), $03^{\circ}34'46''\text{S}$ e $52^{\circ}24'42''\text{W}$, e Arroz Cru (AC), $03^{\circ}33'47''\text{S}$ e $51^{\circ}24'40''\text{W}$, ambos localizados ao longo do médio rio Xingu (Figura 2). As amostragens foram realizadas no período de menor precipitação pluviométrica (agosto e setembro de 2006) e no período de maior precipitação pluviométrica (fevereiro e março de 2007).

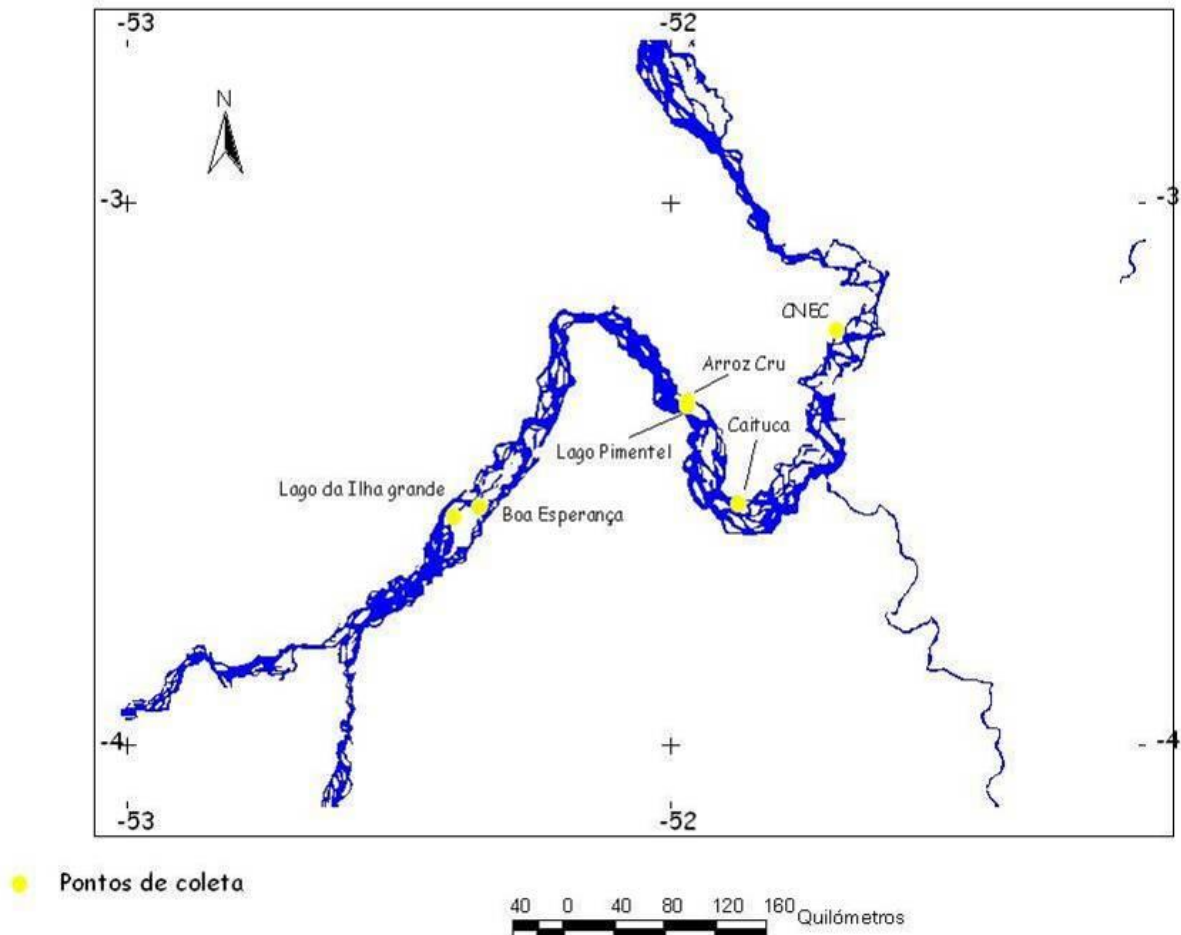


Figura 2. Área em estudo com os pontos de coleta (•) ao longo do médio rio Xingu.

4.2 METODOLOGIA DE CAMPO

Os dados de precipitação pluviométrica, vazão e nível do rio Xingu foram obtidos junto a Agência Nacional de Águas (ANA, 2007). Já a caracterização ambiental foi obtida a partir do trabalho de (CAMARGO; GHILARDI JR., 2009).

Para o estudo do epilítton as amostras foram obtidas através da raspagem de uma área conhecida de rochas escolhidas aleatoriamente, com o auxílio de uma escova (Figura 3); em cada rocha foram raspadas três áreas de 7,8 cm² cada. Em cada sítio de amostragem foram coletadas 3 réplicas, obtendo um total de amostras dos sítios e meses estudados de 24 amostras. Todo o material foi fixado em solução de transeau, segundo Bicudo e Menezes (2006) e acondicionado em frascos plásticos de 80 ml, os quais foram identificados com uma etiqueta padronizada contendo informações sobre a estação de coleta.

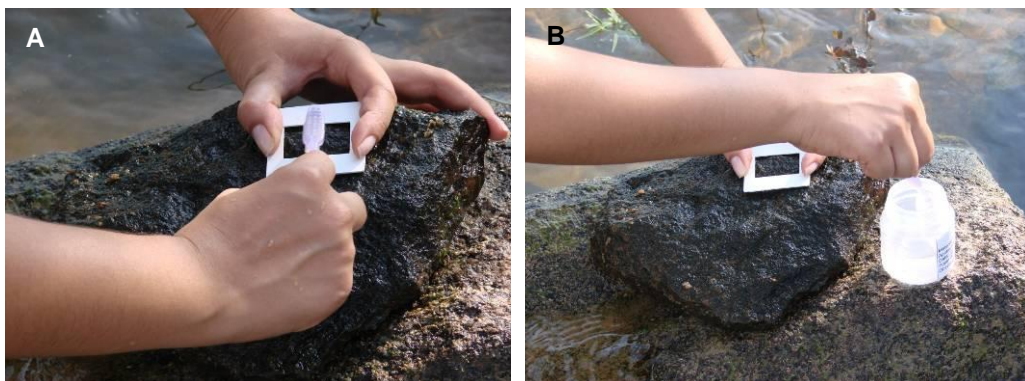


Figura 3. Metodologia de coleta de epilítton. A - Raspagem da rocha e B - Acondicionamento e fixação no frasco de coleta.

4.3 METODOLOGIA DE LABORATORIO

Para as análises do epilítton foram retiradas alíquotas das amostras, com o auxílio de um conta gotas, as quais colocadas sobre uma lâmina e cobertas por uma lamínula e levadas para análise em microscópio óptico (Figura 4). Foram examinadas no mínimo cinco lâminas para cada estação de coleta com o objetivo de garantir uma maior consistência dos dados sobre a composição florística da comunidade epilítica do Rio Xingu.

A identificação dos táxons do epítton foi realizada até o nível específico, quando possível, utilizando a seguinte literatura: Desikachary (1959), Bourrelly (1972, 1981, 1988); Round et al. (1990), Bicudo e Menezes (2006), Sant' Anna et al. (2004, 2006), Calijuri et al. (2006). E para atualizar e padronizar os dados taxonômicos adoto-se o sistema on-line de ALGAEBASE.

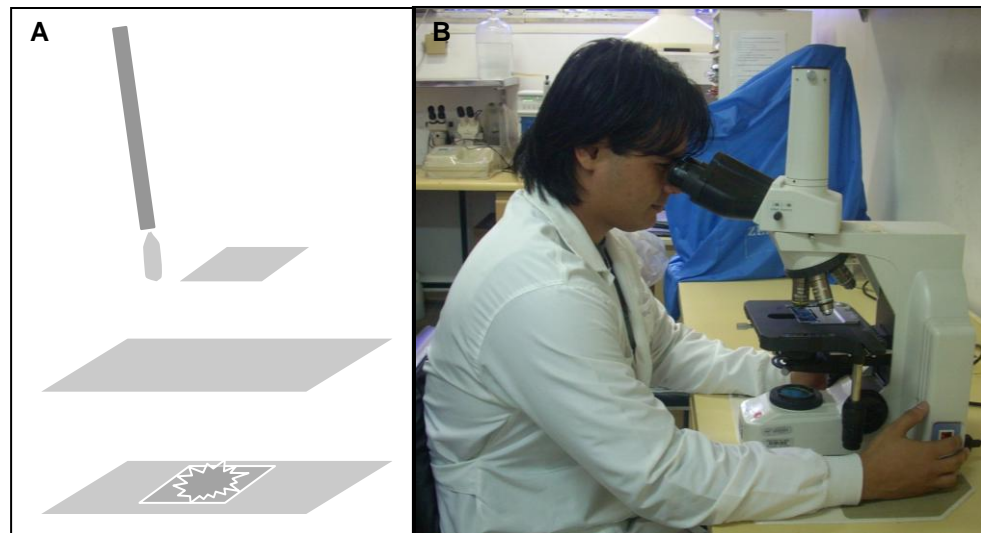


Figura 4. Metodologia de análise do epítton. A – Montagem de lâmina-lamínula; B – Análise ao microscópio óptico.

4.3.1 Frequência de ocorrência

Para determinar a frequência de ocorrência das espécies (F) foi utilizada a fórmula:

$$FR = (F \times 100) / T$$

Onde:

FR= frequência de ocorrência da espécie nas amostras;

F = numero de amostras onde a espécie ocorreu;

T = numero total de amostras analisadas.

Em função do valor de F, e de acordo com Mateucci e Colma (1982), foram utilizados dos seguintes critérios para representação desta variável:

FR>70% - Muito Frequente

FR \leq 70% e $>$ 40% - Frequente
FR \leq 40 % e $>$ 10% - Pouco Frequente
FR \leq 10 - Esporádico

4.3.2 Abundância relativa

A abundância relativa foi obtida a partir da contagem dos 100 primeiros organismos encontrados em lâmina. O critério adotado para essa análise foi o mesmo descrito por Lobo e Leighton (1986), no qual classifica a abundancia relativa nas seguintes categorias:

AR \geq 70% - Dominante
70% $<$ AR \geq 40% - Abundante
40% $<$ AR $>$ 10% - Pouco abundante
AR \leq 10% - Rara

5 RESULTADOS E DISCURSSÃO

5.1 REGIME PLUVIOMETRICO

A partir da media da precipitação pluviométrica foi possível distinguir dois períodos sazonais distintos: um menos chuvoso (agosto de 2006 a janeiro de 2007) e um mais chuvoso (fevereiro a julho de 2007) (Figura 5).

No período de estudado (agosto/2006 a julho/2007) a precipitação variou de 36 mm nos meses de agosto/2006 e 2007, e setembro de 2007 a 565,0 mm em fevereiro/2007. Quando comparados os resultados obtidos, com o trabalho de Moraes et al. (2005), é possível destacar que o mês de janeiro, no período estudado, apresentou precipitação pluviométrica inferior ao esperado para a região estudada.

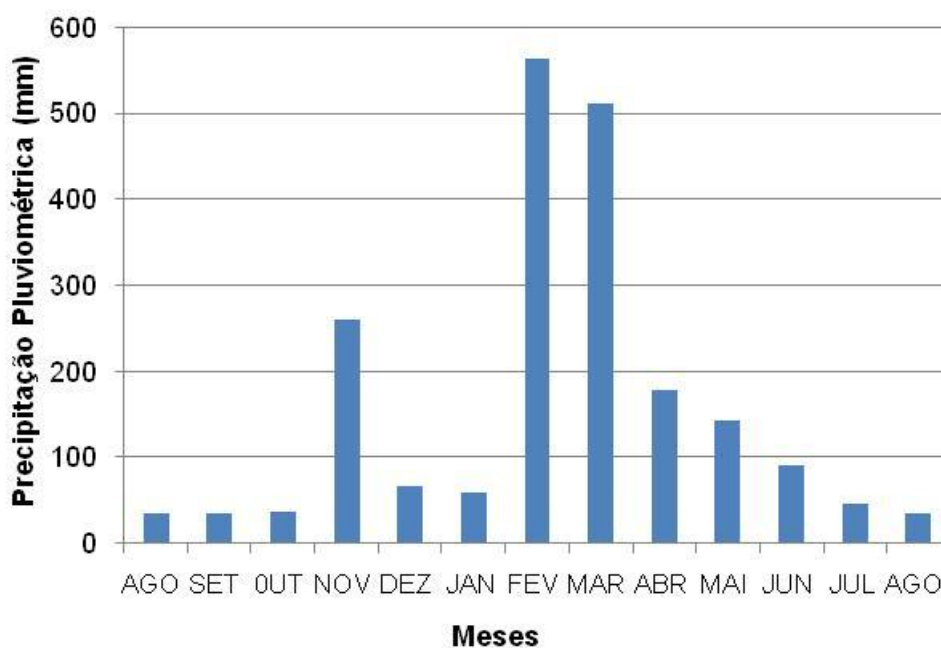


Figura 05. Variação Mensal da Precipitação Pluviométrica total, no período de agosto/2006 a agosto/2007, para o médio rio Xingu (Pará, Brasil).

5.2 VAZÃO E NÍVEL DO RIO

Na área de estudo, e ao longo dos períodos analisados, a vazão mínima foi de $1269,3 \pm 31,2 \text{ m}^3/\text{s}$ ocorrido no mês de setembro e vazão máxima foi de $21063,8 \pm 518,3 \text{ m}^3/\text{s}$ ocorrido no mês de março. Com uma variação do nível do rio mínima de $267,8 \pm 1,6 \text{ cm}$ ocorrido no mês de setembro e uma máxima $709,3 \pm 7,6 \text{ cm}$ no mês de março (Figuras 6 A e B).

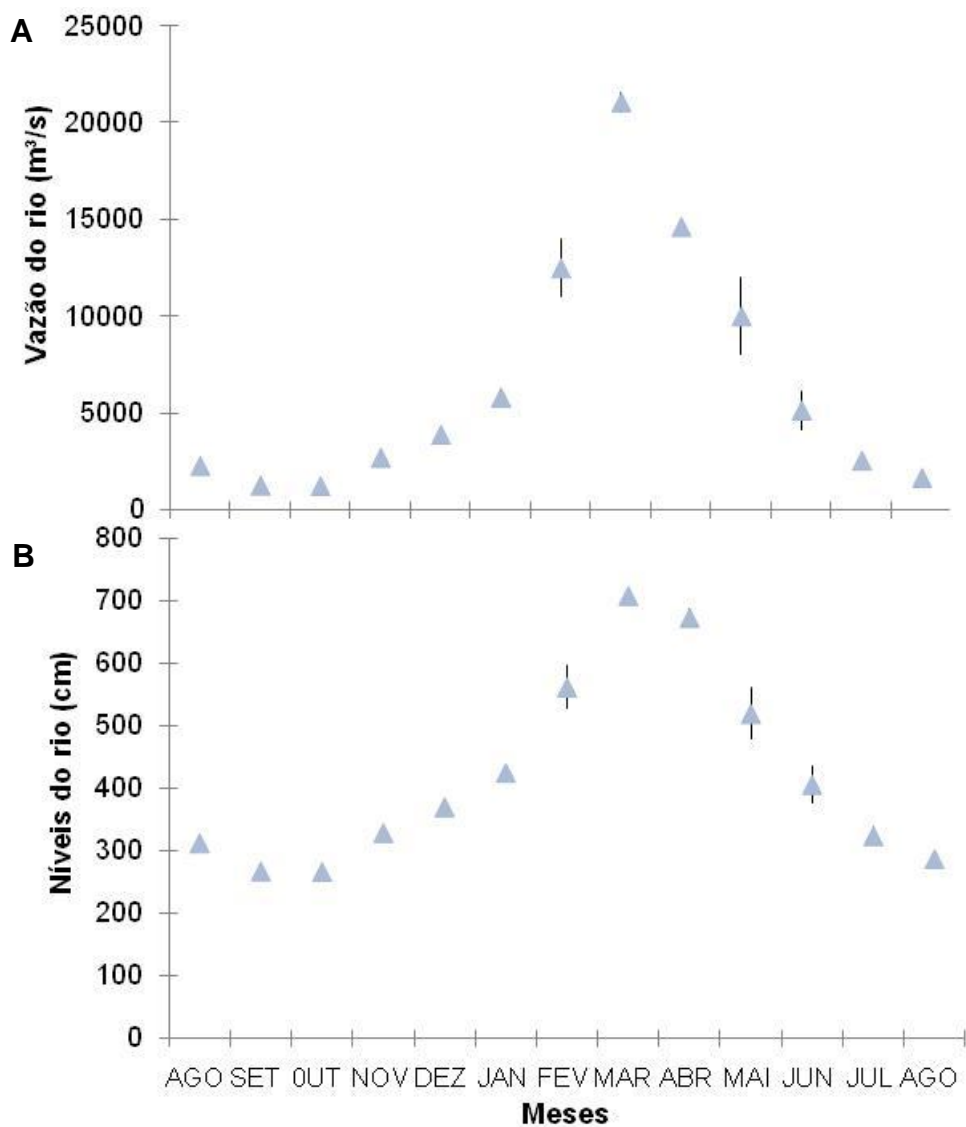


Figura 06. Variação Média Mensal da Vazão (A) e do Nível (B) do rio Xingu, no período de agosto/2006 a agosto/2007.

5.3 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com resultados coletados por Camargo e Guilardi (2009), para a mesma região em estudo, no mesmo período estudo observou-se que os valores de pH no canal principal do médio rio Xingu variaram de levemente ácidos (6,4) a básicos (7,6). Já a condutividade apresentou valores entre 20 e 31 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, o que para estes autores deve estar associado à geologia do rio Xingu, caracterizada por sedimentos terciários de material oriundo dos escudos pré-cambrianos altamente lixiviados e geoquimicamente muito pobres.

O oxigênio dissolvido apresenta valores entre 7,1 e 8,6 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$, com saturação de 100 a 115%, indicando águas muito oxigenadas, fato que pode estar associado à forte correnteza e a presença de um grande número de corredeiras na região, as quais permitem o alto grau de oxigenação das águas pela atmosfera. Estas corredeiras apresentam em média uma velocidade de corrente de 1,17 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, sendo consideradas correntes fortes (CAMARGO; GUILARDI, 2009).

As margens do rio em seus depósitos aluviais são constituídas basicamente de areia e limo. O substrato apresenta cantos rochosos, cascalhos e pedregulhos com depósitos de areia. As profundidades médias variam de 0,2 até 1,5 metros durante o período de menos chuvas, enquanto que no período de mais ocorrência de chuvas o rio chega a apresentar uma profundidade média de até 3 metros. Além disso observa-se na região uma pequena concentração de material orgânico dissolvido, o que pode ser comprovado pelos altos valores obtidos pelo disco de Secchi (1,0 a 1,2 m), os quais demonstram um alto grau de transparência (CAMARGO; GUILARDI, 2009).

5.4 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DAS ALGAS EPILÍTICAS

As algas epilíticas do Médio Rio Xingu – PA foi representada com 101 espécies distribuídos em sete classes, 19 ordens, 28 famílias, 38 gêneros, pertencentes às divisões Euglenophyta (1 spp.), Cyanophyta (15 spp.), Charophyta (16 spp.), Chlorophyta (18 spp.) e Bacillariophyta (51 spp.) (Figura 7).

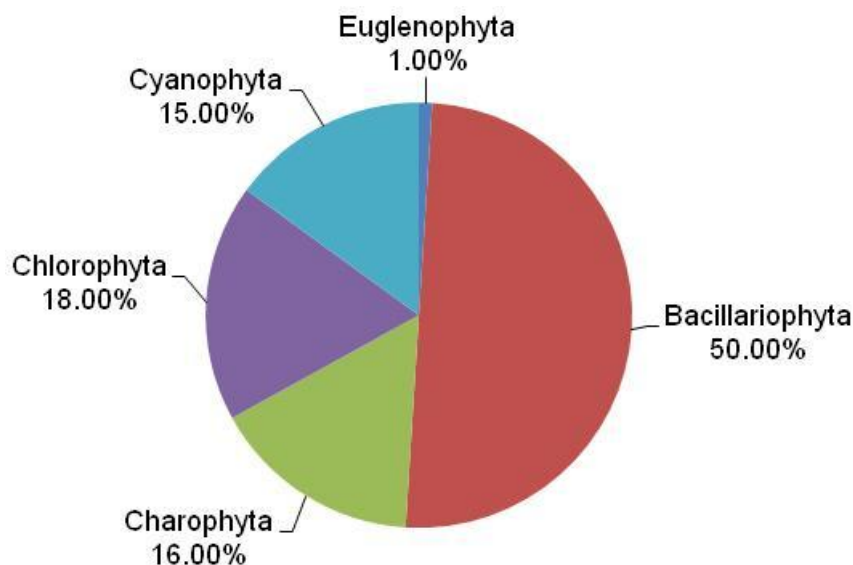


Figura 7. Distribuição percentual das divisões de algas epilíticas identificadas para o médio rio Xingu (Pará, Brasil), nos meses de agosto e setembro de 2006 e fevereiro e março de 2007.

As diatomáceas foram dominantes nos diferentes períodos sazonais, sendo responsáveis por 50% do total de táxons identificados, este grupo foi representado por um total de 3 classes, 11 ordens, 15 famílias, 16 gêneros e 50 espécies. As famílias mais representativas foram: Aulacoseiraceae (12 spp), Naviculaceae (8 spp) e Gomphonemataceae (6 spp) destacando-se os gêneros *Aulacoseira* Thwaites, *Navicula* Bory de Saint-Vincent, *Gomphonema* Ehrenberg e por apresentarem 14, oito e seis espécies, respectivamente.

As diatomáceas são consideradas como colonizadoras rápidas e eficientes, e boa parte de seus representantes apresenta estruturas especializadas de fixação ao substrato, como longos pedúnculos mucilaginosos, como nas espécies de *Gomphonema* Ehrenberg, produção de matrizes gelatinosas, tais como em *Cymbella* Agardh, *Gomphonema* Ehrenberg, *Frustulia* Rabenhorst e *Navicula* Saint-Vincent, e colônias em formas de estrela ou de ramos, fixas pela base, como *Eunotia* Ehrenberg (CETTO et al., 2004). Outra característica fisiológica das diatomáceas

que também poderia ter provocado esse resultado foi verificado por Sanders et al. (2001), observado que estas algas apresentam vantagem competitiva, quando a luz é um fator limitante para outros grupos de algas. A menor concentração de nutrientes, e alta turbidez favorecem o desenvolvimento das algas da divisão bacillariophyta, uma vez que esta tem baixa exigência de energia para crescimento quando comparada aos organismos não-silicosos, devido à utilização de silicato em lugar de carbono orgânico na sua estrutura celular (Raven; Riegman et al., 1983, 1996).

Tais características podem ter favorecido a predominância desse grupo no presente estudo, pois todos os gêneros acima citados foram registrados no presente estudo. Aliado a essas características, pode-se destacar ainda, que as diatomáceas apresentam diminutos tamanhos que permitem aos seus representantes uma rápida fixação nas menores superfícies não acessíveis aos competidores maiores. Acredita-se que a combinação dessas características, aliadas as suas associações com os fatores ambientais, faz com que esse grupo seja favorecido em sistemas com velocidade de corrente moderada à alta (HORNER *et al.*, 1990), como observado por Sahin (2003) Cetto et al. (2004) e Leandrini (2006), estudando a comunidade epilíticas.

Tabela 1. Composição do epilítton do médio rio Xingu (Pará, Brasil), nos meses de agosto e setembro de 2006 e fevereiro e março de 2007.

(continua)

TAXONS
<p>Divisão: EUGLENOPHYTA Classe: EUGLENOPHYCEAE Ordem: EUGLENALES Família: EUGLENACEAE Gênero: <i>Euglena</i> Ehrenberg <i>Euglena polimorpha</i> Hortobágyi</p>
<p>Divisão: CYANOPHYTA Classe: CYANOPHYCEAE Sub-classe: OSCILLATORIOPHYCIDEAE Ordem: OSCILLATORIALES Família: OSCILLATORIACEAE Gênero: <i>Lyngbya</i> Agardh ex Gomont 1892: <i>Lyngbya</i> sp. Gênero: <i>Oscillatoria</i> Vaucher ex Gomont <i>Oscillatoria lauterbornii</i> Schmidle</p>

(continuação)

TAXONS*Oscillatoria limnetica* Lemmermann*Oscillatoria* sp.1*Oscillatoria* sp.2*Oscillatoria* sp.3*Oscillatoria* sp.4*Oscillatoria* sp.5*Oscillatoria* sp.6*Oscillatoria* sp.7**Família:** PHORMIDIACEAE**Subfamília:** PHORMIDIOIDEAE**Gênero:** *Arthrospira* Sitenberger ex Gomont*Arthrospira* sp.**Sub-classe:** NOSTOCOPHYCIDEAE**Ordem:** NOSTOCALES**Família:** NOSTOCACEAE**Gênero:** *Anabaena* Bory de Saint-VinC. ex Bor. e Flahault*Anabaena* sp.1*Anabaena* sp.2*Anabaena* sp.3**Subclasse:** SYNECHOCOCCOPHYCIDEAE**Ordem:** PSEUDANABAENALES**Família:** PSEUDANABAENACEAE**Subfamília:** PSEUDANABAENOIDEAE**Gênero:** *Pseudanabaena* Lauterborn*Pseudanabaena galeata***Divisão:** CHAROPHYTA**Classe:** ZYGNEMATOPHYCEAE**Ordem:** ZYGNEMATALES**Família:** DESMIDIACEAE**Gênero:** *Closterium* Nitzsch ex Ralfs*Closterium malmei**Closterium* sp.1*Closterium* sp.2*Closterium* sp.3**Gênero:** *Cosmarium* Ralfs*Cosmarium decoratum* West e West*Cosmarium* sp.1*Cosmarium* sp.2**Gênero:** *Hyalotheca* Ehrenberg ex Ralfs*Hyalotheca dissiliens* Brébisson ex Ralfs.*Hyalotheca* sp.**Gênero:** *Mougeotia* Agardh*Mougeotia delicata***Gênero:** *Staurastrum* Meyen*Staurastrum pseudosebaldi* Wille

TAXONS

Staurastrum sebaldi Reinsh

Staurastrum sp.1

Staurastrum sp.2

Staurastrum sp.3

Gênero: *Staurodesmus* Teiling

Staurodesmus sp.

(Divisão: CHLOROPHYTA

Classe: CHLOROPHYCEAE

Ordem: CHLOROCOCCALES

Família: HYDRODICTYACEAE

Gênero: *Pediastrum* Meyen

Pediastrum duplex Meyen

Família: DICTYOSPHAERIACEAE

Gênero: *Dictyosphaerium* Nägeli

Dictyosphaerium puchellum Wood

Família: MICRACTINIACEAE

Gênero: *Golenkinia* Chodat

Golenkinia radiata Chodat

Família: RADIOCOCCACEAE

Gênero: *Eutetramorus* Walton

Eutetramorus sp.

Família: SCENEDESMACEAE

Gênero: *Actinastrum* Lagerheim

Actinastrum hantzschii Lagerheim

Gênero: *Crucigenia* Morren

Crucigenia quadrata Morren

Gênero: *Scenedesmus* Meyen

Scenedesmus acuminatus (Lagerheim) Chodat

Scenedesmus ecornis (Ehrenberg) Chodat

Scenedesmus opaliensis Richter

Scenedesmus perforatus Lemmermann

Scenedesmus quadricauda (Turpin) Brébisson ex Ralfs

Scenedesmus sp.1

Ordem: OEDOGONIALES

Família: OEDOGONIACEAE

Gênero: *Oedogonium* Link

Oedogonium sp.1

Oedogonium sp.2

Ordem: SPHAEROPLEALES

Família: ANKISTRODESMACEAE

Gênero: *Ankistrodesmus* Corda

Ankistrodesmus bernardii

Ankistrodesmus gracilis (Reinsch) Korshikov

Gênero: *Monoraphidium* Komárková-Legnerová

Monoraphidium sp.1

Monoraphidium sp.2

(continuação)

TAXONS

Divisão: BACILARIOPHYTA**Classe:** COSCINODISCOPHYCEAE**Sub-classe:** COSCINODISCOPHYCIDAE**Ordem:** AULACOSEIRALES**Família:** AULACOSEIRACEAE**Gênero:** *Aulacoseira* Thwaites*Aulacoseiraagassizi* (Ostenf.) Simonsen*Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen*Aulacoseira italica* (Ehrenberg) Simonsen*Aulacoseira* sp.1*Aulacoseira* sp.2*Aulacoseira* sp.3*Aulacoseira* sp.4*Aulacoseira* sp.5*Aulacoseira* sp.6*Aulacoseira* sp.7*Aulacoseira* sp.8*Aulacoseira* sp.9**Ordem** COSCINODISCALES**Família** COSCINODISCACEAE**Gênero:** *Coscinodiscus* Ehrenberg*Coscinodiscus* sp.1*Coscinodiscus* sp.2*Coscinodiscus* sp.3**Classe:** FRAGILARIOPHYCEAE**Sub-classe:** FRAGILARIOPHYCIDAE**Ordem:** FRAGILARIALES**Família:** FRAGILLARIACEAE**Gênero:** *Synedra* Ehrenberg*Synedra acus* Kützing*Synedra goulardii* Brebisson ex Cleve e Grunow*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg*Synedra* sp.1*Synedra* sp.2**Ordem:** TABELLARIALES**Família:** TABELLARIACEAE**Gênero:** *Tabellaria* Ehrenberg ex Kützing*Tabellaria* sp.

(continuação)

TAXONS

Classe: BACILLARIOPHYCEAE**Sub-classe:** EUNOTIOPHYCIDAE**Ordem:** EUNOTIALES**Família:** EUNOTIACEAE**Gênero:** *Eunotia* Ehrenberg*Eunotia flexuosa* (Brébisson) Kützing*Eunotia* sp.1*Eunotia* sp.2**Ordem:** NAVICULALES**Sub-ordem:** NAVICULINEAE**Família:** AMPHIPLEURACEAE**Gênero:** *Frustulia* Rabenhorst*Frustulia rhomboides* (Ehrenberg) De Toni**Família:** NAVICULACEAE**Gênero:** *Navicula* Bory de Saint-Vincent*Naviculla elegans**Naviculla placentula**Naviculla subtilissima**Navicula* sp.1*Navicula* sp.2*Navicula* sp.3*Navicula* sp.4*Navicula* sp.5**Família:** PLEUROSIGMATACEAE**Gênero:** *Gyrosigma* Hassall*Gyrosigma* sp.**Gênero:** *Pleurosigma* Smith*Pleurosigma* sp.**Família:** PINNULARIACEAE**Gênero:** *Pinnularia* Ehrenberg*Pinnularia divergens* W. Smith*Pinnularia maior* (Kützing) Cleve*Pinnularia* sp.**Subclasse:** BACILLARIOPHYCIDAE**Ordem:** ACHNANTHALES**Família:** ACHNANTHACEAE**Gênero:** *Achnanthes* Bory de Saint-Vincent*Achnanthes* sp.**Ordem:** BACILLARIALES**Família:** BACILLARIACEAE**Gênero:** *Nitzschia* Hassall*Nitzschia acicularis* (Kützing) W. Smith

(conclusão)

TAXONS

- Ordem:** CYMBELLALES
Família: CYMBELLACEAE
Gênero: *Cymbella* Agardh
Cymbella sp1
Cymbella sp.2
- Família:** GOMPHONEMATACEAE
Gênero: *Gomphonema* Ehrenberg
Gomphonema angustatum
Gomphonema sp1
Gomphonema sp.2
Gomphonema sp.3
Gomphonema sp.4
Gomphonema sp.5
- Ordem:** RHOPALODIALES
Família: RHOPALODIACEAE
Gênero: *Epithemia* Brébisson
Epithemia sp.
- Ordem:** SURIRELLALES
Família: SURIRELLACEAE
Gênero: *Surirella* Turpin
Surirella linearis Smith
Surirella sp.
-

O segundo grupo melhor representado em riqueza foi o das algas verdes representados pelas divisões Charophyta e Chlorophyta, as quais corresponderam a 16,00 e 18,00% do total de espécies identificadas, distribuídas em duas classes, quadro ordens, oito famílias, 16 gêneros e 34 espécies. A família mais representativa entre as carofíceas foi a Desmidiaceae (16 spp.) e os gêneros com maiores participações estão *Staurastrum* Meyen (5 spp) e *Closterium* Nitzsch ex Ralfs (4 spp), e entre as clorofíceas foi a família Scenedesmaceae (8 spp.), destaca-se o gênero *Scenedesmus* Meyen (6 spp),) entre o mais diverso.

Uma de suas principais características das clorofíceas é a facilidade com que suas espécies são reconhecidas, devido apresentarem formas celulares bem ornamentadas (verrugas, denticulos, estrias), e com representantes sempre presentes em ambientes aquáticos amazônicos (COSTA et al., 2009). A presença desse grupo em grande número também no epilítton está associada, segundo Coesel (1996), ao fato de maioria das desmídias utilizarem ao menos uma vez o substrato para a reprodução.

O grupo das cianobactérias, também registrado para a região em estudo, é reconhecido por apresentarem organismos em diversos tipos de ambientes (lóticos ou lênticos), sendo encontrados em todos os sítios de coleta e períodos sazonais. No médio rio Xingu as cianobactérias estiveram representadas por 15 espécies (15,00%), com destaque para o gênero *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont, com nove espécies. A divisão Euglenophyta foi composta por apenas uma espécie (1%).

5.5 FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA

As microalgas do perílton do rio Xingu foram classificados com base em sua frequência de ocorrência nos meses e locais de coleta, sendo um total de 42,52% foram classificados como esporádicas; 36,63% como pouco frequentes; 18,81% das espécies como frequentes, e somente 1,98 % das espécies foram muito frequentes (Figura 8, Anexo I). As espécies *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen e *Oedogonium* sp.1 Link foram muito frequentes, ocorrendo em mais de 70% das amostras coletadas, destacando-se a primeira como a única com ocorrência em 100% das amostras.

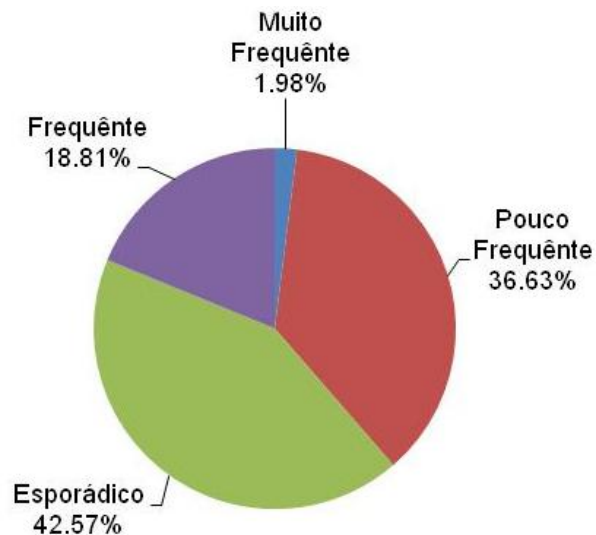


Figura 8. Distribuição percentual da frequência de ocorrência das algas epilíticas no médio rio Xingu (Pará, Brasil), nos meses de agosto e setembro de 2006 e fevereiro e março de 2007.

Quando observada a riqueza taxonômica entre os dois setores do médio rio Xingu, Boa Esperança (BE) e Arroz Cru (AC), amostrados, observando-se que o setor BE foi caracterizado pela maior riqueza taxonômica, com um total de 86 espécies, enquanto que AC apresentou 70 espécies. Além disso, foi possível observar que do total de espécies identificadas 30 e 15 espécies, tiveram ocorrência exclusiva a BE e AC, respectivamente (Tabela 2). É importante ressaltar que apesar de se ter observado um maior número de espécies para BE a contribuição de cada divisão taxonômica se mantém muito semelhante, entre os dois locais de amostragem, como por exemplo, o domínio em termos de número de espécies das diatomáceas.

Tabela 2. Espécies exclusivas dos locais de amostragem, Boa Esperança (BE) e Arroz Cru (AC), nos meses de agosto e setembro de 2006 e fevereiro e março de 2007.

LOCAL	ESPÉCIES EXCLUSIVAS
Boa Esperança	<i>Anabaena sp.2</i> Bory de Saint-VinC. ex Bor. e Flahault; <i>Arthrospira sp</i> Sitenberger ex Gomont ; <i>Closterium sp.3</i> Nitzsch ex Ralfs; <i>Cosmarium decoratum</i> West e West; <i>Hyalotheca dissiliens</i> Brébisson ex Ralfs.; <i>Hyalotheca sp</i> Ehrenberg ex Ralfs; <i>Staurastrum sebaldi</i> Reinsh; <i>Staurastrum sp.1</i> Meyen; <i>Staurastrum sp.2</i> Meyen; <i>Staurastrum sp.3</i> Meyen; <i>Ankistrodesmus bernardii</i> ; <i>Ankistrodesmus gracilis</i> (Reinsch) Korshikov; <i>Dictyosphaerium puchellum</i> Wood; <i>Golenkinia radiata</i> Chodat; <i>Pediastrum duplex</i> Meyen; <i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat; <i>Scenedesmus opaliensis</i> Richter; <i>Aulacoseira agassizi</i> (Ostenf.) Simonsen; <i>Coscinodiscus sp.2</i> Ehrenberg; <i>Coscinodiscus sp.3</i> Ehrenberg; <i>Epithemia sp</i> Brébisson; <i>Eunotia flexuosa</i> (Brébisson) Kützing; <i>Gomphonema sp.2</i> Ehrenberg; <i>Gomphonema sp.4</i> Ehrenberg; <i>Gyrosigma sp</i> Hassall; <i>Navicula sp.5</i> Bory de Saint-Vincent; <i>Navicula subtilissima</i> ; <i>Pinnularia divergens</i> W. Smith; <i>Synedra goulardii</i> ; Brébisson ex Cleve e Grunow <i>Tabellaria sp.</i> Ehrenberg ex Kützing.
Arroz Cru	<i>Euglena polimorpha</i> Hortobágyi; <i>Oscillatoria lauterbornii</i> Schmidle ; <i>Oscillatoria sp.4</i> Vaucher ex Gomont; <i>Oscillatoria sp.5</i> Vaucher ex Gomont; <i>Staurastrum pseudosebaldi</i> Wille; <i>Crucigenia quadrata</i> Morren; <i>Monoraphidium sp.2</i> Komárková-Legnerová; <i>Coscinodiscus sp.1</i> Ehrenberg; <i>Eunotia sp.2</i> Ehrenberg; <i>Gomphonema sp</i> Ehrenberg; <i>Navicula elegans</i> ; <i>Navicula placentula</i> ; <i>Pinnularia maior</i> (Kützing) Cleve; <i>Pleurosigma sp</i> Smith; <i>Synedra sp.2</i> Ehrenberg.

Ao comparar-se a riqueza de espécies em relação aos períodos de menor (MEP) e maior (MAP) precipitação pluviométrica foi possível observar uma menor riqueza de espécies no MEP (55 spp), quando comparados com o MAP (88 spp.). A

análise das amostras coletadas para o estudo do epilítton no médio rio Xingu, nos períodos de maior e menor precipitação, permitiu a identificação de um total de 15 espécies registradas apenas nos meses representantes do MEP, enquanto que para o MAP foram encontradas 48 espécies com ocorrência exclusiva a esse período (Tabela 3).

Tabela 3. Espécies exclusivas dos períodos sazonais observados no médio rio Xingu. nos meses de agosto e setembro de 2006 e fevereiro e março de 2007.

PERÍODOS	ESPÉCIES EXCLUSIVAS
Menor Precipitação	<i>Euglena polymorpha</i> Hortobágyi; <i>Anabaena</i> sp.2 Bory de Saint-VinC. ex Bor. e Flahault; <i>Oscillatoria</i> sp.4 Vaucher ex Gomont; <i>Hyalotheca dissiliens</i> Brébisson ex Ralfs; <i>Staurastrum</i> sp.1 Meyen; <i>Staurodesmus</i> sp Teiling; <i>Crucigenia quadrata</i> Morren; <i>Golenkinia radiata</i> Chodat; <i>Pediastrum duplex</i> Meyen; <i>Coscinodiscus</i> sp.2 Ehrenberg; <i>Coscinodiscus</i> sp.3 Ehrenberg; <i>Cymbella</i> sp Agardh.; <i>Naviculla subtilissima</i> ; <i>Pinnularia divergens</i> W. Smith.
Maior Precipitação	<i>Arthrospira</i> sp Sitzenberger ex Gomont; <i>Oscillatoria lauterbornii</i> Schmidle; <i>Oscillatoria</i> sp.5 Vaucher ex Gomont; <i>Pseudanabaena galeata</i> ; <i>Closterium malmei</i> ; <i>Closterium</i> sp.3 Nitzsch ex Ralfs; <i>Cosmarium</i> sp.1 Ralfs; <i>Cosmarium</i> sp.2 Ralfs; <i>Hyalotheca</i> sp Ehrenberg ex Ralfs; <i>Mougeotia delicata</i> ; <i>Staurastrum pseudosebaldi</i> Wille; <i>Staurastrum sebaldi</i> Reinsh; <i>Staurastrum</i> sp.2 Meyen; <i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim; <i>Ankistrodesmus bernardii</i> ; <i>Ankistrodesmus gracilis</i> (Reinsch) Korshikov; <i>Dictyosphaerium puchellum</i> ; <i>Monoraphidium</i> sp.1 Komárková-Legnerová; <i>Monoraphidium</i> sp.2 Komárková-Legnerová; <i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat; <i>Scenedesmus ecornis</i> (Ehrenberg) Chodat; <i>Scenedesmus opaliensis</i> Richter; <i>Scenedesmus perforatus</i> Lemmermann; <i>Aulacoseira agassizi</i> (Ostenf.) Simonsen; <i>Aulacoseira</i> sp.4 Thwaites; <i>Coscinodiscus</i> sp.1 Ehrenberg; <i>Cymbella</i> sp.2 Agardh; <i>Epithemia</i> sp Brébisson.; <i>Eunotia flexuosa</i> (Brébisson) Kützing; <i>Eunotia</i> sp.1 Ehrenberg; <i>Eunotia</i> sp.2 Ehrenberg; <i>Frustulia rhomboides</i> (Ehrenberg) De Toni; <i>Gomphonema</i> sp Ehrenberg; <i>Gomphonema</i> sp.2 Ehrenberg; <i>Gomphonema</i> sp.3 Ehrenberg; <i>Gomphonema</i> sp.4 Ehrenberg; <i>Gomphonema</i> sp.5 Ehrenberg; <i>Gyrosigma</i> sp. Hassall; <i>Navicula</i> sp.5 Bory de Saint-Vincent; <i>Naviculla elegans</i> ; <i>Naviculla placentula</i> ; <i>Pinnularia maior</i> (Kützing) Cleve; <i>Pleurosigma</i> sp Smith; <i>Synedra goulardii</i> Brébisson ex Cleve e Grunow; <i>Synedra</i> sp Ehrenberg.; <i>Synedra</i> sp.2 Ehrenberg.

Cetto et al. (2004) observaram que a precipitação e a vazão são fatores essenciais na avaliação do número de espécies e da composição taxonômica das algas epilíticas, pois a pluviosidade atua como função de força pela introdução de nutrientes para o rio (TUNDISI et al. 1993), e também, com o aumento do volume de água, contribui com o aumento de velocidade de corrente, o que pode provocar a desaderência dos organismos.

No presente estudo observou-se que no período de cheia do rio ocorreu um maior número de espécies exclusivas desse período, indicando que com a subida do nível do rio ocorreu à colonização de rochas que até aquele momento não estavam em contato com a água.

Há muita discussão sobre os processos de desenvolvimento da assembléia de algas epilíticas. Por exemplo, Ross (1983) afirma que o crescimento implica na sucessão até uma situação clímax. Já Acs e Kiss (1993) diz que durante o crescimento das algas epilíticas, ocorre simultaneamente aumento no número de espécies, por causa da reprodução e da imigração, e a uma diminuição em função de processos como a mortalidade, emigração e herbivoria.

5.6 ABUNDANCIA RELATIVA

A Figura 9 e Anexo II demonstra a contribuição percentual de cada divisão de algas epilíticas é possível destacar a contribuição das diatomáceas ao longo de todos os locais de amostragens no médio rio Xingu.

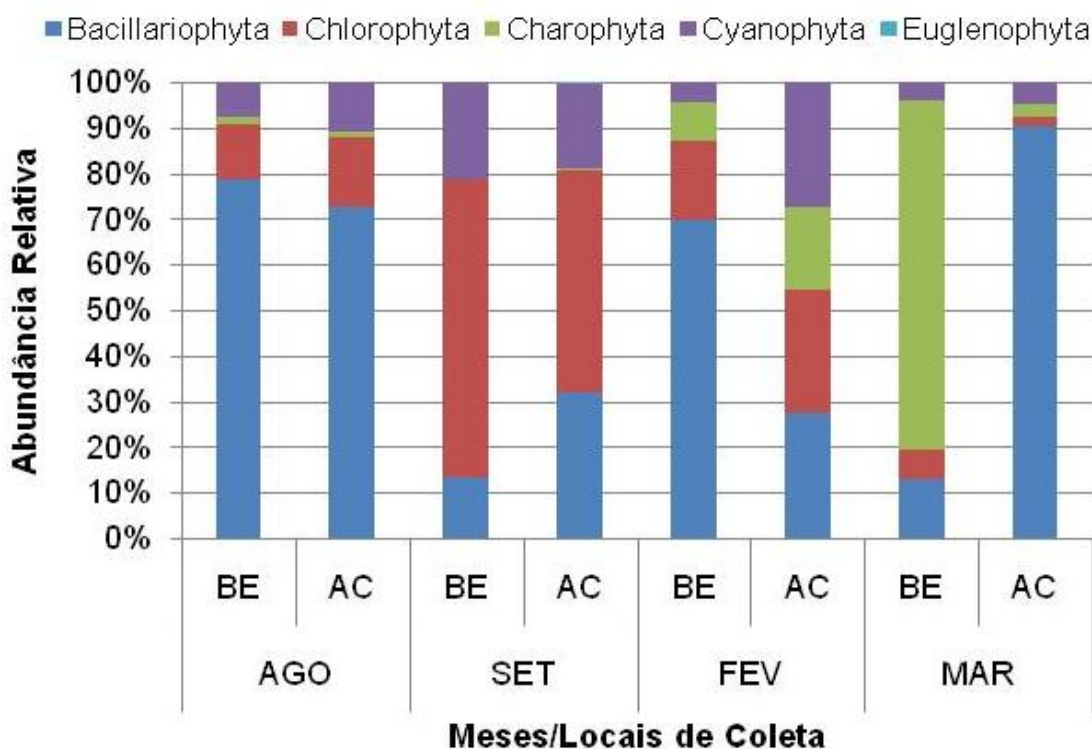


Figura 9. Abundância relativa das divisões algais do epilítion do médio rio Xingu (Pará, Brasil), nos meses de agosto e setembro de 2006 e fevereiro e março de 2007.

É possível observar que os meses com menos incidência de chuvas (agosto e setembro), apresentaram comportamento diferentes em relação a abundancia relativa dos grupos de algas estudados, mesmo que não tendo sido percebido mudanças nos índices pluviométricos (Figura 5).

No mês de agosto as diatomáceas foram dominantes, seguidas pelas clorofíceas (pouco abundante) e cianofíceas (raras), tal comportamento se repete em ambos os sítios de coleta (BE e AC). O comportamento registrado para o mês de agosto esteve relacionado à dominância quase exclusiva da espécie *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen, espécie da divisão Bacillariophyta, a qual apresenta características adaptativas já citadas anteriormente. Enquanto no mês de setembro, a divisão Chlorophyta foi abundante tanto em BE quanto em AC, em

ambos os sítios este aumento esteve associado à abundância da espécie *Oedogonium* sp1. Link.

Outro ponto observado foi o aumento na abundancia da divisão Cyanophyta, que neste mês foi classificada como pouco abundante.

O comportamento das algas epilíticas no período de maior incidência de chuvas apresentou muitas oscilações na abundancia relativa dos grupos de algas, tanto entre os sítios de coleta, quanto em relação aos períodos sazonais amostrados, não seguindo um padrão no comportamento nos locais de estudo. No mês de fevereiro, BE observou-se que as diatomáceas ocorreriam de modo dominante, com destaque para as espécies *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen e *Eunotia flexuosa* (Brébisson) Kützing, que juntas ocuparam mais de 70% da abundância total. Em AC observou-se a participação quase que igualitária de todos os grupos de algas, não tendo sido observados grupos dominantes e sim todos classificados como pouco abundantes.

No mês de março, em Boa Esperança, o grupo dominante foi o das carofíceas, a espécie responsável por esse resultado foi *Cosmarium* sp.1 Ralfs. Ainda no sítio em questão, as diatomáceas foram definidas como pouco abundante e os demais grupos como raros. Diferentemente do que foi observado para o sítio de Arroz Cru, onde encontramos o domínio expressivo da divisão Bacillariophyta com abundância relativa de 90% (dominante).

Como no período de maior incidência de chuvas não apresentou nenhum padrão de comportamento nem entre as estações e meses estudados, resultando em dominância de diferentes divisões de algas em diferentes sítios, mas mesmo mês. A explicação encontrada nesta situação, é que no momento da coleta das amostras nos deparamos com alguma colônia específica das divisões em questão (Bacillariophyta, Charophyta), alienando assim os resultados obtidos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- ✓ A comunidade epilítica do médio rio Xingu foi caracterizada por cinco divisões, Cyanophyta (cianobactérias), Euglenophyta (algas douradas), Chlorophyta e Charophyta (algas verdes) e Bacillariophyta (diatomáceas);
- ✓ As diatomáceas constituíram o grupo de maior importância no epilítion do médio rio Xingu, por terem apresentado o maior número de espécies, por suas espécies terem tido as maiores frequências de ocorrência (*Aulacoseira granulata*, Ehrenberg, Simonsen) e abundância relativas, o que provavelmente devem-se as características adaptativas desta espécie;
- ✓ O sitio de Boa Esperança foi caracterizado pela maior riqueza taxonômica (86 espécies), quando compara a Arroz Cru (70 espécies);
- ✓ No período de menor precipitação pluviométrica foi possível registrar uma menor riqueza (55 spp) quando comparados com o período de maior precipitação pluviométrica (88 spp.) evidenciando a influencia das chuvas sobre a comunidade epilítica.

REFERÊNCIAS

ACS, E.; KISS, K. T. Effects of the discharge on periphyton abundance and diversity in a large river (River Danube, Hungary). **Hydrobiologia**, n 249, p. 125-133.1993.

ALGAE BASE. [Disponível em: www.algaebase.org].

AZIM, M. E. et al. Peryphyton and Aquatic Production: an Introduction. In: AZIM, M.E.; BEVERIDGE, M.C.M.; VAN DAM, A.A; VERDEGEM, M.C.j. (Eds.). **Periphyton: Ecology, Exploitation and Management**. Cambridge: CABI Publishingcap. 1, p. 1-13.2005.

BARBOSA, F.A.R., BICUDO, C.E.M. HUSZAR, V.M. Phytoplankton studies in Brazil: community structure variation and diversity. In: TUNDISI, J.G.; BICUDO, C.E.M.; Matsumura-Tundisi, T. (Eds.). **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências e Sociedade Brasileira de Limnologia, 1995. p.19-36.

BEHING, A . **Das Leben der Wolga. Zugleich eine Einführung in die Fluss-Biologie**. In: DIE BINNENGEWÄSSER, 3., Stuttgart Thienemam, 1928. 168p.

BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (eds.). Academia Brasileira de Ciências e Sociedade Brasileira de Limnologia. **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro, 1995.

BICUDO, C.E.M.; MENEZES, M. (Org.). **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil**. 2. ed. São Carlos: Rima, 2006. 502p.

BICUDO, D. C., NECCHI JÚNIOR, O.; CHAMIXAES, C.B. **Periphyton studies in Brazil: present status and perspectives**. 2006. p.37-42.

BIGGS, B. J. F. **Periphyton Guideline: detecting, monitoring and managing enrichment of Streams**. Christchurch. Niwa/Ministry for the Environmet. of New Zealand, 2000. 124p.

BIGGS, J. F.; STEVENSON, R. J.; LOWE, R. L. A habitat matrix conceptual model for stream periphyton. **Arch Hydrobiol**, v. 143, n. 1. p. 21-56. 1998.

BOTHWELL, M. L.; LOWE, R. L. (Eds.). **Algal ecology: freshwater benthic ecosystems**. New York: Academic Press. p.31-56. 1996.

BOURRELLY, P.C. **Les Algues d'eau douce: Initiation a la systematique, 2: les algues jaunes et brunes, les chrysophycées, pheophycées, xanthophycées et diatomées**. Paris: Éditons N. Boubée & Cie, 1981. v. 2. 517p.

BOURRELLY, P.C. **Les Algues d'eau douce**: initiation a la systematique, 3: les algues bleues et rouges, les eugléniens, peridiniens et cryptomonades. Paris. Éditions N. Boubée & Cie, v. 3, 1988. 606p.

BOURRELLY, P.C. **Les Algues d'eau douce**: initiation à la systematique, 1: les algues vertes. Paris: N. Boubée. 1972. v. 1, 572p.

BURKHOLDER, J. M. Cyanobacteria. In: BITTON, G. (Ed.). **Encyclopedia of environmental microbiology**. New York: Wiley. Cap. 2, p. 952-982. 2002.

CALIJURI, M. C.; ALVES, M. S .A.; SANTOS, A. C. A. **Cianobactérias e cianotoxinas em águas continentais**. São Carlos: Rima. 2006. 118 p.

CAMARGO, M.; GUILARDI, R. Jr. **Entre a terra, as águas e os pescadores do Médio Rio Xingu** – uma abordagem ecológica. Belém: [s.n.], 2009. p. 24-28.

CASTENHOLZ, R. W. Seasonal changes in the attached algae of freshwater and saline lakes in the Lowet Grand Coulee, Washington of epiphyte on the leaves and artificial macrophytes. **Brti. Phycol.**, n. 13, p. 183-188. 1960.

CASTRO, J. G. D. et al. **Composição da comunidade das diatomáceas perifíticas do Rio Jaú**. Amazonas: [s.n.], 1999.

CETTO, J. M. et al. Comunidade de algas perifíticas no reservatório de Irai, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 26, n. 1, p. 1-7. 2004.

COESEL, P. F. M. Biogeography of desmids. **Hydrobiologia**, v. 336, p. 41-53.1996.

COOKE, B. W. M. Colonization of artificial bate areas by microorganisms. Bot. composition and physical-chemical variables: a comparison of taxonomic and **Rev.**, v. 22, n. 9, p. 6 13-638, 1956.

DESIKACHARY, T.S. **Cyanophyta**. Nova Delhi: Council of Agricultura Researcer. 1959. 686 p.

ELETRONORTE. **Complexo hiderétrico de Belo Monte** – estudos de viabilidade. Belém, 2002. Tomos I e II. (Relatório Final),).

ENGLE, D. L. ; MELACK, J. M. Consequences of riverine flooding for seston and the periphyton of floating meadows in an Amazon. **Floodplain Lake. Limnology.Oceanografe**, v. 38, n.7, p. 1500-1520. 1993.

ESTEVEES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência/FINEP, 1988.

FERNANDES, V.O. ; ESTEVES. Temporal variation of dryweight, organic matter, chlorophyll a, phaeopigmentes and organix carbon of the periphyton on leaves of *Typhea domingensis*. **Algol. Stud.**, n. 81, p. 85-98. 1996.

Gorgulho, Silvestre. No coração do Brasil: tradição, modernidade e condições de vida das aldeias e ribeirinhos ao longo de todo o rio Xingu. **Folha do Meio Ambiente** 27 de Setembro de 2007. Disponível em: [<http://www.folhadomeio.com.br/publix/fma/folha/2007/09/xingu181.html>]

HOAGLAND, K. D., ZLOTSKI, A.; PETERSON, C. G. The source of algal colonizer on rock substrates in a freshwater impoundment. In: EVANS, L. V.; HOAGLAND, K. D. (Eds.). **Algal biofouling**. Sem local: Elsevier Science, 1986. p.21-39.

HORNER, R. R.; WELCH, E. B.; SEELEY, M. R.; JACOBY, J. M. Responses of periphyton to changes in current velocity, suspended sediment and phosphorus concentration: **Freshwater Biology**, v.24, n.2, p.215-232. 1990.

HORNER, R. R.; WELCH, E. B.; SEELEY, M. R.; JACOBY, J. M. Responses of Periphyton to Changes in Current Velocity, Suspended Sediment and Phosphorus Concentration. **Freshwater Biology**, v.24, n.2, p.215-232. 1990.

HUSZAR, V.L.M.; CARACO, N.F. The relationship between phytoplankton

Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Ecosystemas Brasileiros**. [on line]. [Consultado em março de 2006]. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/> 2005.

JUNK, W. J., BAYLEY, P. B., SPARKS, R. E. The flood pulse concept in riverfloodplain systems. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, n.106, p.110-127. 1989.

LEANDRINI, J. A. **Perifiton – Diatomáceas e biomassa – em sistemas semilóticos da planície de inundação do Alto Rio Paraná**. 68f. 2006. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, Paraná. 2006.

LOBO, E.; LEIGHTON, G. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y Esteros de la Zona Central de Chile. **Revista Biologia Marina**, v. 22, n.1, p.1-29. 1986.

LOWE, R. L.. Periphyton patterns in lakes. In: STEVENSON, R. J., BOTHWELL, M. L.; LOWE, R. L. (Eds.). **Algal ecology: freshwater benthic ecosystems**. San Diego: Academic Press. 1996. p. 57-76.

MATEUCCI, S. D.; COLMA, A.. La Metodologia para el estudio de la vegetacion. **Coleccion de Monografias Cientificas**. Serie Biologia, v. 22, n. 1, 1982. 168p.

MCCORMICK, P. V.; STEVENSON, R. J. Periphyton as a tool for ecological assessment and management in the Florida Everglades. **Journal of Phycology**, v. 34, p. 726-733, 1998.

MORAIS, R. P. et al. **Morfometriade sistemas lacustres da planície aluvial do médio rio Araguaia**. Acta Sci. Biol. Sci.,27 (3): 203-213. 2005.

MOSCHINI-CARLOS, V.; HENRY, R. ; POMPÊO, M. L. M. Seasonal variation of biomass and productivity of the periphytic community on artificial substrata in the Jurumirim reservoir (São Paulo, Brazil). **Hydrobiologia**, n. 434, p. 35-40. 2000.

MOSS, B. The influence of environmental factors on distribution of freshwater algae: na experimental study; II The role of pH and the carbon dioxide-bicarbonate system. **Journal of Ecology**, 61, p. 172-192. 1973.

PANITZ, C. M. N. **Estado comparativo do perifiton em diferentes substratos artificiais na represa do lobo. ("Broa") São Carlos –SP**.1980. 224f Dissertação (mestrado) - PPG-ERN/UFSCar, São Carlos, 1980.

PRESCOTT, G. W. The Machris Brazilian expedition, botany: chlorophyta, euglenophyta. **Contrib. Scien. Los Angeles Count.Mus**, n.11, p.1-29. 1957.

PUTZER, H. The geological evolution of the Amazon basin and its mineral resources. In: SIOLI, H. (Ed.). **The Amazon limnology and landscape ecology of a mighty tropical river**. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers, 1984. p. 15 – 46.

PUTZ, R. e JUNK W. J. Phytoplankton and periphyton. In: JUNK, W. J. (Ed.) **The central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system**. Berlin: Springer-Verlag, 1997. p.207-222.

RAVEN, J. A. The transport and function of silicon in plants. **Biol. Ver.** Cambridge Phil. Soc., v. 58, p. 179-207. 1983.

RIEGMAN, R.; DEBOER, M.; DOMIS, L. D. Growth of harmful marine algae in multispecies cultures. **J. Plankt. Res.**, v. 18, p.1851-1866. 1996.

ROCHA, J. A. **Sucessão do perifiton em substrato artificial em dois lagos de Brasília-DF**. Brasília. 1979. 00 f. Dissertação (mestrado) - Universidade de Brasília, 1979.

ROSS, P. J. Dynamics of periphytic commnities. In: WETZEL, R. G., (Ed.). **Periphyton of freshwater ecosystems**. The Hague: Dr. W. Junk. 1983. p. 5-10. (Developments in Hydrobiology, 17).

ROUND, F. E. Diatoms in river watermonitoring studies. **Journal of Applied Phycology**, v. 3, p. 129-145. 1991.

ROUND, F.E.; CRAWFORD, R.M.; MANN, D.G. **The diatoms: biology and morphology of the Genera**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 747p.

SAHIN, B. Epipellic and epilithic algae of Lower Parts of Yanbolu River (Trabzon, Turkey). **Turkey Journal of Biology**, v. 27, p. 107-115. 2003.

SANDERS, R.; JICKELLS, T.; MILLS, D.. Nutrients and chloropyll at two sites in the Thames plume and southern North Sea. **Journal of Sea Research**. v. 46, p. 13-28. 2001.

SAND-JESSEN, K.. Physical and chemical parameteres regulating growth of periphytic comunites. In: WETZEL,R.G (Ed.). **Periphyton of freshwater ecosystems**. The Hague: Dr. W. Junk. 1983. p. 5-10. (Developments in Hydrobiology, 17).

SANT'ANNA, C.L., AZEVEDO, M.T.P., AGUJARO, L.F., CARVALHO, M.C., CARVALHO, L.R., SOUZA, R.C.R. **Manual Ilustrado para Identificação e Contagem de Cianobactérias Planctônicas de Águas Continentais Brasileiras**. Rio de Janeiro: Rima, 2006. 58p.

SANT'ANNA, C.L.; BRANCO, L.H.Z.; AZEVEDO, M.T.P. Cyanophyceae /cyanobacteria. In: BICUDO, C.E.M.; MENEZES, M. (Eds.). **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições**. São Carlos: Rima, cap. 5, p. 19-82. 2004.

SCHWARZBOLD, A. **Efeitos do regime de inundação do rio Mogi-guaçu (SP) sobre a estrutura, diversidade, produção e estoques do perifíton da lagoa do Infernã**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1992.

SIOLI, H. Recent human activities in the Brazilian Amazon region and their ecological effects. In: MEGGERS, A., AYENSU, E. S.; DUCKWORTH, W. D. (Eds.). **Tropical forest ecosystems in Africa and South America: a comparative review**. Washington, Smithsonian Institution, 1973. 313p. p. 321 – 334.

SIOLI, H. Tropical rivers as expressions of their terrestrial environments. In: GILEY, F.B. ; MEDINA, E. (Ed.) **Tropical research**. New York – Berlin: Springer Verlag. 1975. v.19, p.275 – 287.

SLADECKOVÁ, A. Limnological investigation methods for the periphyton ("Aufwuchs") community. **Bot. Rev.**, n. 28, p. 286-350. 1962.

SLÁDECKOVÁ, A. The hole of periphyton in water supply. **Verh. Internat. Verein. Limnol.**, v. 24, p. 2174-2178. 1991.

TUNDISI, J.G.; MATSUMARA-TUNDISI, T.; CALIJURI, M.C. Limnology and management of reservoirs in Brazil. In: STRASKRABA, M.; TUNDISI, J.G.; DUNCAN, A. (Eds.). **Comparative reservoir limnology and water quality management**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1993. cap. 2, p. 25-55.

WETZEL, R. G. Attached algal-substrata interations: faet, myth, and when and how?In: WETZEL, R. G., (Ed.). **Periphyton of freshwater ecosystems**. The Hague: Dr. W. Junk. 1983. p. 207-215. (Developments in Hydrobiology, 17).

WETZEL, R. G. Concluding remarks. In: WETZEL, R. G. (Ed.). **Periphyton of freshwater ecosystems**. The Hague: Dr. W. Junk. 1983b. p. 337-338. (Developments in Hidrobiology, 17).

WETZEL, R. G. Opening remarks. In: WETZEL, R. G. (Ed.). **Periphyton of freshwater ecosystems**. The Hague: Dr. W. Junk 1983a. p. 3-4. (Developments in Hidrobiology, 17).

WETZEL, R. G. Opening remarks. In: WETZEL, R. G. (Ed.). **Periphyton of freshwater ecosystems**. The Hague: Dr. W. Junk, 1983. p. 3-4. (Developments in Hidrobiology, 17).

WETZEL, R. G. Recommendations for future research on periphyton. In: WETZEL, R. G. (Ed.). **Periphyton of freshwater ecosystems**. The Hague: Dr. W. Junk, 1983c. p. 339-346. (Developments in Hidrobiology, 17).

WINTER, J. G.; DUTHIE, H. C. Epilithic diatoms as indicators of stream total N and P concentration. **Journal of the North American Benthological Society**, v. 19, no. 1, p. 32-49, 2000.

ANEXO

ANEXO A - FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO EPILÍTON DO MÉDIO RIO XINGU (PARÁ, BRASIL), NOS MESES DE AGOSTO E SETEMBRO DE 2006 E FEVEREIRO E MARÇO DE 2007.

(continua)

TAXONS	AGO		SET		FEV		MAR		FR (%)	F
	BE	AC	BE	AC	BE	AC	BE	AC		
Divisão: EUGLENOPHYTA										
<i>Euglena polimorpha</i>				x					12.5	E
Divisão: CYANOPHYTA										
<i>Anabaena</i> sp.	x	x	x	x			x		62.5	F
<i>Anabaena</i> sp.11			x					x	25.0	PF
<i>Anabaena</i> sp.5			x						12.5	E
<i>Arthrospira</i> sp.							x		12.5	E
<i>Lyngbya</i> sp.			x	x			x	x	50.0	F
<i>Oscillatoria lauterbornii</i>						x			12.5	E
<i>Oscillatoria limnetica</i>				x	x	x	x		50.0	F
<i>Oscillatoria</i> sp.1	x	x	x	x				x	62.5	F
<i>Oscillatoria</i> sp.2			x	x				x	37.5	PF
<i>Oscillatoria</i> sp.3			x	x				x	37.5	PF
<i>Oscillatoria</i> sp.5				x					12.5	E
<i>Oscillatoria</i> sp.6								x	12.5	E
<i>Oscillatoria</i> sp.7			x	x			x		37.5	PF
<i>Oscillatoria</i> sp.8				x			x	x	37.5	PF
<i>Pseudanabaena galeata</i>							x	x	25.0	PF
Divisão: CHAROPHYTA										
<i>Closterium malmei</i>							x	x	25.0	PF
<i>Closterium</i> sp.				x		x	x	x	50.0	F
<i>Closterium</i> sp.2			x	x			x	x	50.0	F
<i>Closterium</i> sp.6							x		12.5	E
<i>Cosmarium decoratum</i>			x				x		25.0	PF
<i>Cosmarium</i> sp.1						x	x		25.0	PF
<i>Cosmarium</i> sp.2							x	x	25.0	PF
<i>Hyalotheca dissiliens</i>			x						12.5	E
<i>Hyalotheca</i> sp.							x		12.5	E
<i>Mougeotia delicata</i>					x	x			25.0	PF
<i>Staurastrum pseudosebaldi</i>								x	12.5	E
<i>Staurastrum sebaldi</i>							x		12.5	E
<i>Staurastrum</i> sp.3			x						12.5	E
<i>Staurastrum</i> sp.4							x		12.5	E
<i>Staurastrum</i> sp.5							x		12.5	E
<i>Staurodesmus</i> sp.	x	x							25.0	PF

(continuação)

TAXONS	AGO		SET		FEV		MAR		FR (%)	F
	BE	AC	BE	AC	BE	AC	BE	AC		
Divisão: CHLOROPHYTA										
<i>Actinastrum hantzschii</i>							x	x	25.0	PF
<i>Ankistrodesmus bernardii</i>							x		12.5	E
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>					x				12.5	E
<i>Crucigenia quadrata</i>				x					12.5	E
<i>Dictyosphaerium puchellum</i>					x				12.5	E
<i>Eutetramorus</i> sp.			x	x			x	x	50.0	F
<i>Golenkinia radiata</i>			x						12.5	E
<i>Monoraphidium</i> sp.1						x	x	x	37.5	PF
<i>Monoraphidium</i> sp.2								x	12.5	E
<i>Oedogonium</i> sp.1	x	x	x	x		x	x	x	87.5	MF
<i>Oedogonium</i> sp.2			x	x			x	x	50.0	F
<i>Pediastrum duplex</i>			x						12.5	E
<i>Scenedesmus acuminatus</i>							x		12.5	E
<i>Scenedesmus ecornis</i>						x	x		25.0	PF
<i>Scenedesmus opaliensis</i>					x				12.5	E
<i>Scenedesmus perforatus</i>							x	x	25.0	PF
<i>Scenedesmus quadricauda</i>		x	x				x	x	50.0	F
<i>Scenedesmus</i> sp.2	x				x		x	x	50.0	F
Divisão: BACILARIOPHYTA										
<i>Achnanthes</i> sp.			x				x	x	37.5	PF
<i>Aulacoseira agassizi</i>							x		12.5	E
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	100.0	MF
<i>Aulacoseira italica</i>			x	x			x	x	50.0	F
<i>Aulacoseira</i> sp.1			x	x			x	x	50.0	F
<i>Aulacoseira</i> sp.10			x				x	x	37.5	PF
<i>Aulacoseira</i> sp.11			x	x			x		37.5	PF
<i>Aulacoseira</i> sp.2			x	x			x	x	50.0	F
<i>Aulacoseira</i> sp.4			x	x			x	x	50.0	F
<i>Aulacoseira</i> sp.6							x	x	25.0	PF
<i>Aulacoseira</i> sp.7			x					x	25.0	PF
<i>Aulacoseira</i> sp.8			x	x			x	x	50.0	F
<i>Aulacoseira</i> sp.9			x	x			x	x	50.0	F
<i>Coscinodiscus</i> sp.1								x	12.5	E
<i>Coscinodiscus</i> sp.2			x						12.5	E
<i>Coscinodiscus</i> sp.4			x						12.5	E

(conclusão)

TAXONS	AGO		SET		FEV		MAR		FR (%)	F
	BE	AC	BE	AC	BE	AC	BE	AC		
<i>Cymbella</i> sp.	x	x							25.0	PF
<i>Cymbella</i> sp.2							x	x	25.0	PF
<i>Epithemia</i> sp.							x		12.5	E
<i>Eunotia flexuosa</i>					x				12.5	E
<i>Eunotia</i> sp.2							x	x	25.0	PF
<i>Eunotia</i> sp.3								x	12.5	E
<i>Frustulia rhomboides</i>							x	x	25.0	PF
<i>Gomphonema angustatum</i>			x				x	x	37.5	PF
<i>Gomphonema</i> sp.								x	12.5	E
<i>Gomphonema</i> sp.2							x		12.5	E
<i>Gomphonema</i> sp.3							x	x	25.0	PF
<i>Gomphonema</i> sp.4							x		12.5	E
<i>Gomphonema</i> sp.5							x	x	25.0	PF
<i>Gyrosigma</i> sp.							x		12.5	E
<i>Navicula</i> sp.1				x	x		x	x	50.0	F
<i>Navicula</i> sp.2			x					x	25.0	PF
<i>Navicula</i> sp.3				x			x	x	37.5	PF
<i>Navicula</i> sp.4			x					x	25.0	PF
<i>Navicula</i> sp.5							x		12.5	E
<i>Naviculla elegans</i>								x	12.5	E
<i>Naviculla placentula</i>								x	12.5	E
<i>Naviculla subtilissima</i>			x						12.5	E
<i>Nitzschia acicularis</i>			x	x				x	37.5	PF
<i>Pinnularia divergens</i>			x						12.5	E
<i>Pinnularia maior</i>								x	12.5	E
<i>Pinnularia</i> sp.			x				x	x	37.5	PF
<i>Pleurosigma</i> sp.								x	12.5	E
<i>Surirella linearis</i>			x	x				x	37.5	PF
<i>Surirella</i> sp.	x	x			x	x			50.0	F
<i>Synedra acus</i>	x	x	x					x	50.0	F
<i>Synedra goulardii</i>								x	12.5	E
<i>Synedra</i> sp.1								x	25.0	PF
<i>Synedra</i> sp.2								x	12.5	E
<i>Synedra ulna</i>			x	x				x	37.5	PF
<i>Tabellaria</i> sp.			x					x	25.0	PF
OUTRAS	x	x	x	x				x	75.0	MF

ANEXO B - ABUDÂNCIA RELATIVA DO EPILÍTON DO MÉDIO RIO XINGU (PARÁ, BRASIL), NOS MESES DE AGOSTO E SETEMBRO DE 2006 E FEVEREIRO E MARÇO DE 2007.

(continua)

TAXONS	AGO		SET		FEV		MAR		AR (%)	A	
	BE	AC	BE	AC	BE	AC	BE	AC			
Divisão: EUGLENOPHYTA											
<i>Euglena polymorpha</i>				0.3					0.04	R	
Divisão: CYANOPHYTA											
<i>Anabaena</i> sp.	2.6	4.3		0.7					0.95	R	
<i>Anabaena</i> sp.5			0.3						0.04	R	
<i>Arthrospira</i> sp.							0.3		0.04	R	
<i>Lyngbya</i> sp.			1.0	2.7			3.0	1.7	1.04	R	
<i>Oscillatoria lauterbornii</i>						6.1			0.76	R	
<i>Oscillatoria limnetica</i>				1.3					0.17	R	
<i>Oscillatoria</i> sp.1	3.9	6.1	1.0		4.3	21.2		0.7	4.66	R	
<i>Oscillatoria</i> sp.2			18.7	6.0				1.0	3.21	R	
<i>Oscillatoria</i> sp.3			0.3	7.3			0.3		1.00	R	
<i>Oscillatoria</i> sp.5								0.3	0.04	R	
<i>Oscillatoria</i> sp.6								1.0	0.13	R	
<i>Oscillatoria</i> sp.7				0.3					0.04	R	
<i>Oscillatoria</i> sp.8				0.3					0.04	R	
Divisão: CHAROPHYTA											
<i>Closterium malmei</i>								1.3	0.17	R	
<i>Closterium</i> sp.						3.0			0.38	R	
<i>Closterium</i> sp.2								0.3	1.3	0.21	R
<i>Cosmarium decoratum</i>								0.3	0.04	R	
<i>Hyalotheca</i> sp.								0.3	0.04	R	
<i>Mougeotia delicata</i>					8.7	12.1			2.61	R	
<i>Staurastrum pseudosebaldi</i>				0.3				0.3	0.08	R	
<i>Staurodesmus</i> sp.	1.3	0.9							0.27	R	
Divisão: CHLOROPHYTA											
<i>Actinastrum hantzschii</i>								0.7	0.08	R	
<i>Ankistrodesmus bernardii</i>								0.3	0.04	R	
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>					4.3				0.54	R	
<i>Crucigenia quadrata</i>				0.3					0.04	R	
<i>Dictyosphaerium puchellum</i>					4.3				0.54	R	
<i>Eutetramorus</i> sp.			0.3						0.04	R	
<i>Golenkinia radiata</i>			0.3						0.04	R	
<i>Monoraphidium</i> sp.1						6.1		0.7	0.84	R	
<i>Oedogonium</i> sp.1	9.1	13.0	58.3	35.3	18.2		2.0	0.7	17.10	PA	
<i>Oedogonium</i> sp.2			5.3	13.0			2.7	0.3	2.67	R	
<i>Scenedesmus ecornis</i>						3.0			0.38	R	
<i>Scenedesmus opaliensis</i>					4.3				0.54	R	
<i>Scenedesmus perforatus</i>							0.3		0.04	R	
<i>Scenedesmus quadricauda</i>		1.7	0.3					0.3	0.30	R	
<i>Scenedesmus</i> sp.	1.3	0.0			4.3				0.71	R	

(conclusão)

TAXONS	AGO		SET		FEV		MAR		AR (%)	A
	BE	AC	BE	AC	BE	AC	BE	AC		
Divisão: BACILARIOPHYTA										
<i>Achnanthes sp.</i>							0.3	2.0	0.29	R
<i>Aulacoseira granulata</i>	53.2	53.9			30.4	24.2			20.25	PA
<i>Aulacoseira sp.1</i>			2.3	3.3			0.3	1.7	0.96	R
<i>Aulacoseira sp.10</i>			0.3					1.3	0.21	R
<i>Aulacoseira sp.2</i>				0.3			0.7	0.7	0.21	R
<i>Aulacoseira sp.4</i>			0.3	0.3				1.7	0.29	R
<i>Aulacoseira sp.6</i>								1.0	0.13	R
<i>Aulacoseira sp.7</i>								0.3	0.04	R
<i>Aulacoseira sp.8</i>			0.3	21.7			0.3		2.80	R
<i>Aulacoseira sp.9</i>			0.3					0.7	0.13	R
<i>Coscinodiscus sp.2</i>			0.3						0.04	R
<i>Cymbella sp.</i>	5.2	5.2							1.30	R
<i>Eunotia flexuosa</i>					30.4				3.81	R
<i>Eunotia sp.2</i>								0.7	0.08	R
<i>Frustulia rhomboides</i>							0.7	19.0	2.46	R
<i>Gomphonema angustatum</i>			0.3				0.3	2.0	0.33	R
<i>Gomphonema sp.</i>								0.3	0.04	R
<i>Gomphonema sp.3</i>							0.3		0.04	R
<i>Gomphonema sp.4</i>							1.0		0.13	R
<i>Gomphonema sp.5</i>								0.3	0.04	R
<i>Navicula sp.1</i>				0.3	4.3		3.3	6.0	1.75	R
<i>Navicula sp.2</i>			0.3					0.3	0.08	R
<i>Nitzchia acicularis</i>				0.3				3.3	0.46	R
<i>Pinnularia sp.</i>			0.3				0.3	1.0	0.21	R
<i>Surirella sp.</i>	6.5	6.1		0.3	4.3	3.0			2.54	R
<i>Synedra acus</i>	2.6	3.5							0.76	R
<i>Synedra goulardii</i>							0.7		0.08	R
<i>Synedra ulna</i>			0.7	1.0			1.0		0.33	R
<i>Synedra sp.1</i>							1.7	0.7	0.29	R
OUTRAS	14.0	5.0	0.7	0.3			5.3	7.0	4.05	R