

IDENTIFICAÇÃO AMBIENTAL DAS MICROBACIAS DO MUNICÍPIO DE BOA VISTA E SUA RELAÇÃO COM AS ALGAS PERIFÍTICAS

**Ângelo Peccini NETO (1); Eweline Mikaely Gomes MONTEIRO (1); Isabel Santos DINIZ (1),
Eliana Fernandes FURTADO (2); Núbia Abrantes GOMES (3)**

(1) CEFET-RR, Av. Glaycon de Paiva, 2496 - Pricumã - Boa Vista - RR

CEP: 69.303-340 - Fone/Fax: (095) 3621-8000 / 3621-8021 - PIBIC-Jr/CNPq. e-mail:

angelopeccini@hotmail.com; linemika6@hotmail.com; isabelsd_rr@hotmail.com

(2) CEFET-RR, e-mail: fernandesfurtado@click21.com.br

(3) UFRR, e-mail: nubiagomes@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho identifica as características e analisa a participação de algas perifíticas na indicação da qualidade ambiental das microbacias e lagoas do município de Boa Vista, por meio de coletas em substratos como concreto, folhas, rochas e galhos. As amostras foram acondicionadas em frascos de vidros e fixadas com solução de Transeau. Também foram observados os tipos de dejetos que eutrofizam estes ecossistemas, erosão, assoreamento, tipo de ocupação das margens, alterações antrópicas, extensão da mata ciliar, cobertura vegetal, os efeitos da canalização de algumas estações e o estado de conservação das microbacias nos períodos chuvoso (Julho-2006) e seco (março-2007). No período chuvoso o maior volume de água propiciou a diluição dos nutrientes, reduzindo o odor, além da rápida cheia, carreando as algas e por isso foram encontradas poucas espécies. As diatomáceas foram mais abundantes neste período. *Melosira* e *Pinnularia* estiveram presentes em quase todos os igarapés, no entanto, estiveram ausentes nos lagos. As maiores funções de força foram às ações antrópicas, os processos de ocupação desordenada, retirada de mata ciliar, queimadas, erosão, canalização e as precipitações com grandes volumes de água, em curto espaço de tempo. Assim sendo, surge à necessidade da elaboração de projetos de revitalização das microbacias.

Palavras-chave: Lagoas e igarapés, Município de Boa Vista, algas perifíticas, eutrofização. Poluição ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A água é um dos recursos naturais mais preciosos para a humanidade. Este recurso, além de ter imensa importância para a manutenção da sobrevivência humana, é essencial para o equilíbrio do planeta. Do total de água existente na terra, apenas 2,7 % corresponde à água doce, o restante 97,3 %, está acumulado nos oceanos. Deve ser destacado ainda que, do total da água doce existente na biosfera, a maior parte 76,6 %, encontra-se sob forma de gelo acumulado nas calotas polares e nas altas montanhas, portanto não disponível diretamente ao homem. Apenas um pequeno percentual 23,1 % do total de água doce existente na biosfera encontra-se sob forma líquida potencialmente disponível ao homem. Estes recursos de água doce encontram-se armazenados nos rios 0,005 %, nos lagos 0,28 % e no lençol freático 22,8 % (BONACELLA e MAGOSS, 1990 e ESTEVES, 2000).

O estudo de microbacias, pequenas bacias que deságuam e compõem as grandes bacias hidrográficas como a do rio Amazonas, faz com que se volte para observar como está a situação dessas fontes, fundamental para a manutenção dos recursos hídricos. Os múltiplos impactos antrópicos sobre os ecossistemas aquáticos têm sido responsáveis pela deterioração da qualidade ambiental de bacias hidrográficas com imensa importância no território brasileiro (TUNDISI, 2003).

A água é essencial para a conservação da vida no planeta, desde os seres de maior porte, até organismos microscópicos, entre eles as algas. Estas desempenham papel fundamental para a existência das espécies, pois são elas que renovam o oxigênio atmosférico e não das florestas, como antes se acreditava. As algas que flutuam nas camadas superiores dos mares e oceanos, constituindo o fitoplâncton, são as maiores produtoras de alimento para todos os demais seres. Portanto a vida existente nos mares depende principalmente desses tipos de algas microscópicas (BONACELLA e MAGOSS, 1990).

Outro importante papel realizado por algas de água doce é manter o equilíbrio ecológico de um ecossistema, através da bioindicação de qualidade ambiental, onde ambientes aquáticos eutrofizados geralmente propiciam florações de algas azuis, modificando o odor e sabor da água (BRANCO, 1986). Entre as espécies de algas bioindicadoras, destacam-se as clorófitas e diatomáceas. A produção orgânica dos ecossistemas aquáticos depende dos seres fotossintetizantes representados pelo fitoplâncton, pelas bactérias fotossintetizantes, pelos fitobentos e pelas algas do perifíton (ficoperifíton) (ESTEVES, 1998). A produção do ficoperifíton e das macrófitas aquáticas contribui para a produtividade e funcionamento dos ecossistemas lacustres. Perifíton é definido como a complexa comunidade de microbiota (algas, bactérias, fungos e animais) que se encontra aderida a substratos inorgânicos ou orgânicos, vivos ou mortos. O perifíton pode estar firme ou frouxamente aderido ao substrato sempre submerso (WETZEL, 1983).

Em Roraima, ainda são poucos os trabalhos publicados sobre taxonomia, ecologia e listagem de algas. Portanto, o estudo de algas como bioindicadoras de qualidade ambiental, tem por finalidade auxiliar na identificação e caracterização de microbacias do município de Boa Vista, em Roraima, além de observar os diversos impactos ambientais causados pela ação antrópica.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As algas têm um importantíssimo papel na biosfera – aliás, sempre tiveram, basta recordar que foram elas as primeiras produtoras de oxigênio no nosso planeta. No presente, elas são as responsáveis pela maior parte da produção nos ecossistemas aquáticos: como produtores primários, elas formam a base da cadeia alimentar desses ecossistemas (BONACELLA e MAGOSS, 1990).

A análise de características ambientais e o conhecimento do grau de destruição das microbacias são feitos através de observações de algas bioindicadoras de qualidade ambiental como clorófitas, cianofíceas e diatomáceas. Lagos, represas e reservatórios, às vezes, recebem grande quantidade de nutrientes ricos em substâncias orgânicas. Essas substâncias são decompostas por microrganismos, que liberam sais minerais diversos na água, os quais auxiliam na reprodução intensa, formando um "tapete" sobre a água, que dificulta a penetração de luz nela, afetando a atividade fotossintetizante de algas submersas, assim, deixam de fazer a fotossíntese provocando a morte de seres aeróbicos por asfixia. Além disso, as algas submersas morrem em

grande quantidade e são decompostas liberando substâncias tóxicas e malcheirosas, tornando a água imprópria para o consumo. Esse fenômeno é conhecido como eutrofização e tem ocorrido em diversos locais no Brasil (BRANCO, 1986 e TUNDISI, 2003).

Além da importância ecológica das algas, elas apresentam grande participação em atividades industriais e econômicas para o homem. São utilizadas como matéria-prima para a produção de espessantes, na produção de medicamentos e indústria farmacêutica, para produção em meio-de-cultura de fungos e bactérias; na indústria de tintas e filtros (AMABIS e MARTHO, 1990).

As diatomáceas constituem um grupo muito frequente em quase todas as águas doces, inclusive nas de abastecimento. Sua principal característica está na presença de uma carapaça ou frústula, constituída de sílica e formada de duas metades ou valvas que se encaixam encerrando a célula (BRANCO, 1986).

As Cyanophyceae ou cianofíceas, que hoje são classificadas como cianobactérias (Reino Eubactéria), principalmente por apresentarem parede celular e certos compostos tipicamente bacterianos, possuem uma grande importância ecológica, pois participam do ciclo global do carbono e disponibilizam o nitrogênio atmosférico, um gás inerte, aos organismos que não têm a capacidade de fixá-lo (SCREMIN-DIAS, 1999).

Existem métodos de determinação da presença e intensidade de poluição orgânica, tóxica, salina, entre outros, em águas, baseados exclusivamente na presença de algas diatomáceas e algas verdes. Nessas determinações, são mais utilizados os dados referentes ao número de indivíduos encontrados na água, do que, propriamente, os tipos de espécies, uma vez que estas se apresentam grandemente diversificadas em águas isentas de dejetos (BRANCO, 1986).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para medida das coordenadas geográficas foi utilizado GPS (Marca Garmin 12), as estações foram escolhidas pelo fácil acesso (**Figura 1**).

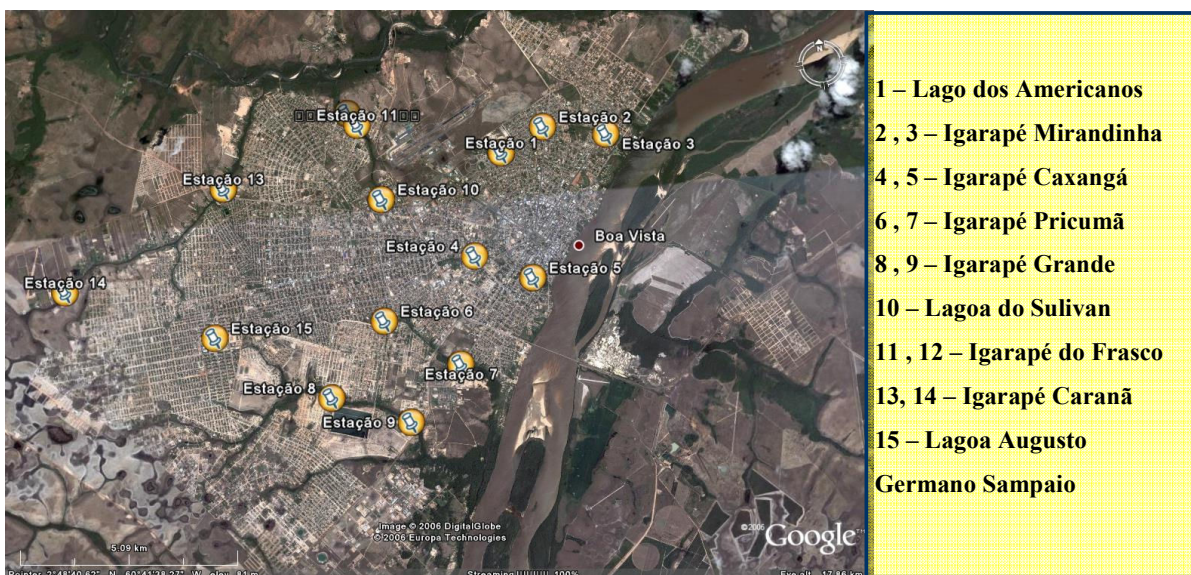


Figura 1. Localização das estações de coleta em seis microbacias, na área urbana do Município de Boa Vista-Roraima (GOOGLE EARTH, 2006).

Cada microbacia foi percorrida por toda sua extensão no período chuvoso (13 e 14 de julho/06) e seco (05 de março/07) sendo escolhidas duas estações em cada igarapé, onde as características ambientais foram medidas utilizando alguns parâmetros citados no protocolo de Ohio (1987), modificado por CALLISTO *et al.* (2002), como características da água e sedimento, temperatura do ar e da água, tipo de ocupação das margens,

alterações antrópicas, erosão, extensão da mata ciliar, cobertura vegetal e seu estado de conservação, odor e oleosidade da água.

As algas foram coletadas em substratos como folhas, rochas, raízes, gramíneas, areia, troncos, e também nos canais de concreto, fixadas em Solução de Transeau, na proporção de 6: 3: 1 de acordo com BICUDO e BICUDO (1970). As amostras foram coletadas em frascos de vidro e analisadas em microscópio óptico de Marca: OLYMPUS e NIKON.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Paralelo entre o Período Seco e o Chuvoso

Estação 1: Lago dos Americanos no Parque Anauá (Figura 2), com a mudança das estações, no período chuvoso o lago apresentava grande volume de água, plantas aquáticas e seres vivos. Porém, com a chegada do período seco o volume reduziu-se a menos de 1/3 do normal, sendo observada apenas muita lama e a presença de seres vivos, como pássaros alimentando-se de moluscos. Essa seca do lago foi acarretada principalmente pelo bloqueio da entrada de água das nascentes, ou afluentes, e agravada pelo depósito de esgoto e lixo, além da retirada total da mata ciliar, ocasionando a degradação. Este lago é considerado oligotrófico, pois além de conter poucos nutrientes é provido de baixa eutrofização. Em relação às algas, foram observadas no período chuvoso algumas espécies como *Navícula*, *Plurotaenium*, *Scenedesmus*, *Staurastrum* e *Ulothrix* (Quadro 1).



Figura 2: Estação 1, Lago dos Americanos (A) período seco, (B) período chuvoso.

Quadro 1: Algas encontradas nos lagos dos Americanos, do Sulivam e na lagoa Germano Augusto Sampaio (estações 1, 10 e 15 respectivamente) do município de Boa Vista-RR.

GRUPOS/ GÊNEROS	EST. 1		EST.10		EST. 15	
	S	C	S	C	S	C
<i>Anacystis</i>	-	-	X	-	*	-
<i>Euastrum</i>	X	-	-	-	*	-
<i>Navicula</i>	-	X	-	-	*	-
<i>Plurotaenium</i>	-	X	X	X	*	-
<i>Scenedesmus</i>	X	X	-	-	*	-
<i>Staurastrum</i>	-	X	-	-	*	-
<i>Ulothrix</i>	-	X	-	-	*	-
<i>Zignema</i>	-	-	X	-	*	-

Obs.: (-) ausência de algas; (x) presença de algas; (*) ausência de água.

Com a chegada do período seco, o lago secou muito e por isso foram encontradas somente espécies de algas como *Euastrum* e *Scenedesmus*.

Estação 2: Igarapé Mirandinha no Bairro dos Estados. O trecho é totalmente canalizado e fica em área urbana, por isso, existem intensos despejos de esgotos e lixo no igarapé. No período chuvoso o volume de água era um pouco maior e até notou-se a presença de seres vivos, mas no período seco, com a diminuição do volume de água e a não-diluição do despejo de esgotos, ocasionou-se um odor pútrido e proliferação de muitas bactérias. No período chuvoso, foram coletadas algas das espécies *Anabaena* e no período seco, *Eunotia* e *Plurotaenium*.

Estação 3: Igarapé Mirandinha no Bairro Canarinho. Mudança no volume de água e, portanto na proliferação das algas. Com odor de autodepuração e presença considerável de mata ciliar no trecho não-canalizado. As algas observadas no período seco foram *Cosmarium*, *Cylindrospermum*, Diatomácea, *Micrasteria*, *Oscillatoria*, *Plurotaenium*, *Scenedesmus*, *Spirogyran* e *Tabellaria* e no período chuvoso foram *Aphalocyphom* e *Melosira*.

Estação 4: Igarapé Caxangá. Diminuição do volume de água e grande deterioração ambiental, pois, além da poluição do esgoto, existe também despejo de lixo. No período seco, retiraram toda a mata ciliar do lado esquerdo e queimaram, cometendo dois crimes ao mesmo tempo. O Caxangá surge do encontro de outros dois pequenos igarapés, mas estes já vêm contaminados, elevando o nível de poluição no Caxangá. As algas observadas no período seco foram *Closterium*, *Micrasteria*, *Pinnularia*, *Plurotaenium*, *Spirogyra* e *Tabellaria* e no período chuvoso não foram encontradas espécies de algas.

Estação 5: Igarapé Caxangá no Bairro Caetano Filho. Houve uma melhora no ambiente com a mudança das estações, no período chuvoso com a alta do Rio Branco, o Caxangá também aumenta o seu nível e invade casas carregando também grande quantidade de lixo, já no período seco, o igarapé está mais “limpo”, sem tanto odor e sujeira, como na estação anterior. Ainda assim, as margens do Caxangá não são lugares aconselháveis para habitação, já que há um nível muito alto de contaminação e as crianças brincam nas proximidades do igarapé, correndo assim muitos riscos (Figura 3). Observamos no período seco, espécies de algas como *Cosmarium*, *Eunotia*, *Micrasteria* e *Tabellaria* e no período chuvoso foram observadas as seguintes algas Diatomácea com frústulas muito pequenas e *Pinnularia*.



Figura 3: Estação 5, Igarapé Caxangá (A) período chuvoso com acúmulo de lixo sólido e (B) período

Estação 6: No igarapé Pricumã, no Bairro Cinturão Verde. Um trecho parcialmente canalizado e frequentemente limpo pela prefeitura. Mudança no volume de água e na proliferação de algas, de uma estação para outra. No período seco, mesmo com um volume menor de água, esta fica represada, auxiliando na postura de ovos de mosquitos transmissores de doenças, como o *Aedes aegypti* transmissor da dengue. Mudança de odor, ocasionado pela decomposição de plantas e poluição do solo. As seguintes algas foram encontradas no período seco *Anacystis*, Diatomácea (Figura 4), *Pinnularia* e *Plurotaenium*, já no período chuvoso apenas Diatomáceas.



Figura 4: Diatomáceas (A, B e C) apresentaram-se mais predominantes na estação 6 no igarapé Pricumã, município de Boa vista-RR.

Estação 7: Igarapé Pricumã, no Bairro 13 de Setembro. A retirada da mata ciliar ocasiona a erosão das margens, mas neste trecho o volume de água é considerável em ambas as estações. Um ambiente ainda próximo do natural, se não fosse pela ação antrópica, ele se manteria agradável e adequado para manutenção dos ciclos ambientais. Nesta estação as algas identificadas no período seco foram as seguintes *Closterium*, *Oscillatoria* e *Staurostrum* e no período chuvoso foram encontradas espécies de Diatomáceas.

Estação 8: Igarapé Grande, no Bairro Aracelis Souto Maior, próximo a Lagoa de Estabilização da CAER – Companhia de Águas e Esgoto de Roraima. A invasão humana no local agride o ambiente. A mata ciliar foi afetada e a falta de saneamento básico faz com que o lixo e o esgoto sejam depositados no igarapé. No período chuvoso, com um volume maior de água, os peixes sobem o rio para reproduzir, neste momento a população utiliza-se desses pequenos peixes para alimentação. No período seco, o volume de água é menor e observa-se que foi retirada grande parte da mata ciliar restante. O igarapé ainda resiste apesar das agressões feitas pelo homem à natureza daquele local. O necessário, neste caso, seria uma conscientização e melhores condições para os moradores. Por fim, a análise de algas no período seco resultou na identificação de espécies como *Eunotia*, *Pinnularia*, *Tabellaria* e *Ulothrix*. Já no período chuvoso encontramos as espécies *Oscillatoria*, *Spirogyra*, *Ulothrix* e *Zignema*.

Estação 9: Igarapé Grande na BR 174. Foi observado no período chuvoso que, o volume considerável de água e a presença da mata ciliar, auxiliavam na conservação do igarapé, mas era agredido por óleo proveniente da usina de asfalto e ferrobactérias que, apesar de tudo, serviriam de nutrientes. No período seco foi retirada grande parte da mata ciliar e colocada algumas porções de areia nas margens do igarapé, presença de muitas macrófitas e cianobactérias, que são resultado do escoamento de água das lagoas de estabilização para o igarapé. As algas identificadas no período seco foram *Pinnularia*, Diatomácea e *Zignema* e no período chuvoso foi apenas a espécie *Spirogyra*.

Estação 10: Lagoa do Sulivam, no Bairro Jardim Floresta. Ainda sem mata ciliar, pois foi retirada para ampliação da lagoa. No período chuvoso a água subiu muito seu volume, mas ainda havia qualidade ambiental, já no período seco, com um volume menor de água, está ficou muito turva, ainda assim os peixes sobrevivem. Nesta estação foram observadas espécies de algas no período seco como *Anacystis*, *Plurotaenium*, *Zignema* e *Ulothrix* e no período chuvoso encontramos *Plurotaenium*. Esta estação é considerada como mesotrófica a eutrófica.

Estação 11: Igarapé Frasco, no Bairro Bom Futuro. No período chuvoso, tivemos indícios de que os moradores até pescavam no igarapé, mas subitamente na visita do período seco, viu-se o igarapé seco por completo. Isso é sinal de uma grande degradação ambiental, pois indica que o igarapé está morrendo gradativamente. Se algo não for feito para conservação dessas fontes de água, em poucos anos, nem no período chuvoso ele encherá. No período chuvoso foram identificadas espécies como *Closterium*, Diatomácea, *Eunotia*, *Navícula*, *Pinnularia* e *Spirogyra* (Quadro 2). Estação sem água no período seco impossibilitando a identificação de algas, neste período.

Estação 12: Igarapé Frasco no Bairro Cauamé. Com grande influencia no rio Cauamé, este trecho do igarapé do Frasco tem seu volume aumentado a tanto que no período chuvoso chega a invadir casas. No entanto no período seco tem-se uma visão lastimável, o igarapé também secou por completo neste trecho (Figura 5): indicando assim que, esse afluente está condenado. Estação sem água no período seco com buritis queimados, impossibilitando a coleta de algas e no período chuvoso foram identificadas algumas espécies como *Closterium* e *Micrasteria*.



Figura 5: Estação 12, igarapé do Frasco (A) período seco com presença de queimada clandestina e (B) período chuvoso com forte correnteza.

Estação 13: Igarapé Caranã, no Bairro Caranã. Esta estação é uma das mais naturais, apesar deste trecho do igarapé estar em área urbana, ele não apresenta sintomas de poluição. O odor é natural, proveniente de autodepuração. A única diferença entre o período seco e chuvoso é o volume da água e a turbidez. Estação sem água no período seco impossibilitando a identificação de algas, neste período, já no chuvoso foram identificadas espécies como *Euglena*, *Navícula*, *Spirogyra*, *Tabellaria* e *Ulotrix* (Quadro 2).

Estação 14: Igarapé Caranã, na estrada para Alto Alegre (APAIMA - Associação de Professores). Os buritizeiros que foram queimados no período chuvoso já estão se recuperando. O menor volume de água proporciona o acréscimo de lixo e poluição, mas ainda assim, existem animais que sobrevivem naquelas águas, tanto no período seco quanto no chuvoso, foi observada a presença de peixes. Nesta estação no período seco foram identificadas espécies de algas como *Navícula*, *Pinnularia*, *Spirogyra* e *Tabellaria*, e no período chuvoso foram encontradas espécies como *Navícula*, *Cosmarium* e *Zignema*.

Estação 15: Lagoa Germano Augusto Sampaio, no Bairro Silvio Botelho. A grande presença de macrófitas aquáticas e o alto grau de eutrofização do lago no período chuvoso ocasionaram a morte de peixes que ainda sobrevivem apesar do grande despejo dos esgotos. Lagoa sem água no período seco e no período chuvoso a água estava subindo não dando tempo para o perífiton fixar-se em substratos, como as macrófitas, que predominavam neste período (Figura 6). Por estes motivos foi impossibilitada a identificação de algas em ambos os períodos. Esta lagoa é considerada como eutrófica.



Figura 6: Estação 15, Lagoa Germano Augusto Sampaio (A) período seco e (B) período chuvoso predomínio de macrófitas aquáticas *Pistia stratiotes* L.

Quadro 2: Tabela de algas encontradas nos igarapés Mirandinha, Caxangá, Pricumã, Grande, Frasco e Caranã.

GRUPOS/ GÊNEROS	EST.2		EST.3		EST.4		EST.5		EST.6		EST.7		EST.8		EST.9		EST.11		EST.12		EST.13		EST.14	
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
<i>Anabaena</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	*	-	*	-	-	-	-
<i>Anacystis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	*	-	*	-	*	-	-	-	-
<i>Aphalocyphom</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	*	-	*	-	-	-	-
<i>Closterium</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	*	X	*	X	*	-	-	-	-
<i>Cosmarium</i>	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	*	X	*	-	-	-	X
<i>Cylindrospermum</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	*	-	*	-	-	-	-
Diatomacea	-	-	X	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	-	X	-	*	X	*	-	*	-	-	-
<i>Eunotia</i>	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	*	X	*	-	*	-	-	-
<i>Euastrum</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	*	-	*	-	-	-	-
<i>Melasira</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	*	-	*	-	-	-	-
<i>Micrasteria</i>	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	*	X	*	-	-	-	-
<i>Navicula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	X	*	-	*	X	X	X	X
<i>Oscillatoria</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	*	-	*	-	*	-	-	-	-
<i>Pinnularia</i>	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	X	-	X	-	*	X	*	-	*	-	X	-
<i>Plurotaenium</i>	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	*	-	*	-	*	-	-	-	-
<i>Scenedesmus</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	*	-	*	-	-	-	-
<i>Spirogyra</i>	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	*	X	*	-	*	X	X	-
<i>Staurastrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	*	-	*	-	*	-	-	-	-
<i>Tabellaria</i>	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	*	-	*	-	*	X	X	-	-
<i>Ulotrix</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	*	-	*	-	*	X	-	-
<i>Zignema</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	*	-	*	-	*	-	-	X

OBS.: (-) AUSÊNCIA DE ALGAS; (X) PRESENÇA DE ALGAS; (*) AUSÊNCIA DE ÁGUA

5. DISCUSSÃO

Em Boa Vista, observa-se o impacto antrópico nas microbacias. A ocupação humana em áreas de lagoas, alagados e margens de igarapés traz grande degradação e agressão ao meio ambiente. Segundo dados do IBGE, Roraima é o estado brasileiro que hoje mais recebe migrantes, oriundos em grande medida da própria Amazônia (BRASIL, 2001). Em contraste com este ritmo de ocupação humana, também é o estado com maior percentual de sua área protegida por unidades de conservação, ou seja, quase 50% de seu território são formados por terras indígenas, florestas, parques nacionais e estações ecológicas, evidenciando desafios ao necessário equilíbrio entre meio ambiente e desenvolvimento (BRASIL, 2001).

Segundo Gomes (2000), os grupos de algas perifíticas são renovados a cada ano, após o período chuvoso. Estes grupos possuem mecanismos para resistir às mudanças rápidas de variáveis físicas do ambiente, tais como a velocidade da correnteza e as constantes oscilações dos níveis d'água (estabilidade de pulso), bem como de variáveis químicas, tornando-as mais tolerantes à adversidade dos ambientes lóticos. Tais mecanismos certamente auxiliaram na ampla distribuição dessas algas. De acordo com a aplicação das análises nas microbacias do Município de Boa Vista, detectaram-se diferentes níveis de presença de algas perifíticas, influenciados pelo volume de água e quantidades de nutrientes.

As cianobactérias produzidas na lagoa de estabilização estão provocando alta turbidez no igarapé Grande mudando a biota deste igarapé, observados na composição do perifíton, na decomposição das macrófitas aquáticas nativas e superpopulação de macrófitas invasoras. Segundo Tundisi (2003), a eutrofização excessiva provoca o crescimento de cianobactérias ou “algas verdes azuis”, as quais produzem substâncias tóxicas que podem afetar a saúde do homem e podem causar a mortalidade de animais por intoxicações.

Macrófitas aquáticas de acordo com Scremin--Dias (1999) constituem a maior comunidade produtora de biomassa no ecossistema aquático, ou seja, são componentes de extrema importância para a manutenção das diversas formas de vida presentes neste ambiente. Importantes porque oxigenam a água e participam da ciclagem de vários nutrientes desse ambiente; servem de esconderijo e como fonte de alimento para diversos

animais aquáticos como crustáceos, peixes, larvas de insetos, dentre outros; servem ainda de suporte para desova de várias espécies de moluscos, anfíbios e pássaros e para o desenvolvimento de algas perifíticas. Na observação das microbacias de Boa Vista foram vistas macrófitas em poucas estações, como Ninfeas, e algumas espécies introduzidas, observadas na Estação 15, Lagoa Germano Augusto Sampaio, a ausência de algumas dessas espécies indicam má qualidade ambiental.

Silva - Araújo (2005) disse que diatomáceas não toleram ambientes poluídos por esgoto e sua presença é sinal de água em boas condições. A baixa incidência de diatomáceas no igarapé Pricumã, mostra o alto grau de poluição nas águas do mesmo. Em comum foram encontradas somente algumas algas como diatomáceas e *Closterium*. Confirmando os dados de Gomes (2000), onde o grupo de diatomáceas teve as maiores densidades relativas no igarapé Água Boa e rio Cauamé. Nos igarapés estudados, este grupo esteve presente principalmente no período chuvoso, no qual ocorre diluição dos esgotos domésticos clandestinos, porém no período seco as diatomáceas apresentaram formas estruturais bem pequenas.

A presença das ferrobactérias foi maior no período chuvoso no igarapé Grande, estação 9, e no igarapé Caxangá, estação 4, formou uma crosta ferruginosa que segundo Gomes (2000) são crostas que quando oxidadas liberam ferro do solo, o qual é lixiviado para a água dos igarapés. As ferrobactérias oxidam o ferro transformam, assim, a forma solúvel do ferro em hidróxido insolúvel que se precipita na própria superfície da membrana celular bacteriana, razão pela qual são facilmente identificáveis pelo ferrocianeto de potássio que, em meio ácido, as torna azuis. Essas bactérias chegam a formar extensos depósitos geológicos de ferro e, nas canalizações, constituem freqüentemente causas de obstrução (BRANCO, 1986).

6. CONCLUSÕES

Os moradores das margens dos igarapés, desmatam, despejam esgotos e muito lixo, além de construírem suas casas invadindo o limite e destruindo as matas ciliares, extremamente necessárias para a sobrevivência dos igarapés. Como solução plausível a prefeitura canaliza, tubula e retifica aqueles, visando diminuir as consequências da degradação como a sujeira e os alagamentos, acabando assim com a esperança de revitalização dos igarapés. Fica claro que a população e o poder público têm grande responsabilidade no péssimo estado de degradação dos igarapés que cortam o município, mas é preciso um planejamento adequado e a aplicação das políticas públicas de melhorias no saneamento básico municipal e projetos de educação ambiental, exigidos em Leis. É compreensível que com a chegada do período seco houvesse uma diminuição considerável no volume de água, mas a falta de consciência da população agrava a situação, fazendo até, com que, igarapés sequem por completo. Seria o caso de uma campanha para conscientização da população com relação à preservação dos igarapés e lagos, evitando as queimadas e o acúmulo de lixo. Na lagoa Germano Augusto Sampaio a cobertura vegetal e lançamento de esgoto foram responsáveis pela presença de poucas ou quase ausência de algas perifíticas. A pequena diversidade de algas perifíticas no lago dos Americanos foi devido ao rápido aumento do volume das águas no período chuvoso, que propiciou a não fixação do perifiton em substratos. No período seco houve uma redução no volume de água, com predomínio de lama, alta temperatura e intenso processo de eutrofização, o que ocasionou a floração de uma única espécie de *Staurastrum*. Já o igarapé Mirandinha, apesar das variáveis ambientais observadas nele, mostrou ser o mais alterado entre os igarapés da cidade, mesmo assim houve a maior biodiversidade, no período seco, de algas na estação próxima ao rio Branco e no igarapé do Frasco na estação 11, foi observada a maior diversidade de algas perifíticas, no período chuvoso. As intensas ações antrópicas como a retirada da mata ciliar, queimadas e lançamentos de resíduos sólidos, no igarapé do Frasco, resultaram no assoreamento e conseqüentemente na seca do mesmo que era perene. Onde ocorre a presença de mata ciliar nativa foi observada uma intensa autodepuração em poucos metros do lançamento de esgoto doméstico clandestino, caracterizada pelo aumento da biodiversidade. No igarapé Caranã, na estação 14, mais próximo à nascente, apresentou cobertura vegetal e mata ciliar presente e muitas macrófitas aquáticas que fornecem substratos para o perifiton. A maior função de força para mudanças na estrutura da comunidade de algas perifíticas foi a precipitação e a ação antrópica com despejo de esgotos domésticos (líquido e sólido) clandestinos, ocasionando a redução da biodiversidade, apresentando apenas pequenas espécies de diatomáceas. Num planejamento municipal correto estariam presentes projetos de conservação dos Corredores Ecológicos Naturais, no qual se delimitaria um espaço de preservação das margens e dos igarapés, transformando-os em pontos de lazer, limpos desde sua nascente até seu deságüe. Ainda é possível a revitalização dos igarapés,

faltando somente interesse a quem lhe cabe, pois apesar dos dejetos lançados, uma intensa autodepuração foi observada em todas as microbacias. Dando indícios da capacidade de sobrevivência desses ecossistemas.

7. REFERÊNCIAS

- AMABIS, J; MARTHO, G. R. **Fundamentos da biologia moderna**. São Paulo: Moderna, 1990.
- BICUDO, C.E.M.; BICUDO, R.M.T. **Algas de águas continentais brasileiras: Chaves ilustradas para identificação de gêneros**. São Paulo: ed. Universidade de São Paulo, 1970.
- BICUDO, C. E. de M; MENEZES, M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: (chave para identificação e descrição)**. São Carlos: RiMa, 2005. 508p.
- BONACELLA, P. H; MAGOSS, L. R. **A poluição das águas**. Luis Roberto. São Paulo: Moderna, 1990 (Coleção Desafios).
- BRANCO, S. M. **Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária**. 3ª ed. – São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1986. 640 p.
- CALLISTO, M; FERREIRA, W.R; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRUCIU, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta limnológica Brasileira**, 14(1): 91-98, 2002.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª ed., Rio de Janeiro, Ed. Interciência, 1998. 602 p.
- ESTEVES, F. de A. Princípios ecológicos para mitigação do impacto antrópico. In: Reinaldo L. Bozelli; Francisco A. Esteves; Fábio Roland. **Lago Batata: Impactos e recuperação de um ecossistema Amazônico**. Rio de Janeiro: R. L. Bozelli, 2000, p.1-16.
- GOMES, N.A. **Estrutura da Comunidade de Algas Perifíticas no Igarapé Água Boa e Rio Cauamé, Município de Boa Vista, RR, Brasil, ao longo de um ciclo Sazonal**. Manaus, 2000. 260p.; il. Tese (Doutorado)-INPA/UA.
- LYRA, E. de Menezes. **Algas Geófilas do Norte e Nordeste do Brasil**. Ed. Pernambuco. Recife: 1984.
- MACHADO, C. J. S. (organizador). **Gestão em águas doces**. Rio de Janeiro: Iterciência, 2004. Recife, 1984. 67p.
- REVIERS, Bruno de. **Biologia e Filogenia das algas**. Tradução Iara Maria Franceschini. – Porto Alegre: Artmed, 2006. 280p.: il.; 25cm.
- SCREMIN-DIAS, E. **Adaptações das plantas: O retorno à origem aquática**. In: Edna Scremin-Dias, Vali Joana Pott, Regis Catarino da Hora, Paulo Robson de Souza. **Nos jardins submersos da Bodoquena: guia para identificação de plantas aquáticas de Bonito e região**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 1999.
- SOBRAL, H. R. **O meio ambiente e a cidade de São Paulo**. São Paulo: Makri Books, 1996.
- TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: Enfrentando a escassez**. São Carlos: Rima, 2003.
- WETZEL, R. W. **Limnologia**. 2ª ed., Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. 919 p. rc 81 p.