



A Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga foi criada pela Lei Estadual nº 10.100, de 01 de dezembro de 1998 e alterada pela Lei Estadual 11.579 de 02 de dezembro de 2003, objetivando o uso sustentável e conservação ambiental do seu território. A área de abrangência da APA corresponde à área da bacia hidrográfica formadora da represa de Itupararanga, compreendida pelos municípios de Alumínio, Cotia, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque, Vargem Grande Paulista e Votorantim, totalizando 93.356,75 hectares

O **II Seminário de Pesquisa da APA Itupararanga**, realizado nos dias **01 de dezembro de 2010**, na **UFSCar- Campus Sorocaba**, objetivou dar continuidade aos trabalhos iniciados com a realização do I Seminário em 2009, divulgando as pesquisas que são realizadas na região, além de contribuir para a formação de um banco de dados que poderá subsidiar futuras ações de planejamento no território da APA.

Este evento foi realizado pela Fundação Florestal, em parceria com a UFSCar- *Campus Sorocaba*, com o apoio da CCR- Via Oeste, do Fundo Estadual de Recursos Hídricos-FEHIDRO, do Comitê de Bacia dos rios Sorocaba e Médio- Tietê e da ONG SOS Itupararanga, além de outros parceiros que apoiaram a organização do evento.

A seguir serão apresentados os trabalhos científicos enviados para o **II Seminário de Pesquisa da APA Itupararanga**.

Comissão Organizadora

Sumário

1 - A PESCA NA REPRESA DE ITUPARARANGA, SÃO PAULO, BRASIL

Welber Senteio Smith¹ e Márcia Pereira da Silva²

6 - CARACTERIZAÇÃO DA ASSEMBLÉIA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS DA REPRESA DE ITUPARARANGA (BACIA DO ALTO SOROCABA / SP) E FATORES ABIÓTICOS

Frederico Guilherme de Souza Beghelli¹; André Cordeiro Alves dos Santos²; Maria Virgínia Urso Guimarães²

11 - LEVANTAMENTO COMPARATIVO AVIFAUNA DE TRECHOS URBANOS DE DOIS RIOS PAULISTAS

Paulo Henrique Santos A. Camargo¹; Walter Barrela²

16 - OBSERVAÇÕES NO FITOPLÂNCTON DO RIO SOROCABA: PRINCIPAIS GRUPOS FUNCIONAIS

Albano Geraldo Emilio Magrin¹; Tatiana Cintra Borghi²; Ana Paula Sartorão³

22 - ESTUDO DAS IMPLICAÇÕES DE *Dodonaea viscosa* NA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DE UM FRAGMENTO FLORESTAL EM REGENERAÇÃO

Caroline Ruiz da Silva Paris¹; Ms. Minoru Iwakami Beltrão²; Dra. Vilma Palazetti de Almeida³.

27 - DIVERSIDADE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO RESERVATÓRIO DE ITUPARARANGA, BACIA DO RIO SOROCABA.

Ana Carolina Pavão¹; André Cordeiro Alves Dos Santos²; Roseli Frederigi Benassi³

31 - MONITORAMENTO DA FAUNA DE ARTRÓPODES QUELICERADOS E HEXÁPODES EM ÁREA DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR.

Bruno Bernal Szepeiter¹; Heitor Zochio Fisher².

36 - ANÁLISE DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS NA VARGEM DO SALTO E SUA INFLUÊNCIA NOS CORPOS D'ÁGUA A JUSANTE.

Carime dos Santos Souza¹; Felipe Maciel¹; Felipe Menin¹; Leonardo Vieira¹; Marcela Tiemi Kimura¹; Thaís Foffano Rocha¹; Willian Koh¹; Roberto Wagner Lourenço²; Fernando Salles Rosa³.

44 - LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE ALGAS PERIFÍTICAS (CHLOROPHYTA, CYANOPHYTA, DINOPHYTA, EUGLENOPHYTA E RODOPHYTA) NO RESERVATÓRIO DE ITUPARARANGA (SP)

Ricardo Hideo Taniwaki¹, Maria do Carmo Calijuri², Viviane Moschini Carlos³

49 - LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE DIATOMÁCEAS PERIFÍTICAS (OCHROPHYTA) DO RESERVATÓRIO DE ITUPARARANGA (SP)

Ricardo Hideo Taniwaki¹; Tatiana Cintra Borghi²; Albano G. E. Magrin³; Maria do Carmo Calijuri⁴; Viviane Moschini Carlos⁵

53 - CARACTERIZAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS HÚMICAS E SUA CONTRIBUIÇÃO NO ESTOQUE TOTAL DE CARBONO DO RESERVATÓRIO DE ITUPARARANGA (SP)

Ricardo Hideo Taniwaki¹; José Marcelo Arruda de Oliveira²; Bruna Fernandes Leonardi²; Camila Oliveira Kamimura²; Bruno Barboza Cunha³; André Henrique Rosa⁴; Maria do Carmo Calijuri⁵; Viviane Moschini Carlos⁴

56 - ADEQUAÇÃO DE UM PLANTIO DE ESPÉCIES NATIVAS, EM UMA ÁREA DEGRADADA NO RESERVATÓRIO DE ITUPARARANGA – SP.

Daphne Delduca Tonon¹; Minoru Iwakami Beltrão² & Vilma Palazetti de Almeida³

61 - RELATO DA EXPERIÊNCIA DO PROJETO CO2RECICLADO DE NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA

Augusto Jackie do N. L. Vieira¹; Janaina Fragoso Saba²;

66 - A ICTIOFAUNA DA REPRESA DE ITUPARARANGA, SP, BRASIL

Amanda Rocha Ribeiro¹; Renata Cassemiro Biagioni¹; Welber Senteio Smith²

Coordenação do Evento

André Cordeiro Alves dos Santos (UFSCar)
Sandra Eliza Beu (Fundação Florestal)

Comissão Organizadora

André Cordeiro Alves dos Santos (UFSCar)
Bruno Sérgio Carvalho Alleoni (UFSCar)
Claudette Marta Hahn (Fundação Florestal)
Eduardo Luis Martins Catharino (Instituto de Botânica de São Paulo)
Iolanda Cristina Silveira Duarte (UFSCar)
Lais Américo Soares (UFSCar)
Lenita Tiemi Nagai (SOS Itupararanga)
Rafael Ocanha Neto (UFSCar)
Rosângela Aparecida César (Comitê de Bacia SMT)
Sandra Eliza Beu (Fundação Florestal)
Simone Pereira Casali (UFSCar)
Viviane R. de Oliveira (SOS Itupararanga)
Wanda Maldonado (Fundação Florestal)

Comissão Científica

Adriana Miwa (USP)
André Cordeiro Alves dos Santos (UFSCar)
Eduardo Luis Martins Catharino (Instituto de Botânica de São Paulo)
Flavia Bottino (USP)
Iolanda Cristina Silveira Duarte (UFSCar)
Vilma Palazetti (PUC- Sorocaba)
Welber Centeio Smith (UNIP- Sorocaba)

Comissão Julgadora do Concurso Fotográfico

Hylío Lagana Fernandes (UFSCar)
Angélica Midori Sugieda (Fundação Florestal)
Fabio Schunck (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos- CBRO)

A PESCA NA REPRESA DE ITUPARARANGA, SÃO PAULO, BRASIL.

Welber Senteio Smith¹ e Márcia Pereira da Silva²

¹ Doutor em Ciências da Engenharia Ambiental;

²Aluno de Iniciação Científica UNIP;

Resumo. *A represa Itupararanga é uma área de proteção ambiental e garante o abastecimento de diversos municípios da região. É também considerada como uma importante fonte de lazer e pesca. A represa está localizada na bacia hidrográfica do rio Sorocaba abrangendo os municípios de Ibiúna, Votorantim, Mairinque, Piedade, Vargem Grande, Cotia, São Roque e Alumínio, foram os pontos escolhidos para a execução do projeto. Este trabalho foi desenvolvido com a comunidade de pescadores. Entrevistas e observação em campo através de incursões pela represa utilizada para a caracterização. Foram realizadas entrevistas indicando que os pescadores estão na faixa etária de 12 a 72 anos. Do total 90% são homens e 10% são mulheres. Além disso 80% são pescadores esportivos, pescam semanalmente. A mesma utiliza a pesca como fonte de lazer e alimentação. Os materiais para pesca são: varas de bambu, telescópica, molinetes, carretilha e iscas vivas como: minhocas, larvas, bichos da cebola, lambaris (*Astyanax fasciatus*), milhos cozido, massas para pescas, miudos de frango, capins e erva – doce. Os demais (20%) são pescadores artesanais e praticam a pesca somente nos períodos noturnos. Nesta pesca utilizam como materiais redes e tarrafas com malhas entre 80 a 180mm. Margeiam a extensão da represa principalmente em Alumínio e Mairinque sempre utilizando barcos como meio de transporte. Os peixes mais capturados e comercializados são: tilápia (*Oreochromis niloticus*), traíra (*Hoplias malabaricus*), cará (*Geophagus brasiliensis*), lambari (*Astyanax fasciatus*), mandi (*Pimelodus maculatus*) e saguiri (*Cyphcharax modestus*). Capturam também iscas vivas que são: Tuvira (*Gymnotus carapo*) e Mussum (*Symbranchus marmoratus*).*

1

Introdução

Desde os primórdios a pesca é de fundamental importância à sobrevivência do homem (Tarcitani & Barrella, 2009). Como eles ainda não haviam desenvolvidos as formas de cultivos tradicionais de terra e criação de animais, muitas sociedades primitivas dependiam quase que exclusivamente da pesca como fonte de alimento (Lóes, 2001).

A atividade pesqueira continental, no Estado de São Paulo, é praticada basicamente em áreas represadas e em trechos livres de grandes rios (Ales da Silva et al., 2009). Atualmente a pesca além de uma atividade básica de subsistência é uma forma de lazer. As modalidades de pesca, sendo elas comercial ou profissional, esportiva ou amadora e de subsistência, variam quanto ao perfil sócio-econômico e cultural dos pescadores, equipamentos de pesca, etc. (Netto & Mateus, 2009). Na represa de Itupararanga a pesca pode ser definida como sendo esportiva e artesanal.

O glossário da FAO define pescarias artesanais como aquelas pescarias tradicionais que envolvem trabalho familiar, como forma de subsistência ou comercialmente orientadas, utilizando relativamente pouco capital e energia. Para Diegues (1988), as pescarias artesanais brasileiras são praticadas por pescadores autônomos, que exercem a atividade individualmente ou em parcerias, empregam

petrechos relativamente simples e, normalmente, comercializam o produto para intermediários. Esta constatação pode ser verificada na represa de Itupararanga.

Uma das formas de se caracterizar e conhecer a pesca é através da etnoictiologia. Silvano (1997) ressalta que a etnoictiologia é o ramo da etnobiologia que trata das interações e inter-relações que os grupos humanos estabelecem com os peixes. Marques (2001) afirma ainda que a etnoictiologia pode ser interpretada como a busca da compreensão do fenômeno de interação entre o homem e os peixes, englobando aspectos tanto cognitivos quanto comportamentais.

O presente capítulo tem como finalidade caracterizar a pesca realizada na represa de Itupararanga, além de apresentar o perfil do pescador, as técnicas empregadas nas capturas e as espécies capturadas.

Material e Métodos

Os dados apresentados neste capítulo foram obtidos através da pesquisa de campo baseada no uso de métodos qualitativos de levantamento de dados com os pescadores através da utilização de entrevistas, além de inúmeras incursões feitas ao longo da represa. Tal técnica objetiva a captação imediata e correta da informação desejada praticamente em qualquer tipo de informante, sobre os mais variados tópicos (Ludke & André, 1986).

O questionário possui informações sobre os entrevistados como: nome, idade, profissão, sexo, hospedagem, duração da pesca, o número de pescadores por grupo, a obtenção de documentos para pesca, o que faz com os peixes coletados. Além disso, possui questões sobre: equipamentos utilizados e iscas na captura dos peixes, o período da pesca, espécies mais procuradas, o destino dos peixes capturados e o tamanho mínimo para se capturar. As entrevistas foram realizadas ao longo da represa e em diferentes dias da semana.

Com as informações obtidas dos questionários e ficha de campo foi organizado um banco de dados a fim de agrupar e organizar todas as informações obtidas durante a pesquisa, de modo que estes fossem analisados.

Resultados Esperados

Pesca amadora ou esportiva

Esta modalidade de pesca é realizada na represa ocorre principalmente nas margens de Ibiúna e Mairinque. Entre os pescadores entrevistados cerca de 90% são homens e 10% são mulheres, na faixa etária de 12 a 76 anos.

A maioria dos entrevistados (80%), pescam semanalmente sempre aos finais de semanas e feriados, com amigos e familiares. A pesca é utilizada como opção de lazer e alimentação. Os petrechos de pesca utilizados são: varas de bambu, telescópica,

molinetes, carretilhas e linha de mão. As espécies de peixes mais capturados e os petrechos de pesca mais empregados são apresentados na Tabela 1. Estes equipamentos também foram verificados por Tarcitani & Barrella (2009) em trabalho realizado no trecho Superior do rio Sorocaba.

As iscas verificadas foram a minhoca, milho cozido, larvas, bicho da celola, lambari (*Astyanax fasciatus*), massas para pesca, ração de coelho, miúdo de frango, capins e erva-doce. Segundo Tarcitani & Barrella (2009) as iscas mais utilizadas pelos pescadores no Alto Sorocaba foi a minhoca, bicho da laranja e o lambari, o que reflete em parte o que foi constatado na represa de Itupararanga.

Pesca artesanal

Do total dos pescadores investigados 20% são profissionais. Desses apenas 3 são cadastrados e possuem licença. O pescado obtido é comercializado em mercados, bares, entre os moradores e para o zoológico de Sorocaba. Cada pescador profissional captura aproximadamente 50 Kg de pescado/dia.

Utilizam redes de espera com malhas entre 80 a 180mm entre nós opostos e 200m de extensão. As redes são dispostas nas margens situadas principalmente no município de Mairinque e Alumínio. Utilizam barcos como meio de transporte. Os pescadores profissionais saem para trabalhar todos os dias, durante o ano todo, e sempre praticam a pesca sozinho e ao entardecer. Armam suas redes de espera e retornam no período da manhã onde suas esposas esperam para auxiliar na limpeza dos peixes e na comercialização entre vizinhos e amigos.

Através das entrevistas foi constatado que a pesca não é a principal fonte de renda, pois a maioria possui outra fonte de renda como bares, armazens ou trabalham em pousadas e casas de veraneio. Apenas um pescador possui a pesca como principal fonte de renda. Além disso, alguns pescadores comercializam tuviras como iscas vivas para pesqueiros de região.

As espécies de peixes mais capturados e os petrechos de pesca mais empregados são apresentados na Tabela 2. As espécies que despertam maior interesse são: tilápia, traíra, lambari e carpa. Smith (2003) e Tarcitani & Barrella (2009) afirmam que tais espécies principalmente tilápia, lambari e carpa são as espécies mais pescadas. Na represa Billings Mente-Vera & Petre Jr. (2000) verificaram que a tilápia predomina nas capturas, seguida pelo lambari, carpa, traíra e saguiri.

A pesca de espécies não nativas

Os pescadores amadores e esportivos relataram a pesca de 7 espécies de peixes não nativas, além da tilápia. Tais espécies não foram inventariadas pelo presente estudo e sim pelos depoimentos dos pescadores.

Sendo assim é constante a pressão por solturas de espécies exóticas de maior peso e porte ou mais atrativas para a pesca esportiva além da implantação de tanques e redes. Tais iniciativas devem ser condenadas pois a represa tem usos mais nobres como abastecimento. Além disso, a pesca das espécies nativas e exóticas já existentes constituem num atrativo para os pescadores como constatado pelo presente estudo, não

sendo necessário outras iniciativas para incrementar a pesca, iniciativas essas que poderiam trazer prejuízos irreversíveis para a ictiofauna nativa e as características limnológicas da represa.

Para a bacia do Alto Paraná, um dos principais efeitos constatados com a construção de barramentos é a reestruturação da ictiofauna, com a substituição de espécies migradoras e de grande porte por outras sedentárias e menores (Agostinho et al., 1994). Isso não foi diferente para a represa de Itupararanga. Além de estar localizada no Alto Sorocaba, o que implica numa ictiofauna de pequeno a médio porte, pouco atrativa para a pesca, o barramento resultou na redução ou extinção local de algumas espécies como a tabarana e o curimatá.

Outra discussão constante é se há pesca predatória na represa. Através do presente trabalho pudemos constatar a complexidade da pesca na represa, principalmente no que diz respeito a relação pesca artesanal e esportiva. Os que pescam para comércio são taxados de realizarem pesca predatória pela comunidade e também pelos pescadores esportivos. A interação entre os pescadores profissionais e esportivos resulta em acusações mútuas de pesca nociva aos estoques pesqueiros e responsabilidades pela diminuição da captura (Medeiros, 1999). Além disso, a pesca é considerada por muitos tomadores de decisão como uma atividade pouco rentável e predatória (Agostinho et. al., 2007). A falta de informações impossibilita tomar partido nessa discussão. Há necessidade de estudos voltados aos estoques pesqueiros da represa para se avaliar tais afirmações.

Referências Bibliográficas

AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR., F. F.; PETRERE JR., M. 1994. Itaipu reservoir (Brazil): impacts of the impou ndment on the fish fauna and fisheries. In: COWX, I.G. (Ed.): Rehabilitation of freshwater fishes. Bodman: fishing News Book. p.171-184.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F. M. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringa: EDUEM. 501 p.

ALVES da Silva, M. E. P.; CASTRO, P. M. GENOVA; MARUYAMA, L. S.; PAIVA, P. 2009. Levantamento da pesca e perfil socioeconômico dos pescadores artesanais profissionais no reservatório Billings. B. Inst. Pesca, São Paulo, 35(4):531-543.

Diegues, A.C.S. 1998. O mito moderno da natureza intocada. São Paulo: HUCITEC,1998.198p.

LÓES, PAULO. Pesca Amadora Brasil. São Paulo: Nobel, p.20-30. 2000

LUDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. 1986. Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 99p.

MARQUES, J. G. W. 2001. Pescando pescadores. Ciência e etnociência em uma perspectiva ecológica. São Paulo: NUPAUB – USP,

MEDEIROS, H. Q. 1999. Impactos das políticas publicas sobre os pescadores profissionais do Pantanal de Cacéres- Mato Grosso. 217 p. (Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, SP).

MINTE-VERA, C. V. & PETRERE, M. 2000. Artisanal fisheries In urban reservoirs: a case study from Brazil (Billings Reservoir, São Paulo Metropolitan Region). *Fisheries Management and Ecology*, 7: 537-549.

NETTO, S. L. & Mateus, L. A. de Fátima. 2009. Comparação entre a pesca profissional-artesanal e pesca amadora no Pantanal de Cacéres, Mato Grosso, Brasil. B. Inst. Pesca, São Paulo, 35(3):373-387.

SILVANO, R. A. M. 1997. Ecologia de três comunidades de pescadores do Rio Piracicaba (SP). 1997, 147f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas,

SMITH, W.S 2006. Revista Ciência Hoje, página 20,

SMITH, W.S. 2003. Os peixes do Rio Sorocaba: a história de uma bacia hidrográfica Editora TCM – Comunicação, Sorocaba.

SMITH, W.S & Petrere Jr., M. 2001. Peixes em Represa, o caso da Itupararanga, Revista Ciência Hoje, pagina 77.

TARCITANI, F. C. & BARRELLA, W. 2009. Conhecimento Etnoictológico dos Pescadores Desportivos do Trecho Superior da Bacia do Rio Sorocaba. REB 2(2):1-28.

Caracterização da assembléia de macroinvertebrados bentônicos da Represa de Itupararanga (Bacia do Alto Sorocaba / SP) e fatores abióticos

Frederico Guilherme de Souza Beghelli ¹ ; André Cordeiro Alves dos Santos ²; Maria Virgínia Urso Guimarães ²

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação;

² Docentes da UFSCar – Campus Sorocaba.

Macroinvertebrados bentônicos da Represa de Itupararanga. *Este trabalho teve por objetivos caracterizar a assembléia de macroinvertebrados bentônicos da Represa de Itupararanga e verificar fatores ambientais que possam estar afetando sua composição e distribuição. Foram realizadas três amostragens sendo duas no período chuvoso e uma no período seco, coletadas em três zonas – de rio, de transição e de lago – tanto na região profunda quanto na litoral. Análises da água e do sedimento foram realizadas. Os macroinvertebrados bentônicos foram coletados por meio de dragagens. Foram registrados, no total, 1506 indivíduos distribuídos em 25 táxons. Observou-se variação espacial significativa. Aparentemente, a zona de rio encontra-se em situação mais impactada que as demais, exibindo proporcionalmente, baixas riqueza e diversidade e elevada densidade de organismos. Os valores de diversidade exibiram correlação linear negativa significativa com o teor de matéria orgânica no sedimento. Os resultados indicam que a represa de Itupararanga sofre impactos que são percebidos diferentemente conforme a região da represa e corroboram com a utilização de macroinvertebrados bentônicos para monitoramento de ambientes aquáticos refletindo condições do fundo e do ambiente terrestre adjacente.*

Introdução

Represas são ecossistemas aquáticos artificiais que exibem características intermediárias às de rios e lagos. Horizontalmente e com relação à entrada e saída de água da represa, ela pode ser dividida em três zonas distintas de acordo com o fluxo d'água: zona de rio, zona de transição e zona lacustre constituindo um gradiente de condições mais próximas a de um ambiente lótico ou lêntico variando condições como composição do sedimento, oxigenação, temperatura, pH, nutrientes, produção primária dentre outros (KENNEDY, 1999).

Os macroinvertebrados bentônicos tem destacada importância nos processos ecológicos de ambientes aquáticos, pois atuam na cadeia de detritos, fluxo de energia e ciclagem de nutrientes. Sua interação com outros organismos aquáticos é de grande importância e estudos têm demonstrado que estes organismos participam como reguladores de outras assembléias como a zooplancônica e a de peixes (ZANDEN; VADEBONCOEUR, 2002). Trata-se de uma assembléia bem diversificada com representantes de variados grupos taxonômicos, sendo composta principalmente por larvas de insetos aquáticos além de representantes do filo Annelida, especialmente aqueles pertencentes às classes Oligochaeta e Hirudinea. Também podem fazer parte desta comunidade organismos dos filos Mollusca e Crustacea bem como Nematoda, Nematomorpha e Platyhelminthes.

Dentre os fatores abióticos que afetam a composição, densidade e distribuição desta comunidade, podem ser destacados: o oxigênio; a presença de macrófitas atuando na variedade de alimentos e na disponibilidade refúgios e diversidade do substrato aos macroinvertebrados bentônicos, além da temperatura, pH e concentração de nutrientes (especialmente fósforo e nitrogênio) que também têm reconhecida influência sobre estes organismos (CLETO-FILHO; ARCIFA, 2006). São ainda fatores de grande relevância: a profundidade e a composição do sedimento (JORCIN; NOGUEIRA, 2008), além das interações bióticas como a competição e a predação (LÓPEZ; ROA, 2005).

Os macroinvertebrados bentônicos são considerados como bons indicadores da qualidade de corpos d'água por suas respostas a modificações no ambiente (MANDAVILLE, 2002). Apesar da reconhecida importância do estudo dos macroinvertebrados bentônicos para compreensão e monitoramento de corpos d'água, a riqueza destes organismos ainda é pouco conhecida e são necessários mais estudos, especialmente na região da Represa de Itupararanga, sobre os macroinvertebrados.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras para análise da assembléia de macroinvertebrados bentônicos em quatro períodos: dezembro de 2009 e fevereiro de 2010 (estação chuvosa), junho e agosto de 2010 (estação seca) com utilização de draga Van Veen e peneira com 0,212 mm de abertura de malha.

Os pontos de coleta localizam-se em três zonas: de rio, de transição e de lago, sendo um ponto litorâneo e um central em cada zona (Fig. 1). A fim de se manter uma coleção de referência, as larvas de Chironomidae foram montadas em lâminas permanentes e os demais organismos preservados em álcool 80%.

Foram realizadas medidas de oxigênio dissolvido, temperatura, pH e condutividade da água próxima ao sedimento com utilização de multisonda YSI modelo 556. A profundidade e transparência foram medidos com a utilização do disco de Secchi e com relação ao sedimento, foram determinados o teor de matéria orgânica (Wetzel; Linkens, 2000), as concentrações de nitrogênio (APHA, 2005) e a granulometria (Camargo et al., 2009). O IET foi calculado a partir de amostras da subsuperfície coletadas na região central de acordo com metodologia descrita por Carlson (1977) modificado por Lamparelli (2004).



Figura 1: esquema com os pontos amostrais. Entrada dos rios à direita da figura.

Para análise da assembléia de macroinvertebrados bentônicos foi calculada a densidade de organismos por amostra e diversidade de Shannon-Weaver. Foram calculadas as correlações lineares entre diversidade e densidade contra os fatores

abióticos registrados. Para determinação da similaridade entre as zonas, foi realizada ANOSIM.

Para identificação dos organismos, foi utilizado estereomicroscópio com aumento de até 50x e microscópio óptico com aumento de até 400x e as seguintes chaves de identificação: Brinkhurst (1971); Trivinho-Strixino; Strixino (1995). As amostras referentes à última coleta ainda não foram analisadas. As análises referentes à junho limitam-se ao componente biótico e análises *in situ*.

Resultados parciais

A Represa de Itupararanga foi caracterizada como um ambiente de pH variando de ácido a levemente básico (2,48 – 7,83), condutividade de intermediária a elevada (40 – 97 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) e com águas com oxigenação de baixa a moderada (0,20 – 9,05 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$).

O teor de matéria orgânica no sedimento variou de 2 a 18% sendo que a zona de rio apresentou o maior valor médio (12%) enquanto que as duas outras zonas apresentaram valores médios de 9%. Os valores foram superiores na região central em comparação com a litorânea (médias de 13 e 7% respectivamente). As concentrações de nitrogênio no sedimento também foram superiores na zona de rio com valor médio de 1724,33 mg/kg enquanto que as zonas de transição e de lago apresentaram valores médios de 1045,33 e 879,67 mg/kg , respectivamente. Nas amostras litorâneas foi registrado valor médio de 350 mg/kg e nas profundas de 2082,89 mg/kg .

Os maiores valores para o IET médio ocorreram próximos a entrada dos rios em todos os períodos enquanto que as outras duas zonas apresentaram valores inferiores. O IET variou de meso a eutrófico sendo que a zona de rio foi classificada como mesotrófica apenas na amostra referente a dezembro de 2009; a zona de lago permaneceu como mesotrófica nos três períodos (dezembro de 2009, fevereiro e junho de 2010) e a zona de transição foi classificada como eutrófica apenas na amostra de junho de 2010.

Com relação aos macroinvertebrados, foram registrados, no total, 1506 indivíduos dos quais 1032 foram registrados na estação chuvosa – 625 em dezembro de 2009 e 407 em fevereiro de 2010. No mês de junho foram registrados 474 indivíduos. Com relação ao número de táxons, foram registrados 13, 12 e 20 táxons, respectivamente para os meses de dezembro, fevereiro e junho. No total, foram registrados 24 táxons sendo que na estação chuvosa foram registrados 17 táxons.

A riqueza registrada por amostra variou de zero a 8 táxons com os menores valores associados aos pontos da região profunda. Já a equabilidade variou de zero a 0,86 levando a índices de diversidade que variaram de 0,2 a 1,67 nats / ind (desconsiderando-se as amostras com um e zero indivíduos) com os maiores valores de diversidade associados às margens e os menores valores a zona de rio enquanto que os valores de densidade variaram de zero a 2963 $\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$ (maiores valores para a zona de rio).

Nas amostras da zona de rio houve predomínio de *Limnodrilus hoffmeisteri* (Oligochaeta: Tubificidae) e larvas de *Chironomus* sp (Diptera: Chironomidae) em todos os períodos, tanto na margem quanto no centro. Os táxons mais representativos

nos demais pontos foram *Chaoborus* sp (Diptera: Chaoboridae), *Tanytarsus* sp e *Fissimentum* sp (Diptera: Chironomidae). A diversidade variou de 0 a 1,67 nats. ind⁻¹ com os maiores valores próximos às margens enquanto que o componente dominância variou de 0 a 1 considerando-se o total das amostras e de 0,25 – 0,92 desconsiderando-se amostras com 0 ou 1 indivíduo. Houve correlação linear negativa significativa entre teor de matéria orgânica no sedimento e diversidade ($r = -0,79$).

Discussão

A partir dos dados registrados, nota-se evidente distinção entre a zona de rio e as outras duas zonas abordadas neste estudo. Tal fato, possivelmente deve-se além da diferença de fluxo, aos impactos que ocorrem à montante da represa (SALLES et al., 2008) que são percebidos em maior intensidade pelos macroinvertebrados desta zona.

Assim sendo, a análise da assembléia de macroinvertebrados bentônicos exibiu características distintas entre a zona lótica e as lênticas (transição e de lago).

A diferença entre a zona tratada como de transição e a de lago neste estudo, não mostrou-se significativa considerando-se as amostras analisadas até o momento. A distinção entre litoral e centro também é evidente com valores elevados de riqueza e diversidade próximos às margens onde há baixos teores de matéria orgânica e nitrogênio no sedimento.

Próximo a entrada dos rios na represa, a assembléia de macroinvertebrados bentônicos exibiu características típicas de ambiente poluído: elevada densidade de organismos associada à baixa diversidade. O predomínio de táxons considerados resistentes à poluição reforçam esta linha de pensamento (MANDAVILLE, 2002). Na zona de rio, os táxons *Chironomus* sp e *Limnodrilus hoffmeisteri*, que são reconhecidos como tal, estiveram presentes e foram os organismos predominantes em todas as amostras.

Em contrapartida, foram raros os registros deles nas zonas mais afastadas da entrada dos rios na represa. Dentre os fatores abióticos analisados, o teor de matéria orgânica no sedimento foi o que mais apresentou influência sobre os organismos, indicando sensibilidade dos macroinvertebrados bentônicos à poluição orgânica e reforçando sua utilização como bioindicadores.

Referências:

APHA – American Public Health Association. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. 25th edition. Washington. 2005.

BRINKHURST, R.O. **A guide for identification of British aquatic oligochaeta**. Scientific publication no 22. University of Toronto. Second edition. 1971. 57 p.

CAMARGO, O. A. et al. **Métodos de Análise Química, Mineralógica e Física de Solos do Instituto Agrônomo de Campinas**. Campinas, SP. Instituto Agrônomo. Boletim técnico 06. 2009. 77p.

CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes. **Limnol. And Oceanogr.** 22, n. 2. p. 361-369. 1977

CLETO-FILHO, S. E. N.; ARCIFA, M. S. Horizontal distribution and temporal variation of benthos of a tropical Brazilian lake. **Acta Limnol. Braz.** v.18, n.4, p. 407-421, 2006.

JORCIN, A; NOGUEIRA, M.G. Benthic macroinvertebrates in the Paranapanema reservoir cascade (southeast Brazil). **Braz. J. Biol.**, V 68 N. 4. p. 1013-1024. 2008.

KENNEDY, R.H. Reservoir design and operation: Limnological implications and management opportunities. In: TUNDISI, J.G.; STRASKRABA, M. **Theoretical reservoir ecology and its applications**. International Institute of Ecology. Brazilian Academy of Sciences and Backhuys Publishers. p. 3-28. 1999.

LAMPARELLI, M.C. **Grau de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento**. 2004. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Tese. 238p.

LÓPEZ, C.; ROA, E.Z. Day-night distribution and feeding patterns of four instar of *Chaoborus* larvae in a neotropical reservoir (Socuy Reservoir, Venezuela). **Internat. Rev. Hydrobiol.** V. 90. n.2. p. 171-184. 2002.

MANDAVILLE, S.M. Benthic macroinvertebrates in freshwaters – taxa tolerance values, metrics and protocols. (Project H-1) **Soil; water conservation society of metro Halifax**. Junho / 2002. Disponível em <http://chebucto.ca/Science/SWCS/SWCS.html>.

SALLES, M.H.D. et al. Avaliação simplificada de impactos ambientais na Bacia do Alto Sorocaba (SP). **REA – Revista de Estudos Ambientais**. V.10. n. 1. jan / jun. 2008. p. 6-20.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. **Larvas de Chironomidae (Diptera do Estado de São Paulo: guia de identificação de diagnose dos gêneros**. São Carlos, SP: gráfica da Universidade Federal de São Carlos, 229p. 1995. (Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais).

WETZEL, R.G.; LIKENS, G.E. **Limnological analyses**. New York. Springer Science+Business Media, Inc. 2000.

ZANDEN, M.J.V.; VADEBONCOEUR, Y. Fishes as integrators of benthic and pelagic food webs in lakes. **Ecology**, v. 83. n.8. pp. 2152–2161. 2002.

LEVANTAMENTO COMPARATIVO AVIFAUNA DE TRECHOS URBANOS DE DOIS RIOS PAULISTAS

Paulo Henrique Santos A. Camargo ¹; Walter Barrela ²

¹ Aluno de Iniciação Científica PUC-SP;

² Docente da PUC-SP – Campus Sorocaba.

Resumo. *As aves desempenham muitos papéis ecológicos, sendo consideradas de grande importância para o ambiente. Desta forma, este trabalho foi realizado em trechos urbanos da margem de dois rios paulistas, Rio Sorocaba na cidade de Sorocaba e Rio Paranapanema na cidade de Paranapanema, entre agosto de 2009 e junho de 2010, com o objetivo de comparar a avifauna dessas duas localidades. A metodologia empregada foi a de transecção em um total de 2500 metros de comprimento, não levando em consideração um limite de distância entre o observador e a ave observada. Além disso, para o registro dos espécimes foi usado binóculo, máquina fotográfica, gravador digital e caderneta. Os levantamentos matinais que ocorreram quinzenalmente durante 22 semanas em cada local resultaram em 65 e 115 espécies de aves respectivamente em Sorocaba e Paranapanema, cujo índice de similaridade Jaccard foi de 46%. Também foi calculado a frequência de ocorrência das espécies, sendo que em Sorocaba 24,6% foram classificadas como raras e 40,0% como muito abundantes e em Paranapanema 26,1% como raras e 27,8% como muito abundantes. Além disso, em Paranapanema foram encontradas seis espécies ameaçadas de extinção no estado, sendo uma criticamente em perigo, mostrando a importância da preservação desta localidade.*

11

Introdução

As aves são importantes para o ambiente, pois desempenham funções de dispersão de sementes, controle biológico, polinização e indicador de qualidade ambiental.

Algumas aves são mais sensíveis e exigentes quanto à qualidade e variedade de recursos para sua sobrevivência como alimentos, fonte de abrigo e nidificação, além do “padrão fisionômico e a composição da flora”, que podem variar de uma região para outra, resultando em uma composição avifaunística diferente. Assim, as margens do Rio Paranapanema que está em uma junção de Cerrado e Mata Atlântica podem apresentar uma avifauna com características diferentes da apresentada nas margens do Rio Sorocaba que apresenta um bioma predominante de Mata Atlântica.

Alguns estudos já foram realizados em Sorocaba, sendo observado um total de 273 espécies. Entretanto, em Paranapanema não existe publicações específicas em relação à sua avifauna. Esta carência de informações sobre a região, juntamente com a importância das aves e a possível relação comparativa que se pode estabelecer entre a avifauna das duas regiões justifica os objetivos do trabalho que são os de inventariar e comparar a avifauna em um trecho urbano da margem do Rio Sorocaba com a avifauna em um trecho urbano da margem do Rio Paranapanema.

Metodologia

Áreas de estudo

O trabalho foi desenvolvido em dois trechos urbanos: nas margens do Rio Sorocaba na cidade de Sorocaba (SP) com alto grau de urbanização e bioma predominante de mata atlântica, e nas margens do Rio Paranapanema em Paranapanema (SP), cidade com bioma de transição entre cerrado e mata atlântica.

Procedimentos e coletas de dados

O estudo realizado de agosto de 2009 a junho de 2010 totalizou 176 horas de observação que ocorreram no período da manhã em virtude de ser o período de maior atividade das aves. Desenvolveu-se este trabalho por meio de saídas a campo (22 em cada área) realizadas quinzenalmente utilizando transecto de 2500 m, não levando em consideração um limite de distância entre o observador e a ave observada, ou seja, o observador caminha por uma linha pré-definida (transecção) e registra todas as aves avistadas.

Os animais foram visualizados utilizando binóculo e registrados com máquina fotográfica e com anotação em planilhas de campo. Além das imagens, foram feitas gravações digitais para análise das vocalizações para confirmação das espécies.

Análise, Interpretação e Representação dos Dados

Para a análise de dados e identificação das espécies foram utilizados guias de campo e para análise das vocalizações foram utilizados sites como Xeno-Canto e Passarinhandando.

Foi calculada a Frequência de ocorrência (FO) para os dois locais de levantamento que é a razão entre o número de dias em que a espécie foi observada e o número total de dias de observação e também foi calculada uma medida de similaridade entre as comunidades de aves das duas localidades, que é o índice de similaridade de Jaccard (IJ) que é dado por $(c/a+b+c)*100$, onde c = número de espécies em comum às duas comunidades e a e b = número de espécies exclusivas de cada uma das duas comunidades.

Para análise das frequências as espécies foram classificadas em: muito abundante (de 81 a 100%); abundante (de 61 a 80%); frequente (de 41 a 60%); ocasional (de 21 a 40%) e rara (de 1 a 20%).

A interpretação e representação dos dados foram realizadas através de representações em tabelas e figuras, sendo que a seqüência taxonômica segue a lista oficial de aves brasileiras, normalizada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CBRO (2008).

Resultados e Discussão

As observações em Sorocaba resultaram em 65 espécies, distribuídas em 32 famílias. Esse número de espécies é pouco maior quando comparado ao trabalho de Regalado (2007) em um trecho urbano do Rio Sorocaba onde foram catalogadas 62 espécies distribuídas em 30 famílias. No entanto, várias espécies ($n=15$) registradas por Regalado (2007) não foram observadas neste levantamento. Por outro lado, foram registradas 18 espécies não observadas por aquele autor. A diferença dos registros das espécies pode ter ocorrido devido às possíveis diferenças da aplicação da metodologia.

O inventário em Paranapanema resultou em 114 espécies distribuídas em 42 famílias. Além dessas espécies, foi registrado mais um gênero *Myiarchus* sp, não sendo possível identificar a espécie apenas pela morfologia externa, visto que se trata de um gênero com espécies muito parecidas morfologicamente. Contudo, devido à localização,

há duas possibilidades para o registro da espécie: *M. swainsoni* e *M. ferox*. Para efeito de análise de dados, o gênero foi tratado como uma espécie.

Dentre as espécies encontradas em Paranapanema (SP), algumas (n=6) se encontram no livro vermelho das espécies de aves ameaçadas de extinção no estado de São Paulo mostrando a importância de se preservar a área.

Como não existe qualquer trabalho publicado relacionado à avifauna da margem do Rio Paranapanema ou da cidade de Paranapanema (SP), não foi possível verificar se o número de espécies registradas foi próximo ao esperado. No entanto, quando comparado com outros inventários em regiões urbanizadas observa-se um registro alto de espécies para a cidade de Paranapanema. Isso pode ser explicado pelo maior grau de urbanização dessas outras cidades.

Comparando as duas áreas de estudo, Paranapanema apresenta ser mais rica em aves, possivelmente devido ao menor grau de urbanização e ao fato dela estar inserida em um ecótono (Mata atlântica/Cerrado). Esses fatos também podem justificar a baixa similaridade (IJ = 46%) entre as aves das duas áreas.

Nas duas áreas de estudo, a família com mais representatividade em número de espécies foi Tyrannidae com 6 espécies (9%) em Sorocaba e 16 espécies (14%) em Paranapanema. Essa maior representatividade dos Tyrannidae, também foi citada por outros autores e segundo Sick (1993), esta família possui grande representatividade, sendo beneficiada pela variedade de nichos ecológicos e pela ocupação de todos os estratos do fragmento florestal.

Prevaleceram no levantamento, espécies com alta frequência de ocorrência em contraposição às espécies de baixa frequência. No entanto, espécies que apresentaram F.O. elevada são, em sua maioria, espécies generalistas. Já espécies mais específicas apresentaram baixa frequência de ocorrência.

Algumas espécies observadas nos dois locais estão sendo beneficiadas pelas transformações no ambiente causadas pelo homem. E segundo Figueiredo (2009) começam a mostrar uma afinidade com espaços alterados pela urbanização. É o caso de *Troglodytes musculus*, beneficiado pela maior disponibilidade de locais para ninhos, como cavidades artificiais, o que pode ser comprovado pela grande frequência de ocorrência nas duas localidades, Sorocaba, 86% (Ma) e, Paranapanema, 100% (Ma).

Muitas espécies de frugívoros e nectarívoros como *Eupetomena macroura*, *Todirostrum cinereum*, *Thraupis sayaca* e *Thraupis palmarum*, podem ser atraídos pelas plantas, sendo a maioria delas exóticas. Este fato é comprovado pelas frequências dessas espécies. Além disso, a presença da água favorece a presença de aves piscívoras como mostra a frequência de *Ardea alba*, *Egretta thula* e *Phalacrocorax brasilianus*, além de outras, que nas duas localidades tiveram grandes frequências, classificando-as como abundantes ou muito abundantes.

Ainda neste sentido, restos de alimentos humanos podem ser aproveitados também por diversas espécies, como *Passer domesticus*, *Pitangus sulphuratus* e *Columba livia*.

Neste contexto, como afirmam Franchin & Marçal Júnior (2004), a presença da vegetação urbana é de suma importância para as aves, pois são “refúgios” e fontes de alimento, abrigo e nidificação.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica (Processo 123083/2009-5), ao professor doutor Heitor Zochio Fischer pelas críticas e sugestões e a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para conclusão deste trabalho.

Referências Bibliográficas

ALEIXO, A; VIELLIARD, J. M. E. Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 12, n. 3, p. 493-511, 1995. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v12n3/v12n3a04.pdf>>. Acesso em: 18 Ago. 2009.

BERNARDI, A. P.; SOARES, B. M. Levantamento da avifauna do Balneário Águas Minerais de Santa Tereza, Catuípe-RS. **Revista de Pesquisa e Pós-Graduação**, Santo Ângelo, 2003. Disponível em:
<<http://www.uri.br/publicaonline/revistas/artigos/70.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2009.

CEO – CENTRO DE ESTUDOS ORNITOLÓGICOS. **Livro Vermelho das espécies de aves ameaçadas de extinção no estado de São Paulo**. Versão: 5/6/2008. Disponível em: <<http://www.ceo.org.br/>>. Acesso em: 30 jun. 2010.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS – CBRO. **Listas das aves do Brasil**: Versão 05/10/2008. Disponível em <<http://www.cbro.org.br/>>. Acesso em: 27 fev. 2009.

D'ANGELO NETO, S. et al. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no campus da UFLA. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 58, n. 3, p. 463-472, 1998. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rbbio/v58n3/4573.pdf>>. Acesso em: 2 mar. 2009.

DEVELEY, P. F. ; ENDRIGO, E. **Aves da Grande São Paulo**: Guia de campo. São Paulo: Aves e Foto, 2004. v. 1, 294 p.

DONATELLI, R. J. et al. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 97-114, mar. 2004. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v21n1/19717.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2010.

FIGUEIREDO, L. F. **Aves na cidade**. Disponível em:
<<http://www.ceo.org.br/parqu/avesnacid.htm>>. Acesso em 27 jun. 2009

FRANCHIN, A. G. ; MARÇAL JUNIOR, O. A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas** (UFSC), Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 179-202, 2004. Disponível em:
<<http://www.lorb.ib.ufu.br/artigos/sabia.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

FUSCALDI, R. G.; LOURES-RIBEIRO, A. A avifauna de uma área urbana do município de Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. **Biotemas** (UFSC), Florianópolis, v. 21, n. 3, p. 125-133, 2008. Disponível em:
<<http://www.biotemas.ufsc.br/volumes/pdf/volume213/p125a133.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2009.

PASSARINHANDO. Disponível em: <<http://dimaserose.blogspot.com/>>. Acesso em: 27 fev. 2009.

REGALADO, L. B. **Observando as Aves nas Áreas Verdes de Sorocaba e Região.** Sorocaba/SP, 2007. 202 p.

SICK, H. **Birds in Brazil:** a natural history. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1993. p. 449-487.

SILVA, L.; NAKANO, C.. Avifauna em uma área de cerrado no bairro do Central Parque, município de Sorocaba, São Paulo, Brasil. **Revista Eletrônica de Biologia**, v. 1, n. 3, p. 1, 2008. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/reb/article/view/8/704>>. Acesso em: 20 nov. 2008.

SIGRIST, T. **Aves do Brasil Oriental.** São Paulo: Avis Brasilis, 2007. 448 p. (Serie Guias de Campo Avis Brasilis).

XENO-CANTO AMERICA: Bird Songs from the Americas. Disponível em: <<http://www.xeno-canto.org>>. Acesso em: 27 fev. 2009.

OBSERVAÇÕES NO FITOPLÂNCTON DO RIO SOROCABA: PRINCIPAIS GRUPOS FUNCIONAIS

Albano Geraldo Emilio Magrin¹; Tatiana Cintra Borghi²; Ana Paula Sartorão³

¹Docente da UFSCar – *Campus Sorocaba*;

²Aluna de Iniciação Científica UFSCar;

³Aluna de Graduação UFSCar – *Campus Sorocaba*.

Resumo. *Estudos de abordagem taxonômica sobre o fitoplâncton em águas lóticas têm demonstrado a predominância de diatomáceas nos sistemas fluviais. Foram realizadas observações no fitoplâncton do rio Sorocaba em trechos urbanos das cidades de Sorocaba e Votorantim através do estudo dos grupos funcionais. As amostras revelaram uma comunidade rica em grupos indicadores de ambientes mesotróficos com águas mescladas, tolerantes à deficiência de nutrientes e carbono (grupos H1, K, S_N, M, S1 e S2), composta por elementos tipicamente lacustres e fluviais (grupos F, J, X1, P e N) e com afinidade por matéria orgânica (W1, W2 e L₀). As espécies que mais contribuíram na formação dos grupos funcionais foram Chlorophyceae (35,8%), Cyanophyceae (16,8%), Euglenophyceae (14,7%) e algumas diatomáceas cêntricas e penadas arrafides (10,5%). As maiores densidades populacionais ficaram por conta da classe Cyanophyceae (cianobactérias), nos 3 pontos e durante todo o período amostral. A abordagem de grupos funcionais do fitoplâncton mostrou-se eficiente e preditiva na caracterização limnológica não só dos trechos estudados do rio, mas também por indicar a influência da represa de Itupararanga à montante dos pontos amostrados.*

Introdução

Os processos relacionados ao fitoplâncton em sistemas fluviais são de fundamental importância para a manutenção das boas condições ecológicas do rio, principalmente no que diz respeito à produção primária e às cadeias alimentares aquáticas. A ecologia fluvial tem sido abordada sob diferentes pontos de vista e, nesse sentido, alguns trabalhos têm procurado explicar o funcionamento dos rios baseados em gradientes desde as cabeceiras até os trechos mais baixos da bacia hidrográfica (Illies & Botosaneanu, 1963; Vannote et al., 1980; Ward, 1989; Stanford & Ward, 1993).

Em rios, a comunidade fitoplanctônica apresenta um comportamento diferente do que se verifica em ambientes lênticos, pois as respostas ao conjunto de fatores abióticos e bióticos do sistema são em grande proporção influenciadas pelo fluxo a que está submetida. Neste sentido, a instabilidade da massa d'água condiciona uma comunidade com elevada riqueza e baixa densidade, ficando o potamoplâncton restrito a rios calmos ou à foz dos formadores de delta (Round, 1983).

Os grupos funcionais do fitoplâncton são grupos de espécies frequentemente polifiléticas que respondem a um determinado conjunto de condições ambientais, possuindo características adaptativas para sobrevivência e dominância em diferentes ambientes (Reynolds et al., 2002). Esta abordagem é vantajosa no sentido de se poderem comparar diferentes grupos funcionais sem a necessidade de se lidar individualmente com cada uma das espécies da comunidade, evitando-se problemas relacionados com imprecisões na identificação taxonômica (Salmaso & Padisák, 2007). Os mais recentes trabalhos sobre grupos funcionais do fitoplâncton (Reynolds, 2006) já

somam 31 categorias e, a medida que novos ambientes forem incorporados a esses estudos, certamente mais categorias poderão ser reconhecidas.

Observações preliminares do plâncton do rio Sorocaba, nas áreas urbanas de Sorocaba e Votorantim, demonstraram uma comunidade fitoplanctônica bem diversificada, com formas típicas de rios (como diatomáceas cêntricas, por exemplo) e típicas de ambientes lacustres (unicelulares, colônias, filamentos além de flagelados), pertencentes a diversas classes taxonômicas e funcionais (Borghini, 2010; Sartorão, 2010). Face à inexistência de trabalhos anteriores sobre a estrutura e a dinâmica da comunidade fitoplanctônica que permitam comparações e que forneçam subsídios para o entendimento do status ecológico do rio Sorocaba, foi proposto o presente estudo com o objetivo de caracterizar taxonômica e funcionalmente o fitoplâncton deste sistema fluvial.

Material e Métodos

Foram realizadas 12 amostragens durante os meses de dezembro de 2008, março a junho de 2009, e outubro a novembro de 2009, através da técnica do arrasto de rede de náilon com abertura de malha de 20 μ m, em três estações de amostragens, sendo duas delas no rio Sorocaba e uma no ribeirão Cubatão (tributário), conforme a Tabela 1. Foram coletadas amostras qualitativas e quantitativas para a realização, respectivamente, das análises taxonômicas e das contagens, em câmara de Sedgwick-Rafter reticulada com capacidade de 1mL (20x50x1mL). O estudo quantitativo do fitoplâncton do rio Sorocaba e ribeirão Cubatão foi baseado na contagem de 10 amostras, coletadas de abril a dezembro de 2009, com periodicidade mensal, sempre que possível.

Tabela 1. Descrição das estações de amostragens.

| Estação | Coordenadas Geográficas | Sistema fluvial | Município |
|---------|-------------------------|------------------|------------|
| P1 | 23°28'35"S; 47°26'28"W | Rio Sorocaba | Sorocaba |
| P2 | 23°32'26"S; 47°26'41"W | Rio Sorocaba | Votorantim |
| P3 | 23°32'39"S; 47°26'34"W | Ribeirão Cubatão | Votorantim |

As amostras foram mantidas em bolsa térmica até serem conduzidas ao laboratório onde foram fixadas com solução aquosa de formalina a 5%. Para as análises taxonômicas, sub-amostras foram separadas e mantidas vivas para melhor visualização de estruturas com valor taxonômico (cloroplastos, flagelos, estigmas, processos, bainhas mucilaginosas, aerótopos, entre outras), bem como determinação de seus limites métricos, utilizando-se microscópio binocular da marca Nikon, modelo Eclipse E-200. Todas as espécies, variedades e formas taxonômicas foram catalogadas e fotografadas, e servirão como subsídios para novos estudos a serem realizados no rio. Apresentar-se-ão aqui apenas dados obtidos a partir de preparações de lâminas a fresco.

Resultados e Discussão

O fitoplâncton do rio Sorocaba nos trechos urbanos analisados mostrou-se composto por 95 espécies de algas distribuídas em 10 classes (Tabela 2). As classes com abundâncias mais significativas e com maior riqueza específica, que caracterizam o

sistema fluvial estudado são Chlorophyceae (35,8%), Cyanophyceae (16,8%), diatomáceas (21,1%, somando-se as 3 classes) e Euglenophyceae (14,7%) (Figura 1).

Tabela 2. Táxons (classes) registrados no rio Sorocaba e ribeirão Cubatão durante o período de estudo e os grupos funcionais a que pertencem (segundo Reynolds, 2006).

| TÁXONS (GRUPOS) | Hábitats | Tolerância |
|--|--|--|
| CYANOPHYCEAE (H1, K, S _N , M, S1, S2 e L ₀) | Ambientes mesotróficos, águas mescladas, com circulação diária, de baixas latitudes, rasos e turvos | Deficiência de nutrientes, luz e carbono e alta insolação |
| CHLOROPHYCEAE (F, J e X1) | Epilímnio claro, lagos rasos, enriquecidos, incluindo lagos artificiais e alguns rios, com camadas mescladas | Deficiência de nutrientes e estratificação |
| ZYGNEMATOPHYCEAE (P e N) | Epilímnio mesotrófico a eutrófico | Média luminosidade, deficiência de carbono e deficiência de nutrientes |
| COSCONODISCOPHYCEAE (C e P) | Pequenos a médios lagos, mesclados eutróficos e epilímnio eutrófico | Deficiência de luz e de carbono, média luminosidade |
| FRAGILARIOPHYCEAE (P e D) | Epilímnio eutrófico, águas rasas, enriquecidas, turvas, incluindo rios | Média luminosidade, deficiência de carbono e Turbulência |
| BACILLARIOPHYCEAE (D) <i>Nitzschia</i> spp. | Águas rasas, enriquecidas, turvas, incluindo rios | Turbulência |
| EUGLENOPHYCEAE (W1 e W2) | Lagos artificiais pequenos, ricos em matéria orgânica, rasos, mesotróficos | Alta DBO |
| DINOPHYCEAE (L ₀) | Lagos mesotróficos, epilímnio de verão | Deficiência de nutrientes |
| CHRYSOPHYCEAE (W1) | Lagos artificiais pequenos, ricos em matéria orgânica | Alta DBO |
| XANTHOPHYCEAE (?) | ? | ? |

? = sem registro na literatura consultada.

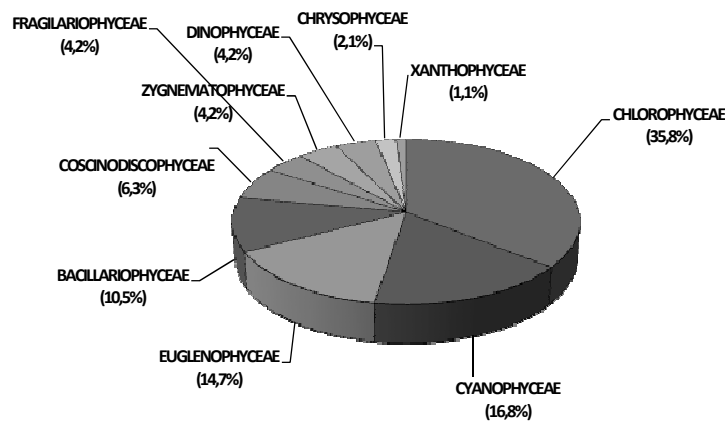


Figura 1. Abundância relativa (%) das classes que compõem o fitoplâncton do rio Sorocaba e ribeirão Cubatão durante o período de estudo.

Entre os grupos funcionais das cianofíceas, o rio pode ser considerado um ambiente mesotrófico, com coluna mesclada e circulação diária, com raros casos de estratificação no verão, características que bem podem ser atribuídas à represa de Itupararanga, principal corpo d'água lântico à montante dos pontos de amostragem (grupos H1, K, S_N, M, S1, S2 e L_O). Estas algas apresentam tolerância à deficiência de nutrientes, carbono e luz. Entre as clorofíceas, os grupos funcionais que melhor poderiam caracterizar o rio seriam os F (epilímnio claro e tolerância a deficiência de nutrientes), J (lagos rasos enriquecidos, artificiais e rios), X1 (ambientes rasos com camadas mescladas e tolerantes à estratificação), P (epilímnio eutrófico, média profundidade e tolerância à deficiência de carbono e N (epilímnio mesotrófico, com tolerância à deficiência de nutrientes). A composição das diatomáceas cêntricas (*Coscinodiscophyceae*), que são planctônicas, também indica ambientes mesclados, de meso a eutróficos, com espécies tolerantes à deficiência de luz e carbono (grupos C e P) e à turbulência (grupo D), característicos de rios. As diatomáceas da classe *Bacillariophyceae* (penadas com rafe), por não serem planctônicas, em sua grande maioria, não respondem bem à classificação funcional em rios (exceto *Nitzschia* spp.), e devem ter sido carreadas de comunidades aderidas à montante do rio. Dos demais táxons registrados, os fitoflagelados (euglenóides, dinoflagelados e crisófitas) compõem grupos funcionais que caracterizam lagos artificiais mesotróficos ricos em matéria orgânica (W1, W2 e L_O), com organismos tolerantes, respectivamente, a alta DBO e deficiência de nutrientes. Estes grupos podem indicar processos de decomposição de fontes alóctones de carbono orgânico, característico dos trechos altos dos rios com vegetação ripária preservada.

As maiores densidades populacionais foram registradas na classe *Cyanophyceae* (cianobactéria), principalmente durante os períodos de início da primavera e verão (Figura 2). Neste aspecto, pode-se reafirmar que o fitoplâncton fluvial do rio Sorocaba reflete bem a influência da represa de Itupararanga, ambiente que tem se mostrado rico em cianobactérias planctônicas (Vargas, 2009). Este tipo de influência foi também demonstrado por Soares et al. (2007) em dois rios tributários do Paraíba do Sul, em Minas Gerais, à jusante de uma represa.

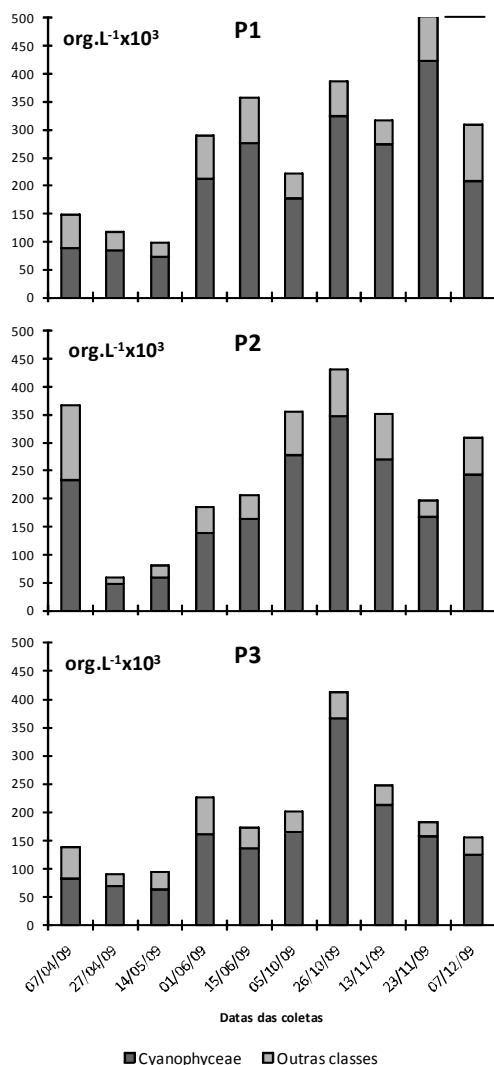


Figura 2. Densidades populacionais do fitoplâncton (org.L⁻¹x10³) no rio Sorocaba (P1 e P2) e ribeirão Cubatão (P3), evidenciando as altas concentrações de cianobactérias em relação às demais classes no sistema fluvial.

É notória a presença de espécies de cianobactérias no rio que podem ser utilizadas para caracterizar o sistema em termos de grupos funcionais, notadamente, *Anabaena* cf. *sphaerica*, *A. spiroides* (grupo H1, habitats mesotróficos), *Cylindrospermopsis* cf. *raciborskii* (grupo S_N, habitat de camadas mornas e mescladas), *Planktothrix* sp. (grupo S1, habitats de águas turvas e mescladas), *Spirulina* cf. *princeps* (grupo S2, habitats rasos e turvos com camadas mescladas) e *Woronichinia* sp. (grupo L_O, habitats mesotróficos com epilímnio de verão).

Conclusões

A abordagem do fitoplâncton por meio dos grupos funcionais, aplicada ao rio Sorocaba, mostrou-se útil na caracterização ambiental e na sumarização das principais características limnológicas do trecho estudado. Considerando a proximidade da represa de Itupararanga, era de se esperar a influência da mesma na composição do fitoplâncton do rio, que produziu respostas preditivas, revelando melhor esta influência do que apenas pela análise taxonômica tradicional. A caracterização de fenômenos como estes podem ser úteis para a conservação e manejo de sistemas hídricos importantes localizados próximos a grandes centros urbanos.

Referências Bibliográficas

- BORGHI, T.C. (2010). *Diatomáceas (Ochrophyta) no plâncton do rio Sorocaba, Estado de São Paulo: levantamento florístico*. 57p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), UFSCar, campus Sorocaba.
- ILLIES, J.; BOTOSANEANU, L. (1963): Problemes et methodes de la classification et de la zonation ecologique des eaux courantes, considerees surtout du point de vue faunistique. *Mitt. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol.*, v.12, p.1–57.
- REYNOLDS, C.S. et al. (2002). Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. *Journal of Plankton Research*, v.24, p.417-428.
- REYNOLDS C.S. (2006). *Ecology of phytoplankton*. Cambridge University Press, 535p.
- ROUND, F.E. (1983). *Biologia das Algas*. 2 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Dois. 263p.
- SALMASO, N.; PADISÁK, J. (2007). Morpho-functional groups and phytoplankton development in two deep lakes (Lake Garda, Italy and Lake Stechlin, Germany). *Hydrobiologia*, v.578, p.97-112.
- SARTORÃO, A.P. (2010). *Análise das variações das populações de cianofíceas (Cyanobacteria) nos rios Sorocaba e Cubatão nos trechos urbanos dos municípios de Votoratim e Sorocaba, estado de São Paulo*. 42p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), UFSCar, campus Sorocaba.
- SOARES, M.C.S.; SOPHIA, M.G.; HUSZAR, V.L.M. (2007). Phytoplankton flora of two rivers in Southeast Brazil – Paraibuna and Pomba Rivers, Minas Gerais. *Rev. Brasil. Bot.*, v.30, n.3, p.433-450.
- STANFORD, J. A.; WARD, J. V. (1993). An ecosystem perspective of alluvial rivers: connectivity and the hyporheic corridor. *J. N. Am. Benthol. Soc.* v.12. p.48–60.
- VANNOTE, R.L.; MINSHALL, G.W.; CUMMINS, K.W. (1980). The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* v.37, p.130–137.
- VARGAS, S.R. *Caracterização da comunidade fitoplanctônica da Represa de Itupararanga – Votorantim, SP*. Relatório Final – CNPq. 2009.
- WARD, J.V. (1989). The four dimensional nature of lotic ecosystems. *Journal of the North American Benthological Society*, v.8, p 2-8.

ESTUDO DAS IMPLICAÇÕES DE *Dodonaea viscosa* NA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DE UM FRAGMENTO FLORESTAL EM REGENERAÇÃO

Caroline Ruiz da Silva Paris¹; Ms. Minoru Iwakami Beltrão²; Dra. Vilma Palazetti de Almeida³.

¹Bióloga PUC/SP;

²Docente da PUC/SP – Campus Sorocaba;

³Docente da PUC/SP – Campus Sorocaba.

Resumo. *Algumas espécies possuem mecanismos adaptativos que podem prejudicar o estabelecimento e regeneração natural de outras espécies vegetais através da liberação de metabólitos secundários potencialmente alelopáticos. Um indicativo do efeito alelopático de uma espécie é a formação de maciços vegetais, que reduzem a biodiversidade local, como observados com a espécie *Dodonaea viscosa*. Devido à isso o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição e estrutura do estrato regenerativo de um fragmento florestal no entorno do reservatório de Itupararanga, Votorantin/SP onde há grande ocorrência da espécie. Para tanto foram montadas 09 parcelas de 3x5m em uma estrada abandonada, onde todos os indivíduos de hábito arbóreo foram identificados e sua altura, cobertura e localização, dentro das parcelas, coletadas. Foi amostrado um total de 220 indivíduos pertencentes a 16 famílias, 24 gêneros e 27 espécies. A espécie *D. viscosa* foi ordenada como segunda pelo índice de Valor de Importância. Sua distribuição espacial apontada pelo Índice de Agregação de Payandeh foi Não Agrupada/Regular, bem como pela análise da plotagem das árvores em Layers não se observou conglomerados da espécie. Ao redor de indivíduos de *D. viscosa* foi possível observar espécies-específicas, que podem ser reconhecidas como espécies tolerantes aos possíveis efeitos alelopáticos de *D. viscosa*. Dessa forma é possível afirmar que a regeneração natural do local não está condicionada a presença de *Dodonaea viscosa*, sinalizando sua fase de sucessão intermediária, e sua capacidade de resiliência elevada, sem influências negativas de *D. viscosa* sob o ambiente.*

Introdução

A espécie *Dodonaea viscosa*, pertencente à família Sapindaceae, é frequente nas margens do Reservatório de Itupararanga, Votorantin (SP), em área de proteção ambiental que tem sido palco de várias ações de restauração para a recomposição da mata ciliar.

É uma espécie cosmopolita que possua a característica de formar densas populações sinalizando para um possível efeito alelopático.

A alelopátia é a capacidade que as plantas têm de interferir na germinação de sementes e no desenvolvimento e colonização de outras espécies vegetais, por meio de substâncias que são liberadas no ar, excretadas pela raiz ou carregados até o solo pela água da chuva que lava as partes aéreas da planta (Larcher, 2000).

Esse mecanismo de estabelecimento ecofisiológico pode interferir negativamente nos processos de sucessão da área reduzindo a biodiversidade local impedindo o estabelecimento de demais espécies e prejudicando o reflorestamento que

vêm sendo desenvolvido no local. Dessa forma o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição e estrutura do estrato regenerativo de um fragmento florestal em relação à ocorrência de *Dodonaea viscosa*, buscando informações sobre o funcionamento e dinâmica da regeneração natural desta área após distúrbios.

Material e Métodos

O reservatório de Itupararanga está localizado no alto curso do rio Sorocaba(SP). Em seu entorno, na propriedade da Fazenda Rancho Alegre, Votorantim-SP, existem fragmentos florestais que foram degradadas ao longo de diversos anos por atividades agropecuárias e que após uso intensivo foram inutilizados (Figura 1).

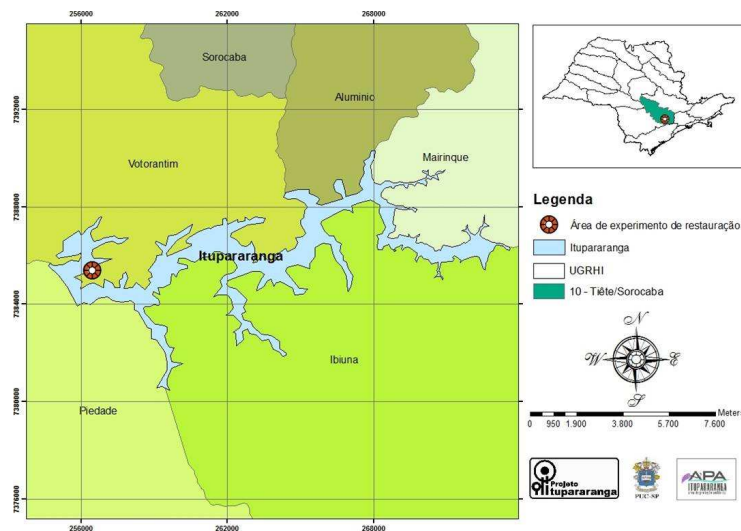


Figura 1. Área de estudo, Reservatório de Itupararanga, Votorantim (SP).

O presente estudo ocorreu em uma área da Fazenda Rancho Alegre, Votorantim-SP, em uma estrada de terra abandonada por 06 anos, que após servir de passagem para o gado foi isolada permitindo o início da regeneração da vegetação local com alta ocorrência de *Dodonaea viscosa* (Figura 2).

Nesse trecho, da antiga estrada, foram instaladas 09 parcelas de 3x5m(15m²) contíguas. Todos os indivíduos arbóreos, adultos e plântulas, foram amostrados, identificados e sua distribuição espacial na parcela e altura da parte aérea anotados. Os dados coletados foram analisados a partir dos cálculos de densidade, frequência, valor de cobertura, índice de Payandeh, índice de Diversidade Ecológica de Shanon-Weaver e Índice de Dominância de Simpson, com o auxílio do programa Mata Nativa 2.0, que permitiu a ordenação das espécies de acordo com o Índice de Valor de Importância(IVI).



Figura 2. Formação de maciços vegetais de *Dodonaea viscosa* no entorno do trecho estudado, Votorantim/SP. Notar a elevada massa de *Brachiaria sp.*

A identificação das espécies foi realizada no campo e, quando isso não foi possível, o indivíduo foi fotografado, coletado e encaminhado ao Herbário Regional-PUC/SP para posteriormente identificado por especialistas ou por comparação com exsicatas pertencentes ao acervo do Herbário Regional- PUC, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Resultados

Foram amostrados 220 indivíduos arbóreos pertencentes a 16 famílias, 24 gêneros e 27 espécies.

As 16 famílias do estudo apresentaram um número reduzido de espécies, sendo que apenas a família Fabaceae apresentou riqueza com mais de 03 espécies (n=4). Por sua vez as famílias que apresentaram maior número de indivíduos foram Myrsinaceae (n=47), Asteraceae (n=33) e Sapindaceae (n=19), estas 03 famílias representam 45% do total de indivíduos amostrados.

A espécie *Dodonaea viscosa* foi encontrada em 08 das 09 parcelas estudadas, num total de 19 indivíduos (9% do total de indivíduos amostrados), 11 adultos e 08 plântulas.

A diversidade de espécies obtida pelo Índice de Shannon (H'), que expressa a diversidade florística, foi 2,75 nats/indivíduos. O índice de dominância de Simpson(C) apresentou valor elevado em todas as parcelas, onde o valor máximo estimado de C ficou em 0,93 na primeira parcela e o menor em 0,77 na sétima parcela (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies amostradas nas parcelas, em ordem decrescente de VI (valor de importância). DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; VC: valor de cobertura, VI: Valor de importância; P*: índice de agregação de Payandeh.

| Nome Científico | Nome Vulgar | DA | DR | FA | FR | VC | VC (%) | VI | VI (%) | P* | Classif. P* |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|------|--------------------|
| <i>Gochnatia polymorpha</i> | Cambará | 666,667 | 10,71 | 100 | 10,47 | 10,714 | 5,36 | 21,179 | 7,06 | 0,10 | Não Agrup./Regular |
| <i>Rapanea cf. ferruginea</i> | Capororoca | 592,593 | 9,52 | 88,89 | 9,3 | 9,524 | 4,76 | 18,826 | 6,28 | 0,13 | Não Agrup./Regular |
| <i>Dodonaea viscosa</i> | Vassourão Vermelho | 592,593 | 9,52 | 88,89 | 9,3 | 9,524 | 4,76 | 18,826 | 6,28 | 0,13 | Não Agrup./Regular |
| <i>Clethra scabra</i> | Maria Mole | 444,444 | 7,14 | 77,78 | 8,14 | 7,143 | 3,57 | 15,282 | 5,09 | 0,25 | Não Agrup./Regular |
| <i>Miconia sp.</i> | Pixirica | 444,444 | 7,14 | 66,67 | 6,98 | 7,143 | 3,57 | 14,12 | 4,71 | 0,38 | Não Agrup./Regular |
| <i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> | Pau Cravo | 370,37 | 5,95 | 55,56 | 5,81 | 5,952 | 2,98 | 11,766 | 3,92 | 0,5 | Não Agrup./Regular |
| <i>Schinus terebinthifolius</i> | Aroeira Pimenteira | 296,296 | 4,76 | 44,44 | 4,65 | 4,762 | 2,38 | 9,413 | 3,14 | 0,63 | Não Agrup./Regular |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> | Angico Branco | 296,296 | 4,76 | 44,44 | 4,65 | 4,762 | 2,38 | 9,413 | 3,14 | 0,63 | Não Agrup./Regular |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i> | Jerivá | 296,296 | 4,76 | 44,44 | 4,65 | 4,762 | 2,38 | 9,413 | 3,14 | 0,63 | Não Agrup./Regular |
| <i>Tapirira sp.</i> | Pau Pombo | 222,222 | 3,57 | 33,33 | 3,49 | 3,571 | 1,79 | 7,06 | 2,35 | 0,75 | Não Agrup./Regular |
| <i>Maytenus robusta Resseik</i> | Cafezinho do Matto | 222,222 | 3,57 | 33,33 | 3,49 | 3,571 | 1,79 | 7,06 | 2,35 | 0,75 | Não Agrup./Regular |
| <i>Aspidosperma sp.</i> | Barbatimão | 222,222 | 3,57 | 33,33 | 3,49 | 3,571 | 1,79 | 7,06 | 2,35 | 0,75 | Não Agrup./Regular |
| <i>Nectandra oppositifolia</i> | Canela Ferrugem | 222,222 | 3,57 | 33,33 | 3,49 | 3,571 | 1,79 | 7,06 | 2,35 | 0,75 | Não Agrup./Regular |
| <i>Lithraea molleoides</i> | Aroeira Brava | 148,148 | 2,38 | 22,22 | 2,33 | 2,381 | 1,19 | 4,707 | 1,57 | 0,88 | Não Agrup./Regular |
| <i>Croton floribundus</i> | Capixingui | 148,148 | 2,38 | 22,22 | 2,33 | 2,381 | 1,19 | 4,707 | 1,57 | 0,88 | Não Agrup./Regular |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> | Copaiba | 148,148 | 2,38 | 22,22 | 2,33 | 2,381 | 1,19 | 4,707 | 1,57 | 0,88 | Não Agrup./Regular |
| <i>Rapanea guianensis</i> | Capororoca do Cerrado | 148,148 | 2,38 | 22,22 | 2,33 | 2,381 | 1,19 | 4,707 | 1,57 | 0,88 | Não Agrup./Regular |
| <i>Eugenia sp.</i> | Desconhecido | 148,148 | 2,38 | 22,22 | 2,33 | 2,381 | 1,19 | 4,707 | 1,57 | 0,88 | Não Agrup./Regular |
| <i>Eugenia sp.</i> | Desconhecido | 148,148 | 2,38 | 22,22 | 2,33 | 2,381 | 1,19 | 4,707 | 1,57 | 0,88 | Não Agrup./Regular |
| <i>Rollinia sericea</i> | Pinha da Mata | 74,074 | 1,19 | 11,11 | 1,16 | 1,19 | 0,6 | 2,353 | 0,78 | 1 | Não Agrup./Regular |
| <i>Tabebuia sp.</i> | Ipé | 74,074 | 1,19 | 11,11 | 1,16 | 1,19 | 0,6 | 2,353 | 0,78 | 1 | Não Agrup./Regular |
| <i>Maytenus ilicifolia</i> | Espinheira Santa | 74,074 | 1,19 | 11,11 | 1,16 | 1,19 | 0,6 | 2,353 | 0,78 | 1 | Não Agrup./Regular |
| <i>Machaerium villosum</i> | Jacarandá Paulista | 74,074 | 1,19 | 11,11 | 1,16 | 1,19 | 0,6 | 2,353 | 0,78 | 1 | Não Agrup./Regular |
| <i>Cabreia canjerana</i> | Canjarana | 74,074 | 1,19 | 11,11 | 1,16 | 1,19 | 0,6 | 2,353 | 0,78 | 1 | Não Agrup./Regular |
| <i>Roupala sp.</i> | Roupala | 74,074 | 1,19 | 11,11 | 1,16 | 1,19 | 0,6 | 2,353 | 0,78 | 1 | Não Agrup./Regular |
| *** Total | | 6,222,222 | 100 | 955,56 | 100 | 100 | 100 | 300 | 100 | - | - |

5

Através da plotagem das árvores nas parcelas e análise dos Layers gerados, foi possível observar uma tendência de algumas espécies ao redor dos indivíduos de *Dodonaea viscosa*.

A distância mínima encontrada entre indivíduos adultos de *Dodonaea viscosa* foi de 1,15 m, descartando assim a formação de dodoneitos característicos da espécie. Já as plântulas de *Dodonaea viscosa* apresentam distância mínima de 0,30cm, devido ao tipo de dispersão de suas sementes, anemocórica.

Em um raio de 1m ao redor de cada indivíduo de *Dodonaea viscosa* observou-se uma média de 06 indivíduos regenerantes. Das 27 espécies amostradas apenas 12 foram plotadas próximas as espécies de *Dodonaea viscosa*.

Foi possível observar a predominância de espécies secundárias nas parcelas avaliadas (Figura 3).

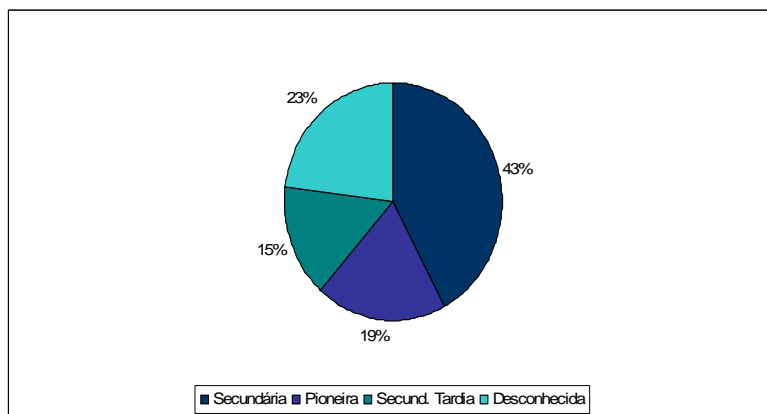


Figura 3. Porcentagem das categorias sucessionais encontradas nas espécies amostradas nas parcelas. Fazenda Itupararanga, Rancho Alegre, Votorantim/SP

Conclusões

1. O local de estudo possui alta riqueza de espécies nativas regenerantes($R=27$);
2. A predominância de espécies secundárias nas parcelas em estudo sinaliza sua fase de sucessão intermediária, e sua capacidade de resiliência elevada, bem como confirma seu histórico de degradação levantado;
3. A espécie *Dodonaea viscosa* foi amostrada em 08 das 09 parcelas analisadas e ordenada como a segunda espécie pelo Índice de Valor de Importância;
4. Sua distribuição espacial foi classificada como Não Agrupada/Regular., não observando-se através da análise complementar dos Layers qualquer conglomerado da espécie;
5. O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') relevou-se baixo, porém é semelhante a outros valores apresentados em estudos realizados em Florestas Estacionais Semidecíduais;
6. O Índice de Dominância de Simpson (C) apresentou valor elevado, demonstrando baixa dominância de espécies;
7. A análise dos Layers demonstrou a tendência da disposição de 12 espécies ao redor de indivíduos de *Dodonaea viscosa*, confirmando possíveis interações de espécies-específicas;
8. As espécies não amostradas em 1m de raio ao redor de indivíduos de *Dodonaea viscosa* podem ser tidas como espécies susceptíveis aos possíveis aleloquímicos liberados por essa espécie;
9. A presença de *Brachiaria sp.* e *Pteridium aquilinum*, bem como condições ambientais não controladas dificulta a análise dos dados e afirmações a cerca dos possíveis efeitos alelopáticos de *Dodonaea viscosa*;
10. Recomenda-se que estudos sobre potencial alelopático sejam realizados em condições controladas de laboratório e ou casas de vegetação com espécies alvo as quais a planta sob suspeita irá interagir em campo;
11. Estudos de campo são essenciais, pois efeitos observados em laboratório nem sempre refletem as situações no ambiente natural;
12. Dessa forma é possível afirmar que a regeneração natural do local não está condicionada a presença de *Dodonaea viscosa*, levando-se em conta todos os dados amostrados acima.

Referências Bibliográficas

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. Ed. Rima, São Carlos-SP, 2000.

Diversidade de macrófitas aquáticas no reservatório de Itupararanga, bacia do rio Sorocaba.

Ana Carolina Pavão¹; André Cordeiro Alves Dos Santos²; Roseli Frederigi Benassi³

¹Mestranda do Programa de Pós Graduação em Diversidade Biológica e Conservação-UFSCar, Sorocaba

²Docente da UFSCar, Sorocaba-SP

³Docente da UFABC, Santo André-SP

27

Resumo. Macrófitas aquáticas participam de processos ecológicos importantes no meio aquático, mas também podem ocasionar problemas, especialmente em reservatórios. Itupararanga é um importante reservatório da bacia do Rio Sorocaba e utilizado para múltiplos usos. Diante da escassez de estudos relacionados à assembléia de macrófitas aquáticas em Itupararanga, este trabalho tem por objetivo geral avaliar a diversidade de macrófitas aquáticas no reservatório de Itupararanga, bacia do Rio Sorocaba em duas diferentes épocas do ano: verão e inverno. Realizou-se duas coletas sazonais em 2010. Em fevereiro (verão) e julho (inverno). No verão, foram encontrados 12 locais com presença de macrófitas aquáticas e no inverno 9. Foram identificadas 16 espécies distribuídas em 10 famílias e 14 gêneros. Encontrou-se maior riqueza no verão (14 espécies) em relação ao inverno (10 espécies). O tipo ecológico mais freqüente foi o de macrófitas emersas (12 espécies). As espécies mais freqüentes foram *Polygonum* sp., *Urochloa* sp. e *E. crassipes*. As margens dendríticas e os braços rasos do reservatório favorecem o estabelecimento de vegetação aquática. A sazonalidade também influencia na freqüência e o número de espécies, devido ao maior desenvolvimento de margem na estação chuvosa. Além disso, o incremento de nutrientes em regiões antropizadas provavelmente favorece o desenvolvimento de espécies.

Introdução

Macrófitas aquáticas desempenham importante papel ecológico nos ecossistemas aquáticos. Participam da ciclagem de nutrientes nos corpos d'água, fazem parte da cadeia alimentar de alguns organismos e podem servir de abrigo para desova e refúgio contra predadores (AGOSTINHO *et al.*, 2003; TAKEDA *et al.*, 2003; FELISBERTO e RODRIGUES, 2005).

Além disso, são conhecidas ao redor do mundo por causar prejuízos aos usos múltiplos de corpos d'água quando apresentam desenvolvimento excessivo, especialmente em reservatórios destinados à produção de energia elétrica e abastecimento público.

Itupararanga é um importante reservatório da região de Sorocaba, responsável pelo abastecimento de aproximadamente 800 mil habitantes (ENNES *et al.*, 2010).

Até o presente estudo não foram encontrados trabalhos relacionados à diversidade de macrófitas aquáticas no reservatório. E não há registros de problemas

ocasionados pela proliferação excessiva desses vegetais no reservatório de Itupararanga, porém este se torna um risco potencial devido ao aumento dos graus de trofia da água (CETESB, 2009).

Diante disso estudos de base como este são importantes por auxiliarem na caracterização das comunidades aquáticas, contribuírem para o conhecimento da composição florística deste ecossistema e servir de subsídio para outros trabalhos que abordem alterações no ambiente e que afetem a comunidade de macrófitas aquáticas.

Estas informações também podem ser úteis para a elaboração de um manejo adequado destes ambientes no futuro e minimizar danos aos usos múltiplos do reservatório.

Materiais e Métodos

Inicialmente foram realizadas visitas ao reservatório para identificação dos locais de ocorrência de plantas e cada local foi georreferenciado com auxílio de um GPS Garmin (GPS-72).

Durante o ano de 2010 foram realizadas duas coletas sazonais. Uma no verão, (fevereiro) e outra no inverno (julho).

Em cada estande de macrófitas encontrado e prontamente acessível amostras de plantas foram coletadas e herborizadas para posterior identificação taxonômica.

A identificação foi realizada por especialistas da área do Instituto de Biologia da USP, através de consultas a material específico (POTT e POTT, 2000; SCREMINDIAS *et al.*, 1999; AMARAL *et al.*, 2008) e visita ao herbário do Instituto de Biologia da UNICAMP.

Foram também obtidos os valores de precipitação e vazão do reservatório nos períodos de coleta. Estas informações foram cedidas pela Votorantim Energia, empresa operadora da barragem, a partir das informações coletadas de uma estação meteorológica própria.

Resultados e Discussão

Durante o mês de janeiro de 2010 houve grande volume de chuva na região do reservatório, atingindo 504mm. O valor de vazão da barragem também foi o maior em janeiro, com $37\text{m}^3.\text{s}^{-1}$. Em fevereiro, mês da primeira coleta, os valores de precipitação e vazão foram 110mm e $33\text{m}^3.\text{s}^{-1}$, respectivamente. Em relação ao mês de janeiro, a precipitação em fevereiro foi menor, porém, os valores de vazão da barragem foram próximos nos dois meses, refletindo o acúmulo de água durante o mês de janeiro. Já em junho, mês da segunda coleta, a precipitação foi de 37mm e vazão de $13\text{m}^3.\text{s}^{-1}$.

Ao todo foram encontrados 12 locais com ocorrência de macrófitas aquáticas, sendo que no verão foram encontrados 12 locais e no inverno 9.

Foram identificadas 16 espécies distribuídas em 10 famílias e 14 gêneros. Encontrou-se maior riqueza no verão (14 espécies) em relação ao inverno (10 espécies).

O tipo ecológico mais freqüente no reservatório foi o de macrófitas emersas, compreendendo 12 das 16 espécies encontradas.

As espécies mais freqüentes foram *Polygonum* sp., *Urochloa* sp. e *E. crassipes*, sendo que as duas primeiras predominaram no verão, (*Urochloa* sp – 8 locais; *Polygonum* sp. – 7). Já no inverno a espécie *E. crassipes* foi a mais freqüente, encontrada em 5 locais, seguida de *Urochloa* sp., ocorrendo em 4 locais.

As espécies *Eichhornia azurea*, *Alternanthera* sp., *Panicum* sp., *Cyperus papyrus*, *Pontederia cordata*, *Pycnus decumbens* e *Oxycarium cubense* foram consideradas raras no reservatório de Itupararanga, pois ocorrem com baixa freqüência ou ocorrem em apenas uma das estações, com exceção de *E. azurea* que ocorre nas duas estações, mas ainda com baixa freqüência.

A partir dos resultados apresentados pode-se notar influência da sazonalidade sobre a riqueza e abundância de macrófitas aquáticas no reservatório de Itupararanga, visto que o número de espécies e o número de locais de ocorrência foram maiores no verão em relação ao inverno.

Padrão semelhante foi observado por Felisberto e Rodrigues (2005) estudando variações sazonais a assembléia de desmídias associada a macrófitas aquáticas no reservatório Salto do Vau- PR e encontraram menor número de táxons no inverno em relação ao verão para as duas assembléias.

Com relação aos locais de ocorrência de plantas, nota-se que estão situados na região de cabeceira do reservatório, próximos à foz dos principais rios formadores e também em braços da margem esquerda.

Estas regiões são próximas a áreas com ocupação antrópica, representada por pequenos núcleos urbanos ou propriedades agrícolas. Como consequência há um incremento de nutrientes nessas regiões, caracterizando-as como eutróficas em determinada época do ano como observado por Pedrazzi *et al.* (2007) no mês de janeiro.

Por outro lado, a margem direita possui grande parte de sua APP (Área de Preservação Permanente), o que provavelmente mantém a qualidade da água, limitando o desenvolvimento de macrófitas nessa região, em relação àquelas áreas com influência antrópica mais intensa.

Os braços de um reservatório geralmente são ambientes rasos, especialmente no reservatório de Itupararanga que possui morfometria dendrítica. Essa característica favorece o estabelecimento de espécies enraizadas, como foi apresentado no presente estudo que encontrou predominância de espécies emergentes.

A maior riqueza de espécies no verão também pode estar relacionada aos maiores valores de precipitação nesse período. Maiores níveis de água aumentam a área marginal do reservatório e conseqüentemente proporcionam uma maior variedade de nichos favoráveis ao estabelecimento desses vegetais.

A ocorrência e abundância de espécies também podem estar relacionadas às concentrações de nutrientes na água e sedimento, especialmente nitrogênio e fósforo, refletindo a influência da ação antrópica na ocorrência e abundância de espécies.

Conclusões

Diante dos resultados obtidos no presente estudo pode-se concluir que a ocorrência de macrófitas aquáticas no reservatório de Itupararanga está associada às regiões mais antropizadas.

Além disso, a morfometria dendrítica e os braços rasos do reservatório favorecem o estabelecimento de espécies enraizadas.

A sazonalidade influencia na frequência de ocorrência e riqueza de espécies, pois durante o verão, houve maior precipitação pluviométrica, fazendo com que os níveis de água se elevassem e aumentasse também a área marginal do reservatório, favorecendo mais uma vez o estabelecimento de espécies enraizadas.

Referências Bibliográficas

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; JULIO JUNIOR, H.F. Relações entre macrófitas aquáticas e fauna de peixes. *In*: THOMAZ, S. M.; BINI, L.M. (Eds.) *Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas*. Nupélia - Maringá (SC), Eduem, p. 261-280, 2003.

AMARAL, M. C. E.; VOLKER, B.; FARIA, A. D.; ANDERSON, L. O.; AONA, L. Y. S. Guia de Campo para Plantas Aquáticas e Palustres do Estado de São Paulo. Ribeirão Preto: Ed. Holos, 2008. 452p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. Relatório de qualidade das águas superficiais do estado de São Paulo. São Paulo: CETESB, 2009. Disponível em:

<<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/rios/publicacoes.asp>>. Acesso em: 20 de novembro de 2010.

ENNES, R.; GALO, M. L. B. T.; TACHIBANA, V. M. Caracterização espectral da água do reservatório de Itupararanga, SP, a partir de imagens hiperespectrais hyperion e análise derivativa. *Bol. Ciênc. Geod., sec. Artigos*, Curitiba. v.16, n.1, p. 86-104, 2010.

FELISBERTO, S. A.; RODRIGUES, L. Influência do gradiente longitudinal (rio – barragem) na similaridade das comunidades de desmídias perifíticas. *Rev. Bras.Bot.*, v.28, n.2, p.241-254, 2005.

PEDRAZZI, F. J. M.; CONCEIÇÃO, F. T.; MOSCHINI-CARLOS, V.; POMPÊO, M.L.M. Qualidade da água do reservatório de Itupararanga (Bacia do Alto Sorocaba-SP) Gradiente espacial horizontal. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, Caxambu, 2007.

POTT, V. J.; POTT, A. Plantas aquáticas do Pantanal. Brasília: Embrapa, 2000, 404p.

SCREMIN-DIAS, E.; POTT, V. J.; HORA, R. C; SOUZA, P. R. (Org.). Nos Jardins Submersos da Bodoquena: guia para identificação de plantas aquáticas de Bonito e região. Campo Grande: Ed. UFMS, 1999. 160p.

TAKEDA, A.M. *et al.* Invertebrados associados as macrófitas aquáticas da planície de inundação do alto Rio Paraná (Brasil). *In*: THOMAZ, S.M.; BINI, L.M. (Eds.) *Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas*. Nupélia - Maringá (PR): Eduem, p. 243-260, 2003.

Monitoramento da fauna de artrópodes quelicerados e hexápodes em área de recomposição de mata ciliar.

Bruno Bernal Szpeiter¹; Heitor Zochio Fisher².

¹Biólogo PUC/SP; ²Docente da PUC/SP – Campus Sorocaba;

Resumo. *A recuperação da vegetação às margens de reservatórios é fundamental para a preservação dos recursos hídricos, pois amortece os impactos do entorno, impedindo processos erosivos, assoreamento, entrada de substâncias tóxicas, evita a contaminação do ecossistema aquático e ajuda na manutenção da temperatura da água; desta forma influencia a qualidade da água. O reservatório de Itupararanga é responsável pelo abastecimento de água para 800 mil pessoas dos municípios de Sorocaba, Votorantin, Mairinque, Alumínio, Ibiúna e São Roque, além de gerar energia elétrica. Atividades antrópicas (loteamentos, uso de agrotóxicos e falta de um plano para a ocupação do solo) no entorno de Itupararanga têm comprometido a qualidade ambiental da represa. A comunidade e as espécies que habitam a serapilheira dependem da formação vegetal, do solo, do clima e dos micro-habitats e responde, qualitativa e quantitativamente a estes fatores, afetando a decomposição e alterando o funcionamento do ecossistema. Não só neste, mas em todos os ambientes, os hexápodes se destacam pela importância que desempenham na ciclagem de nutrientes e degradação da matéria orgânica e, por isso, são considerados como bons indicadores biológicos dos níveis de impacto ambiental.*

Introdução

A recuperação ou conservação da vegetação que se localiza às margens de rios, lagos ou represas é de importância fundamental para a preservação dos recursos hídricos, pois exerce função de amortecimento, uma zona tampão, dos impactos gerados no entorno. Essa vegetação é a responsável pela contenção de processos erosivos, retenção de sedimentos e materiais tóxicos e, desta forma, influencia a qualidade da água.

Os insetos são considerados bons indicadores dos níveis de impacto ambiental, devido à sua grande diversidade, além da sua importância nos processos biológicos dos ecossistemas naturais.

Material e Métodos

A amostragem da serapilheira foi realizada na parcelas onde foram implantadas as diferentes técnicas de recolonização vegetal. As amostras foram coletadas aleatoriamente, utilizando um quadro de madeira de 33 cm de lado, o que representa uma área de 0,1 m² e passará por duas triagens: uma em funil de Berlese-Tullgren (JACKSON & RAW, 1974) e outra visual.

Os artrópodes foram mantidos fixados em álcool 70% no Laboratório de Ecologia de Insetos, no biotério do CCMB da PUC-SP. Posteriormente foram contados e identificados em Filo, Classe e Ordem. No caso dos grupos de artrópodes considerados de maior importância e promissores de serem bons indicadores ambientais, foram identificados até as categorias de Gênero e Espécie; grupos de artrópodes de difícil identificação serão separados apenas em morfoespécies.



Figura 1-Reservatório de Ituparanga

Conclusões

-A ordem Coleóptera apresentou o maior número de indivíduos, Sendo encontrados 03 besouros adultos e 13 larvas.

Os Coleópteros (insecta) são os representantes com maior número de espécies entre os seres vivos com 360.000 espécies descritas (Lawrence e Newton, 1995).

Possuem alimentação de substratos como plantas, raízes e madeiras, outros se alimentam de fezes e em casos mais extremos chegam a ser necrófagos.

-Os animais da ordem Hymenoptera (insecta) são conhecidos popularmente como formigas.

As formigas vivem em sociedades avançadas, sendo encontradas mais de 12500 espécies classificadas, com uma estimativa de 22000 espécies a serem descobertas (Wade, 2008). Possuem a necessidade do forrageamento, que se resume o transporte de vegetais para dentro da colônia, podendo variar entre as espécies (Della,1993).

-Os Colembolos, encontrados em grande quantidade no estudo, são altamente importantes para o meio ambiente graças a sua habilidade de auxiliar na decomposição de matéria orgânica, pois são ótimos dispersores de fungos. Possuem a capacidade de se

alimentar de vários tipos de matéria orgânica como polens e algas (Zeppelini e Bellini,2004).

São de grande importância para a manutenção da serapilheira, sendo um ótimo meio de avaliar em que se encontra o local estudado.

-A ordem Lepidoptera (insecta), amostrada também nesse estudo, possui cerca de 180000 espécies, sendo que 57 que vivem no Brasil, onde encontram-se ameaçadas de extinção.

Dentro da serrapilheira foram encontrados muita sem estado larval,o que mostra que este local é usado como uma especie de berçário, pois oferece abrigo e alimento nos primeiros estágios de vida.

-A ordem Díptera (insecta) possui umas das maiores ordens dos insetos, e são conhecidos por possuírem um único par de asas.

O que pode ser observado através do conhecimento das ordens amostradas é a importância da serapilheira para a manutenção das espécies e oferta de ambiente adequado para perpetuação das mesmas.

Na serapilheira foi encontrada grande quantidade de coleópteros em forma de larvas, explicada pela proteção, alimento e temperatura controlada que ela oferece para o bom desenvolvimento das larvas em indivíduos adultos, bem como para as larvas de Dípteros.

Já para as formigas a serapilheira oferece alta abundância de alimentos e diversos sítios de nidificação, gerando mais possibilidades de sobrevivência.

Referências Bibliográficas.

BROWN, K.S. 1997, Insetos como rápidos e sensíveis indicadores de uso sustentável de recursos naturais. *In*: Martos, H.L. & Maia, N.B. Indicadores ambientais. 1ª Ed. Sorocaba, SP.

CASTRO, C.R.T.; LEITE, H.G.; COUTO, L. 1996. Sistemas silvipastoris no Brasil: Potencialidades e entraves. **Revista Árvore** 20 (4), p.575-582.

DELLA L.M.A Oliveira 1993.As formigas cortadeiras.Viçosa:**Folha de Viçosa**,p.262.

FERREIRA, R.L.; MARQUES, M.M.G.S.M. 1998. A fauna de artrópodes de serapilheira de áreas de monocultura com Eucalyptus sp. e mata secundária heterogênea. **Anais Sociedade Entomológica Brasil**, 27 (3), p.395-403.

GALLO, D. et al. 2002. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 920p.

JACKSON, R. M. E F. RAW. 1974. **La vida en el suelo**. Ed. Omega SA. Barcelona, 70p.

LIMA, A.A. de; LIMA, W.L. de; BERBARA, R.L.L. 2003. Diversidade da mesofauna de solo em sistemas de produção agroecológica. . *In*: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 1. Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2003. CD-ROM.

LAWRENCE, J. F. & NEWTON, A. F., Jr. 1995. **Families and subfamilies of Coleoptera (with select genera, notes, refernces and data on family-group names.** *In*: Pakaluk y Slipinski (Eds.). Biology, phylogeny and classification of Coleoptera: Papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa. p. 779-1006.

MALUCHE, C.R.D.; SANTOS, J.C.P.; SINHORATI, D.; AMARENTE, C.V.T., BARETTA, D. Fauna edáfica como bioindicadora da qualidade do solo em pomares de macieiras conduzidos nos sistemas orgânico e convencional. . *In*: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 1, 2003. Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2003. CD-ROM.

MOORE, J. C.; H. W. HUNT E E. T. ELLIOTT. 1991. **Interactions between soil organisms and herbivores.** *In*: P. Barbosa, V. Kirschik and C. Jones (eds.)

NASCIMENTO, P.C. do; GIASSON, E.; INDA Jr, A.V. 2004. Aptidão de uso dos solos e meio ambiente. *In*: AZEVEDO, A.C.de.; DALMOLIN, R.S.D.; PEDRON, F.de A. (Org.). Fórum Solos e ambiente, 1, Santa Maria: Pallotti, 2004. p.41-57.

OSBORN, F.; W. GOITIA; M. CABRERA E K. JAFFÉ. 1999. Ants, plants and butterflies as diversity indicators: Comparisons between at six forest sites in Venezuela. **Studies of Neotropical Fauna and Environment 34**: 59-64.

PRIMACK, R.B., RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação.** Londrina, 2001. 328p.

PRIMAVESI, A. 1982. **O manejo ecológico do solo.** Livraria Nobel, SA, 541p.

RICHARDS B. N. 1974. **Introduction to the soil ecosystem.** Longman Group Ltd. New York, 266 p.

SCHIERHOLZ, T. 1991. Dinâmica biológica de fragmentos florestais. **Ciência Hoje 12**: 24-29.

SCHOWALTER, T. D. E T. E. SABIN. 1991. Serrapilheira microarthropod responses to the canopy herbivory, season and decomposition in serrapilheirabags in a regenerating conifer ecosystem in Western Oregon. **Biol. Fertil. Soils 11**: 93-96.

SCHOWALTER, T. D.; W. W. HARGROVE E D. A. CROSSLEY JR. 1986. Herbivory in forested ecosystems. **Annu. Rev. Entomol. 31**:177-196.

SEASTEDT, T. R. 1984. The role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. **Annu. Rev. Entomol. 29**: 25-46.

SILVA, R. R. E C. R. F. BRANDÃO. 1999. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como indicadores da qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. **Biotemas** 12 (2): 55-73.

SILVEIRA, S.N.; MONTEIRO, R.C.; ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.C.B. 1995. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Science agricultural**, 52 (1), p.9-15.

SILVESTRE, R. E R. R. SILVA. 2001. Guildas de formigas da Estação Ecológica Jataí, Luis Antônio – SP – sugestões para aplicação de guildas como bioindicadores ambientais. **Biotemas** 14 (1): 37-69.

THOMAZINI M. J. E A. P. B. W. THOMAZINI. 2000. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. **Rio Branco: EMBRAPA Acre** (Documento 57).

THOMAZINI, M. J. E A. P. B. W. THOMAZINI. 2002. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em inflorescências de *Piper hispidinervum* (C.D.C.). **Neotrop. Entomol.** 31: 27-34.

VASCONCELOS, H.L. Impactos antrópicos sobre diversidade de formigas na Amazônia. *In: Encontro de Mirmecologia*, 15, 2001. Londrina. Resumos. Londrina: IAPAR, 2001. p.53-54.

WEIBULL, A. C. E ÖSTMAN, O. 2003 Species composition in agroecosystems: the effect of landscape, habitat, and farm management. **Basic Appl. Ecol.** 4, 349–361.

WOLDA, H. 1981. Similarity indices, sample size and diversity. **Oecologia** 50: 296-302.

WADE, Nicholas .15 July 2008. "Taking a Cue From Ants on Evolution of Humans". *New York Times*. <http://www.nytimes.com/2008/07/15/science/15wils.html>. Retrieved 15 July 2008.

ZEPPELINI, D. & BELLINI, B. Introdução ao estudo dos Collembola. **Ed. Univesitária** 82, UFPB, p. 2004.

ZAR, J. H. 1984. **Biostatistical Analysis**. 2nd. edition. Prentice-Hall, New Jersey, 718p.

ANÁLISE DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS NA VARGEM DO SALTO E SUA INFLUÊNCIA NOS CORPOS D'ÁGUA A JUSANTE.

Carime dos Santos Souza¹; Felipe Maciel¹; Felipe Menin¹; Leonardo Vieira¹; Marcela Tiemi Kimura¹; Thaís Foffano Rocha¹; Willian Koh¹; Roberto Wagner Lourenço²; Fernando Salles Rosa³.

¹Aluno de Engenharia Ambiental UNESP – Campus Sorocaba.

²Docente da UNESP – Campus Sorocaba.

³Engenheiro Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente de Ibiúna.

36

Objetivo

Realizar análises para a obtenção do Índice de Qualidade da Água da Vargem do Salto, no Outono e no Inverno, e através desses valores analisar a situação do corpo d'água de acordo com a sazonalidade e se o mesmo pode ser utilizado para abastecimento público de acordo com a Portaria MS N.º 518/2004.

Introdução

O Governo do Estado de São Paulo junto aos municípios trabalha na efetivação da agenda ambiental através da implantação do Projeto Estratégico Município Verde Azul. Esta política ambiental tem como objetivo a conscientização da sociedade e inserção da mesma nas questões ambientais, assim como sua participação na gestão ambiental do município. O projeto visa certificar os municípios ambientalmente corretos, para que dessa forma sejam alvos prioritários no acesso aos recursos públicos. A adesão dos municípios se dá a partir da assinatura de um “Protocolo de Intenções” que propõe 10 Diretivas Ambientais que abordam questões ambientais prioritárias a serem desenvolvidas.

Com o intuito de obter a certificação do projeto Município Verde Azul, a Prefeitura da Estância Turística de Ibiúna, através da Secretaria do Meio Ambiente firmou um convênio com duração de cinco anos, iniciado em janeiro de 2008, com a Universidade Estadual Paulista – UNESP de Sorocaba.

Dentre as diretivas propostas pelo projeto algumas delas foram focadas para que o município viesse a receber o Selo Verde, dentre elas estão: Esgoto Tratado, Lixo Mínimo, Recuperação da Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental e Uso da Água. Junto ao convênio efetuado entre universidade e município deu-se início a uma equipe de graduandos responsáveis por efetuar a caracterização e mapeamento das nascentes, e análise da qualidade dos corpos d'água pertencentes à Ibiúna.

A importância do município deve-se ao fato do mesmo encontrar-se a montante da Represa Itupararanga, e conseqüentemente seus corpos hídricos influenciarem diretamente na qualidade da água da represa que abastece cidades como Sorocaba, por exemplo. A preocupação com o nível de degradação da represa fez com que o município se tornasse um importante ponto de estudo, para que programas de melhoria da qualidade da água pudessem ser iniciados no mesmo.

A partir daí estudos iniciaram para que a qualidade da água de um ribeirão do município fosse analisada. A bacia do Ribeirão Murundu-Paiol serviu como trabalho pioneiro e o Ribeirão Murundu, inserido na mesma, tornou-se o primeiro corpo d'água a ser submetido a análises de qualidade da água. Em seguida, iniciaram-se análises na Vargem do Salto. O Índice de Qualidade de Água foi calculado em dois pontos estratégicos da bacia. Os pontos foram considerados relevantes, pois, o primeiro ponto localizado na Cabeceira deveria possuir qualidade da água relativamente melhor em relação ao segundo ponto localizado na Foz, uma vez que na região da Vargem do Salto, a bacia possui relevo mais inclinado acarretando em um uso e ocupação menos intensos e preservação maior da vegetação nativa.

Tratando-se de um município majoritariamente agrícola, Ibiúna possui problemas sérios com relação à contaminação de seus recursos hídricos. Para que a cidade receba a certificação do Projeto Município Verde Azul são necessárias implantações de planos de manejo para seus corpos d'água não sofram demasiada agressão, e junto ao plano de manejo dos recursos hídricos deve-se efetuar também o manejo agrícola, para que a economia do município seja sustentável e competitiva.

Material e Métodos

Para o cálculo do IQA foi necessário medir a concentração de alguns parâmetros químicos, físicos e biológicos presentes nas amostras de águas, e para isso utilizou-se algumas metodologias que serão descritas a seguir.

Temperatura: A análise da temperatura foi realizada in situ com um termômetro digital.

pH: Em laboratório, realizou-se a calibração do pHmetro e in situ a análise deste parâmetro.

Oxigênio Dissolvido (OD): Utilizou-se um oxímetro previamente calibrado para realizar as análises in situ.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO): Coletou-se com frascos âmbar de vidro duas amostras para cada ponto de coleta, e ao fechar os frascos deve-se ter o cuidado de não deixar bolhas presas nos mesmos. As amostras devem ser deixadas na incubadora a 20 °C durante 5 dias e após esse período devem ser medidas com um oxímetro para encontrar um novo valor de Oxigênio Dissolvido. E o Valor da DBO é encontrada pela equação abaixo.

$$DBO (mg.L^{-1}) = OD(\text{dia da coleta}) - OD (\text{após 5 dias})$$

Nitrogênio Total: Utilizou-se o Método de digestão com Persulfato do HACH.

Fósforo Total: Em laboratório adicionou-se aproximadamente 2 mL de Ácido Sulfúrico concentrado em um frasco de 1L para conservar a amostra em meio ácido (pH 2). E as vidrarias foram limpas com solução padrão de Ácido Hidroclórico 1:1 e em seguida com água deionizada, para eliminar qualquer vestígio de detergentes contendo fosfato e assim não contaminar as amostras. Após a coleta e refrigeração adequada (cerca de 4 °C) das amostras, as análises foram realizadas em laboratório. Antes de iniciar as análises com o HACH, foi necessário deixar que as amostras adquirissem temperatura ambiente e neutralizou com Hidróxido de Sódio 5.0 N. A metodologia utilizada foi a de molibdovanadato com Digestão de Persulfato Ácido.

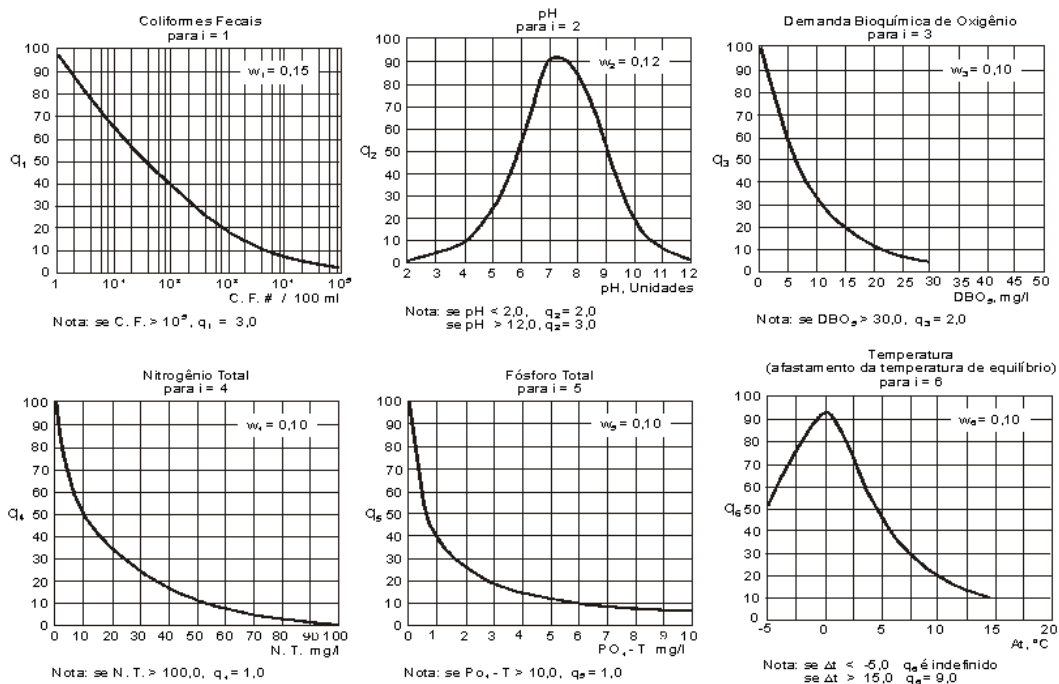
Turbidez: Utilizou-se HACH com comprimento de onda de 450 nm para essa análise.

Coliformes Totais e Fecais: A vidraria utilizada nessa análise deve ser colocada na autoclave durante 15 minutos antes e 30 minutos depois das análises serem efetuadas. Utilizou-se a técnica de tubos múltiplos, através de séries de cinco tubos, de acordo com APHA (2005).

Resíduos Totais: Mediu-se 100 mL de amostra coletada, colocou-se em béquer com pesos conhecidos e levou à estufa até secar completamente, em seguida pesou-se o béquer e fez o cálculo para encontrar o valores de sólidos totais.

$$\text{Sólidos Totais (mg.L}^{-1}\text{)} = [(Peso\ seco - Peso\ do\ béquer) \times 1000000] / \text{Volume da amostra}$$

Com os valores obtidos através das análises químicas, físicas e biológicas, foram cruzados com os padrões definidos pela Cetesb, representados pelos gráficos a seguir (Figura 01).



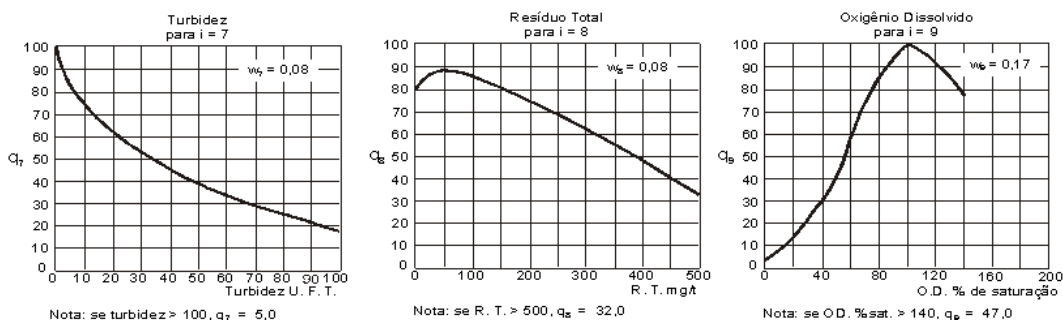


Figura 01: Gráficos dos parâmetros utilizados para o cálculo do IQA.

Após obter os valores de cada parâmetro utilizou-se a seguinte fórmula para calcular o IQA, representada abaixo:

$$IQA = (Coliformes\ Fecais)^{0,15} + (pH)^{0,12} + (DBO)^{0,10} + (Nitrogênio\ Total)^{0,10} + (Fósforo\ Total)^{0,10} + (Temperatura)^{0,10} + (Turbidez)^{0,08} + (Resíduo\ Total)^{0,08} + (OD)^{0,17}$$

De acordo com o valor obtido no IQA pode-se classificar o corpo hídrico de acordo com a Tabela 01:

Tabela 01: Classificação do corpo hídrico de acordo com o valor obtido para o IQA.

| Categoria | Ponderação |
|-----------|----------------|
| Ótima | 79 < IQA < 100 |
| Boa | 51 < IQA < 79 |
| Regular | 36 < IQA < 51 |
| Ruim | 19 < IQA < 36 |
| Péssima | IQA < 19 |

Resultados e Discussão

Através das análises feitas em Junho de 2010, pode-se construir as tabelas do Ponto Cabeceira (Tabela 02) e Foz (Tabela 03).

Tabela 02: Parâmetros químicos, físicos e biológicos obtidos em Junho de 2010 no Ponto Cabeceira.

| Ponto Cabeceira - Junho 2010 | | | |
|------------------------------|------------|-----------|------|
| Parâmetros | Resultados | Qualidade | Peso |
| | | | |

| | | | correspondente |
|---|-------------------------------------|-------|-----------------------|
| pH | 6,8 | 85,0 | 0,12 |
| Temperatura | 15,0 (°C) | 10,0 | 0,10 |
| Oxigênio Dissolvido (OD) | 9,6 (mg.L ⁻¹) | 7,0 | 0,17 |
| Turbidez | 7 (FTU) | 79,0 | 0,08 |
| Resíduos Totais | 0,0176 (mg.L ⁻¹) | 80,0 | 0,08 |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) | 0,5 (mg.L ⁻¹) | 100,0 | 0,10 |
| Coliformes Termotolerantes | 1,3x10 ² (NMP/100 mL) | 44,0 | 0,15 |
| Nitrogênio Total | 2,0 (mg.L ⁻¹) | 95,0 | 0,10 |
| Fósforo Total | 0 (mg.L ⁻¹) | 100,0 | 0,10 |

Tabela 03: Parâmetros químicos, físicos e biológicos obtidos em Junho de 2010 no Ponto Foz.

| Ponto Foz – Junho 2010 | | | |
|---|-------------------------------------|------------------|----------------------------|
| Parâmetros | Resultados | Qualidade | Peso correspondente |
| pH | 6,5 | 75,0 | 0,12 |
| Temperatura | 14,8 (°C) | 10,0 | 0,10 |
| Oxigênio Dissolvido (OD) | 10,0 (mg.L ⁻¹) | 8,0 | 0,17 |
| Turbidez | 8 (FTU) | 78,0 | 0,08 |
| Resíduos Totais | 0,02 (mg.L ⁻¹) | 80,0 | 0,08 |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) | 1,0 (mg.L ⁻¹) | 95,0 | 0,10 |
| Coliformes Termotolerantes | 9,0x10 ² (NMP/100 mL) | 20,0 | 0,15 |
| Nitrogênio Total | 4,6 (mg.L ⁻¹) | 72,0 | 0,10 |
| Fósforo Total | 0 (mg.L ⁻¹) | 100,0 | 0,10 |

| | | | |
|----------------------|-----------------------------|------|------|
| Fósforo Total | 0,135 (mg.L ⁻¹) | 99,0 | 0,10 |
|----------------------|-----------------------------|------|------|

E com as análises feitas em Julho de 2010, pode-se construir as seguintes do Ponto Cabeceira (Tabela 04) e Foz (Tabela 05).

Tabela 04: Parâmetros químicos, físicos e biológicos obtidos em Julho de 2010 no Ponto Cabeceira.

| Ponto Cabeceira - Julho 2010 | | | |
|---|-------------------------------------|------------------|----------------------------|
| Parâmetros | Resultados | Qualidade | Peso correspondente |
| pH | 6,8 | 84,0 | 0,12 |
| Temperatura | 15,0 (°C) | 10,0 | 0,10 |
| Oxigênio Dissolvido (OD) | 9,6 (mg.L ⁻¹) | 7,0 | 0,17 |
| Turbidez | 14 (FTU) | 68,0 | 0,08 |
| Resíduos Totais | 0,0085 (mg.L ⁻¹) | 80,0 | 0,08 |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) | 0 (mg.L ⁻¹) | 100,0 | 0,10 |
| Coliformes Termotolerantes | 8,0x10 ¹ (NMP/100 mL) | 43,0 | 0,15 |
| Nitrogênio Total | 1,1 (mg.L ⁻¹) | 98,0 | 0,10 |
| Fósforo Total | -4,5 (mg.L ⁻¹) | 100,0 | 0,10 |

Tabela 05: Parâmetros químicos, físicos e biológicos obtidos em Julho de 2010 no Ponto Foz.

| Ponto Foz – Julho 2010 | | | |
|---------------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|
| Parâmetros | Resultados | Qualidade | Peso correspondente |
| pH | 6,5 | 75,0 | 0,12 |
| Temperatura | 14,8 (°C) | 10,0 | 0,10 |
| Oxigênio Dissolvido (OD) | 10,0 (mg.L ⁻¹) | 8,0 | 0,17 |
| Turbidez | 14 (FTU) | 68,0 | 0,08 |

| | | | |
|---|-------------------------------------|-------|------|
| Resíduos Totais | 0,012 (mg.L ⁻¹) | 80,0 | 0,08 |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) | 0,9 (mg.L ⁻¹) | 92,0 | 0,10 |
| Coliformes Termotolerantes | 3,0x10 ² (NMP/100 mL) | 28,0 | 0,15 |
| Nitrogênio Total | 1,7 (mg.L ⁻¹) | 97,0 | 0,10 |
| Fósforo Total | -4,4 (mg.L ⁻¹) | 100,0 | 0,10 |

Com esses dados, foi fazer os cálculos para encontrar o IQA e classificar os pontos analisados. A seguir encontram-se as tabelas com os resultados obtidos em Junho e Julho de 2010 e suas respectivas classificações.

Tabela 06: Cálculo do IQA em Junho de 2010 para os pontos de análises Cabeceira e Foz.

| Cálculo do IQA | | |
|-----------------------|------------|------------------|
| Ponto | IQA | Qualidade |
| Cabeceira | 42,05 | Regular |
| Foz | 36,37 | Regular |

Tabela 07: Cálculo do IQA em Julho de 2010 para os pontos de análises Cabeceira e Foz.

| Cálculo do IQA | | |
|-----------------------|------------|------------------|
| Ponto | IQA | Qualidade |
| Cabeceira | 41,45 | Regular |
| Foz | 38,86 | Regular |

Comparando essas duas análises feitas em Junho (outono) e Julho (primavera), foi possível notar uma pequena variação nos índices de qualidade da água.

Conclusão

De acordo com Alves et al. (2002) e Paiva (1997), o período chuvoso na região Sudeste do Brasil concentra-se entre os meses de outubro a março, quando ocorrem mais de 80% do total anual de chuvas. Como as análises foram efetuadas nos meses de junho e

julho o período chuvoso não foi fator determinante para diferenciação dos resultados através da sazonalidade.

Os resultados para os dois pontos, nos diferentes meses de coleta, foram de qualidade regular para abastecimento público de acordo com a Companhia Ambiental do estado de São Paulo (2009). Ou seja, a água analisada não é adequada quando se trata da utilização do mesmo para consumo humano.

Para a coleta efetuada em junho no ponto Cabeceira, a água é considerada imprópria para balneabilidade de acordo com a Resolução CONAMA 274 (2000), por possuir número maior de coliformes termotolerantes do que o permitido na legislação. Com relação à Portaria 518 (2004) o corpo d'água encontra-se também fora dos padrões de potabilidade. Através do presente estudo foi possível concluir e observar que a quantidade presente de coliformes termotolerantes no corpo d'água está diretamente relacionada à falta e ausência de tratamento adequado do recurso hídrico. É necessário efetuar a implantação de Estações de Tratamento de Água e Esgoto no município, para que a carga orgânica despejada no corpo hídrico analisado não seja distribuída ao longo de seu percurso.

A preocupação com relação à ausência de saneamento básico no município gera discussões sobre a questão não somente relacionada ao recurso hídrico em si, mas também aos problemas que sua poluição pode trazer na saúde da população.

Referências Bibliográficas

- Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverde/>, e acesso em 19 de novembro de 2010;
- ALVES, L.M.; MARENGO, J.A.; CAMARGO JR., H.; CASTRO, C. Início da estação chuvosa na região Sudeste do Brasil: Parte 1 – Estudos observacionais. Revista Brasileira de Meteorologia, v.20, n.3, p.385-394, 2005;
- ALVES, L.M.; MARENGO, J.A.; CASTRO, C.A.C. Início das chuvas na região Sudeste do Brasil: análise climatológica. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2002;
- PAIVA, C.M. Determinação das datas de início e fim da estação chuvosa e da ocorrência de veranicos na Bacia do Rio Doce. 1997. 65f;
- PORTARIA N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004;
- RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005;
- APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 ed. Washington: American Public Health Association, 2005.

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE ALGAS PERIFÍTICAS (CHLOROPHYTA, CYANOPHYTA, DINOPHYTA, EUGLENOPHYTA E RODOPHYTA) NO RESERVATÓRIO DE ITUPARARANGA (SP)

Ricardo Hideo Taniwaki¹, Maria do Carmo Calijuri², Viviane Moschini Carlos³

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental –
UNESP FEB/FEG/CES;

² Docente USP Escola de Engenharia de São Carlos.

³ Docente UNESP Campus Experimental de Sorocaba;

Resumo. *A comunidade perifítica tem despertado interesse nos estudos limnológicos, pois funciona como bioindicador da qualidade da água e das condições ambientais. Desta forma, o conhecimento taxonômico da comunidade de algas perifíticas se torna necessário, tendo em vista que não existe nenhum levantamento dessa flora no reservatório de Itupararanga. Para realizar este estudo foram realizadas coletas em quatro estações amostrais da comunidade de algas perifíticas aderidas às raízes das macrófitas aquáticas, nos anos de 2009 e 2011. Foram observados um total de 89 táxons, divididos em 29 famílias. Foi possível observar a predominância das famílias Desmidiaceae, Scenedesmaceae e Euglenaceae.*

Introdução

A eutrofização é um dos maiores problemas antrópicos que afetam os ecossistemas aquáticos continentais na biosfera (Pinto-Coelho et al., 2005). Em função da eutrofização, muitos reservatórios e lagos do mundo já estão comprometidos para o abastecimento público, manutenção da vida aquática e para a recreação (Figueirêdo et al., 2007). Segundo Moschini-Carlos & Pompêo (2008), a eutrofização pode ser avaliada através da produtividade primária dos organismos autotróficos.

Neste sentido, o perifíton tem despertado interesse nos estudos limnológicos, pois responde prontamente às mudanças do meio, funcionando como sensor refinado das variáveis ambientais, apresenta alta taxa de diversidade e possui ciclo de vida curto, podendo ser facilmente utilizado para desenvolver e testar modelos ecológicos (Cetto et al., 2004).

O perifíton é representado por uma fina camada (bioderme), composta de algas, bactérias, fungos, animais, detritos orgânicos e inorgânicos, vivos ou mortos, variando em sua espessura, podendo atingir alguns milímetros, atuando na interface entre o substrato e a água circundante (Wetzel, 1983).

A riqueza e abundância do perifíton em ecossistemas aquáticos continentais são influenciados direta e indiretamente por uma ampla gama de fatores bióticos e abióticos, e devido a sua posição na cadeia trófica, as interações entre os fatores podem ser bastante complexas (Lowe, 1996). Entre as variáveis ambientais que influenciam a comunidade perifítica em ambientes lênticos estão: luminosidade, turbidez, características químicas e pressão de pastoreio (Lowe, op.cit.).

Material e Métodos

Foram realizadas amostragens na comunidade perifítica em 4 bancos de macrófitas aquáticas ao longo do reservatório de Itupararanga em outubro de 2009,

fevereiro, abril, junho e setembro de 2010. As estações de coleta estudadas foram TRANS (23K 0272233 7384786), BR1 (23K 0266956 7385031), BR3 (23K 0264430 7381817) e BR4 (23K 0259767 7380366).

Coletou-se em cada estação 3 quadros de macrófitas aquáticas de área 0,0156 m² com auxílio de tesoura de poda. A amostragem foi aleatória. As macrófitas aquáticas mais o perifíton foram colocados diretamente em frascos de polietileno contendo água destilada e em seguida guardados em sacolas térmicas e levados ao laboratório para o processamento. No laboratório o perifíton foi retirado das macrófitas através de raspagem com pincel e jatos de água destilada e o volume total do perifíton diluído em água destilada foi determinado com auxílio de proveta, a amostra foi fixada com lugol acético.

A análise qualitativa das algas foi realizada com auxílio de microscópio trinocular modelo Axio Imager A1, Zeiss.

Resultados e Discussão

Foi encontrado um total de 89 táxons, divididas em 29 famílias. Entre as Zygnematophyceae, a família Desmidiaceae foi a mais representativa, sendo o gênero *Cosmarium* o de maior ocorrência. Na classe das Chlorophyceae, as famílias com maior ocorrência foram Scenedesmaceae e Ankistrodesmaceae, sendo o gênero *Scenedesmus* o mais representativo. Entre as Cyanophyceae, houve predominância das famílias Oscillatoriaceae e Pseudanabaenaceae (Tab.2).

Tabela 2: Lista dos táxons de algas perifíticas amostrados no reservatório de Itupararanga

| TÁXON |
|---|
| Chaetophoraceae |
| <i>Stigeoclonium</i> sp. |
| Chlorococcaceae |
| <i>Chlorococcum infusionum</i> (Schrank) Meneghini 1843 |
| Golenkiniaceae |
| <i>Golenkinia radiata</i> Chodat 1894 |
| Hydrodictyaceae |
| <i>Pediastrum duplex</i> Meyen 1829 |
| <i>Pediastrum</i> sp. |
| <i>Pediastrum tetras</i> (Ehrenberg) Ralfs 1844 |
| Radiococcaceae |
| <i>Gloeocystis</i> sp. |
| Oedogoniaceae |
| <i>Bulbochaete</i> sp. |
| <i>Oedogonium</i> sp. |
| Ankistrodesmaceae |
| <i>Ankistrodesmus bibraianus</i> (Reinsch) Korshikov |
| <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs 1848 |
| <i>Ankistrodesmus</i> sp. |

Monoraphidium arcuatum (Korshikov) Hindák 1970
Monoraphidium contortum (Thuret) Komárková-Legnerová 1969
Monoraphidium convolutum (Corda) Komárková-Legnerová 1969
Monoraphidium setiforme (Nygaard) Komárková-Legnerová in Fott 1969
Monoraphidium sp.

Scenedesmaceae

Actinastrum sp.
Coelastrum sp.
Scenedesmus abundans (O.Kirchner) Chodat 1913
Scenedesmus acuminatus (Lagerheim) Chodat 1902
Scenedesmus armatus (R.Chodat) R.Chodat 1913
Scenedesmus brasiliensis Bohlin 1897
Scenedesmus dimorphus (Turpin) Kützing 1833
Scenedesmus javaensis Chodat 1926
Scenedesmus quadricauda Chodat
Scenedesmus sp.

Palmellaceae

Sphaerocystis sp.

Chlamydomonadaceae

Chlamydomonas sp.

Eremosphaeraceae

Eremosphaera sp.

Oocystaceae

Oocystis sp.

Ulotrichaceae

Ulothrix sp.

Nostocaceae

Anabaena sp.

Anabaena spiroides Klebahn

Rivulariaceae

Rivularia cf. sp.

Chroococcaceae

Chroococcus sp.

Oscillatoriaceae

Lyngbya martensiana Meneghini ex Gomont 1892

Lyngbya perelegans Lemmermann 189

Lyngbya sp.

Oscillatoria sp.

Pseudanabaenaceae

Limnothrix sp.

Pseudanabaena catenata Lauterborn 1915

Pseudanabaena sp.

Merismopediaceae

Aphanocapsa sp.

Euglenaceae

- Phacus acuminatus* Stokes 1885
Phacus orbicularis Hubn
Phacus sp.
Trachelomonas conica Playfair 1915
Trachelomonas hispida var. *Duplex*
Trachelomonas hispida (Perty) F.Stein 1926
Trachelomonas robusta Svirenko emend.Deflandre 1926
Trachelomonas verrucosa A.Stokes 1887
Trachelomonas volvocina Ehrenberg 1833

Peridiniaceae

- Peridinium umbonatum* Stein

Acrochaetiaceae

- Audouinella* sp.

Coleochaetaceae

- Coleochaete* sp.

Closteriaceae

- Closterium moniliferum* Ehrenberg ex Ralfs 1848
Closterium parvulum Nag
Closterium sp.
Closterium tumidum L.N.Johnson 1895

Desmidiaceae

- Actinotaenium cucurbita* (Brébisson ex Ralfs) Teiling 1954
Actinotaenium diplosporum (P.Lundell) Teiling 1954
Cosmarium adoxum West & G.S.West 1897
Cosmarium angulosum Bréb.
Cosmarium binum Nordst
Cosmarium cf. *granatum*
Cosmarium cf. *pusillum*
Cosmarium furcatospermum W.West & G.S.West 1894
Cosmarium hammeri Reinsch
Cosmarium laeve Rabenhorst
Cosmarium moniliforme Ralfs
Cosmarium nitidulum De Notaris 1867
Cosmarium pseudobroomei Wolle 1884
Cosmarium punctulatum Brébisson 1856
Cosmarium quadrum P.Lundell 1871
Cosmarium regnellii Wille var. *Minimum* Eichl. & Gutw
Euastrum sp.
Onychonema sp.
Pleurotaenium clavatum (Kützing) de Bary 1858
Pleurotaenium ehrenbergii (Brébisson ex Ralfs) Delponte 1878
Pleurotaenium ehrenbergii var. *undulatum* Schaarschmidt 1883
Sphaerososma laeve (Nordst.) Tom

Sphaerosoma sp.

Staurastrum setigerum var. minus Schmidle

Staurastrum sp.

Staurodesmus mucronulatus (Nordst)Compére

Peniaceae

Gonatozygon kinahanii (W.Archer) Rabenhorst 1868

Gonatozygon sp.

Zygnemataceae

Spirogyra sp.

Conclusões

A comunidade de algas perifíticas no reservatório de Itupararanga se mostrou bastante diversificada, sendo possível observar a predominância das famílias Desmidiaceae, Scenedesmaceae e Euglenaceae. Felisberto & Rodrigues (2005) encontraram número semelhante de táxons (119) em reservatórios em cascata do rio Paranapanema, sendo consideradas também nas análises qualitativas as diatomáceas perifíticas. Cetto et al. (2004) encontraram 130 táxons no reservatório de Iraí, sendo também incluídas as diatomáceas perifíticas.

Referências Bibliográficas

- CETTO, J.M.; LEANDRINI, J.A.; FELISBERTO, S.A. & RODRIGUES, L. (2004) Comunidade de algas perifíticas no reservatório de Iraí, Estado do Paraná, Brasil. Acta Sci. Biol. Sci. v.26, n.1, p. 1-7.
- FELISBERTO, S.A. & RODRIGUES, L. (2005) Periphytic community of reservoirs cascade in the Paranapanema river, Brazil. Acta Sci. Biol. Sci., v.27, n. 3, p.215-223.
- FIGUEIRÊDO, M.C.B.; TEIXEIRA, A.S.; ARAÚJO, L.F.P.; ROSA, M.F.; PAULINO, W.D.; MOTA, S. & ARAÚJO, J.C. (2007). Avaliação da vulnerabilidade ambiental de reservatórios à eutrofização. Eng. Sanit. Ambient., v. 12, n.4, p. 399-409.
- LOWE, R.L. (1996) Periphyton patterns in lakes. In: STEVENSON, R.J.; BOTHWELL, M.L. & LOWE, R.L. (Ed). Algal ecology – Freshwater benthic ecosystems. California: Academic Press. p 57-76.
- MOSCHINI-CARLOS, V. & POMPÊO, M.L.M. (2008) Phytoplankton primary productivity in an urban eutrophic reservoir (São Paulo, Brazil). Int. J. Ecol. Environ. Sci., v. 34, n.4, p. 307-318.
- PINTO-COELHO, R.M.; BEZERRA-NETO, J.F. & MORAIS-JR., C.A. (2005). Effects of eutrophication on size and biomass of crustacean zooplankton in a tropical reservoir. Braz. J. Biol., v. 62, n. 2, p. 325-338.
- WETZEL, R.G.(1983) Recommendations for future research on periphyton. In: WETZEL, R. G. (Ed.) Periphyton of freshwater ecosystems. The Hague: Dr. W. Junk, p. 339-346. (Developments in Hydrobiology, 17).

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE DIATOMÁCEAS PERIFÍTICAS (OCHROPHYTA) DO RESERVATÓRIO DE ITUPARARANGA (SP)

Ricardo Hideo Taniwaki¹; Tatiana Cintra Borghi²; Albano G. E. Magrin³; Maria do Carmo Calijuri⁴; Viviane Moschini Carlos⁵

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, UNESP FEB/FEG/CES;

² Aluna de Graduação UFSCar – Campus Sorocaba;

³ Docente da UFSCar – Campus Sorocaba;

⁴ Docente da USP – Escola de Engenharia de São Carlos;

⁵ Docente da UNESP – Campus Experimental de Sorocaba

Resumo. *Represas artificiais são ecossistemas aquáticos de extrema importância estratégica, sendo utilizados para diversos fins que interferem na qualidade da água. As diatomáceas penadas compõem grande parte da comunidade perifítica e podem ser utilizadas como bioindicadores do status ecológico do ambiente. Neste sentido o presente trabalho tem como objetivo caracterizar a diatomoflórula do reservatório de Itupararanga, visto que trabalhos nesta área são escassos. Para realizar este estudo foram realizadas amostragens nos meses de Fevereiro e Abril do ano de 2010 em 4 estações amostrais. A comunidade perifítica foi coletada de bancos de macrófitas e lâminas semipermanentes foram confeccionadas para seu estudo taxonômico. Foram encontrados 44 táxons divididos em 3 classes (Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae e Fragilariophyceae). Com os resultados obtidos até o momento foi possível observar uma maior riqueza específica para a classe Bacillariophyceae, cujas espécies possuem, em sua grande maioria, estruturas para fixação no substrato, o que confere maior adaptação ao seu desenvolvimento no perifíton.*

Introdução

Represas artificiais são ecossistemas aquáticos de extrema importância estratégica, pois além da base teórica limnológica e ecológica que proporcionam, são utilizados para diversos fins que interferem na qualidade da água, nos mecanismos de funcionamento e na sucessão das comunidades aquáticas (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008). A dinâmica funcional dos reservatórios é considerada por Tundisi (2006) “um conjunto de respostas complexas e interconectadas, resultantes de variados graus de resposta às funções de forças externas, naturais ou artificiais e que podem variar em função da latitude, de usos múltiplos, da economia regional e das características gerais de operação e funcionamento”.

O perifíton é considerado um componente autotrófico e um produtor primário de grande importância ecológica e biológica, sendo encontrados em superfícies de rochas, vegetação submersa de macrófitas aquáticas, na parte externa de barcos, em superfícies naturais e artificiais de rios, riachos, lagos, represas, áreas alagadas e estuários (Stevenson, 1996; Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008), sendo um fator crucial para o funcionamento dos ecossistemas aquáticos (Moschini-Carlos, 1999; Villeneuve *et al.* 2010).

As diatomáceas são um grupo de algas abundantes no perifíton, pois apresentam estruturas que permitem a sua fixação a substratos. O seu desenvolvimento em bancos

de macrófitas e em outros tipos de substratos está associado à estratégia para obtenção de luz e nutrientes em locais onde estão sujeitas à sedimentação como em reservatórios.

Estima-se que existam cerca de 250 gêneros e 100.000 espécies de diatomáceas, geralmente cosmopolitas. São algas microscópicas unicelulares de vida livre, podendo ser formadoras de cadeias, reunidas em colônias, sendo importantes constituintes do perifíton e do fitoplâncton (Lobo, *et al.* 2002).

O presente estudo tem como objetivo caracterizar a diatomoflórula do reservatório de Itupararanga, tendo em vista a ausência de trabalhos relacionados à comunidade perifítica e servindo como subsídio para estudos posteriores relacionados à bacia do rio Sorocaba.

Material e Métodos

Foram realizadas amostragens na comunidade perifítica em 4 bancos de macrófitas aquáticas ao longo do reservatório de Itupararanga em fevereiro e abril de 2010. As estações de coleta estudadas foram TRANS (23K 0272233 7384786), BR1 (23K 0266956 7385031), BR3 (23K 0264430 7381817) e BR4 (23K 0259767 7380366).

Coletou-se em cada estação 3 quadros de macrófitas aquáticas de área 0,0156 m² com auxílio de tesoura de poda. A amostragem foi aleatória. As macrófitas aquáticas mais o material aderido foram colocados diretamente em frascos de polietileno contendo água destilada e em seguida guardada em sacolas térmicas e levada ao laboratório para o processamento. No laboratório o perifíton foi retirado das macrófitas através de raspagem com pincel e jatos de água destilada e o volume total do perifíton diluído em água destilada foi determinado com auxílio de proveta.

Para a confecção de lâminas semipermanentes foi utilizado o método de oxidação e preparo de lâminas permanentes descrito por: Moreira-Filho & Valente-Moreira (1981) *apud* Magrin & Senna (1997) e como meio de inclusão utilizou-se Permout e Verniz Cristal Autêntico Acrilex®.

A análise qualitativa das diatomáceas perifíticas foi realizada a partir de leitura das lâminas confeccionadas com auxílio de microscópio trinocular modelo Axio Imager A1, Zeiss. O enquadramento dos táxons foi baseado em Round *et al.* (1990) e a identificação em nível específico foi realizada por meio de consulta de bibliografia taxonômica específica.

Resultados e Discussão

Foi encontrado um total de 44 táxons, divididos em 3 classes, sendo a classe Bacillariophyceae a de maior representatividade, tendo o gênero *Eunotia* como o de maior ocorrência. As classes Coscinodiscophyceae e Fragilariophyceae apresentaram menor número de indivíduos (4 espécies em cada classe) pois são características do fitoplâncton (Tab.1).

Tabela 1 - lista dos táxons de diatomáceas encontradas até o momento no reservatório de Itupararanga.

Táxons

Coscinodiscophyceae

Aulacoseira ambigua var. *ambigua*

Aulacoseira sp.1

Cyclotella meneghiniana

Cyclotella stelligera

Fragilariophyceae

Fragilaria cf. *javanica*

Synedra delicatissima

Synedra sp.1

Ulnaria ulna

Bacillariophyceae

Achnantheidium cf. *minutissimum*

Amphora sp.

Caloneis cf. *westii*

Cocconeis placentula

Cymbella cuspidata

Diploneis sp.

Diploneis subovalis

Encyonema minutum

Encyonema silesiacum

Eunotia camelus

Eunotia cf. *curvata*

Eunotia flexuosa

Eunotia rabenhorstii var. *monodon*

Eunotia rabenhorstiana

Eunotia sp.1

Eunotia sudetica

Eunotia cf *veneris*

Frustulia rhomboides

Gomphonema apicatum

Gomphonema augur var. *turris*

Gomphonema gracile

Gomphonema parvulum

Gomphonema subtile

Hantzschia amphioxys

Navicula cryptotenella

Navicula rostellata

Nitzschia intermedia

Nitzschia palea

Pinnularia brauniana

Pinnularia gibba

Pinnularia neomajor

Pinnularia sp.1

Pinnularia subgibba

Pinnularia termitina

Selaphora pupula

Surirella sp.

Conclusões

Até o momento foi possível observar uma maior riqueza específica da classe Bacillariophyceae, como encontrado na maioria da literatura. As espécies que compõem este grupo são aquelas que apresentam as estruturas de fixação mais desenvolvidas e com isso acabam tendo maior sucesso na colonização do perifíton. As classes Coscinodiscophyceae e Fragilariophyceae apresentam menor número de espécies no perifíton em função de sua estratégia de desenvolvimento ser adaptada ao fitoplâncton, (formação de cadeias), e assim à ambientes turbulentos como rios e riachos.

Borghi (2010) estudando a comunidade de diatomáceas planctônicas no rio Sorocaba, à jusante do reservatório de Itupararanga, encontrou proporção semelhante em relação às classes baseadas na riqueza específica, indicando o intercâmbio perifíton – fitoplâncton comum em ambientes turbulentos.

Referências Bibliográficas

- BORGHI, T.C. (2010). Diatomáceas (Ochrophyta) no plâncton do rio Sorocaba, Estado de São Paulo: levantamento florístico. 57p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, campus Sorocaba.
- LOBO, E.A.; CALLEGARO, V.L.M.; BENDER, E.P. (2002). Utilização de algas diatomáceas epilíticas como indicadores da qualidade da água em rios e arroios da região hidrográfica do Guaíba, RS, Brasil. EDUNISC, Santa Cruz do Sul–RS.
- MAGRIN, A.G.E.; SENNA, P.A.C. (1997). Composição e dinâmica de diatomáceas planctônicas em uma lagoa da planície de inundação do médio Mogi-guaçu, estado de São Paulo, Brasil. In: Anais do VIII Seminário Regional de Ecologia, São Carlos: Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais – UFSCar. vol.VIII, p. 247-276.
- MOSCHINI-CARLOS, V. (1999). Importância, estrutura e dinâmica da comunidade perifítica nos ecossistemas aquáticos continentais. In: Pompêo, M.L.M. (ed.) Perspectivas da Limnologia no Brasil, São Luís: Gráfica e Editora União. cap. 6, p. 1-11.
- ROUND, F.E., CRAWFORD, R.M., MANN, D.G. (1990). The diatoms: biology & morphology of the genera. Cambridge University Press. 747 p.
- STEVENSON, R.J. An introduction to algal ecology in freshwater benthic habitats. In: STEVENSON, R.J.; BOTHWELL, M.L. & LOWE, R.L. (Ed). (1996). Algal ecology – Freshwater benthic ecosystems. California: Academic Press. p. 3-30.
- TUNDISI, J.G. & MATSUMURA-TUNDISI, T. (2008). Limnologia. São Paulo: Oficina de textos. 632p.
- TUNDISI, J.G. (2006). Gerenciamento integrado de bacias hidrográficas e reservatórios – Estudos de caso e perspectivas. In: NOGUEIRA, M.G.; HENRY, R. & JORCIN, A. Ecologia de Reservatórios. Segunda edição. Rima: São Carlos. 472p.
- VILLENEUVE, A.; MONTUELLE, B. & BOUCHEZ, A. (2010) Influence of slight differences in environmental conditions (light, hydrodynamics) on the structure and function of Periphyton. Aquat, Sci., v. 72, p. 33-44.

CARACTERIZAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS HÚMICAS E SUA CONTRIBUIÇÃO NO ESTOQUE TOTAL DE CARBONO DO RESERVATÓRIO DE ITUPARARANGA (SP)

Ricardo Hideo Taniwaki¹; José Marcelo Arruda de Oliveira²; Bruna Fernandes Leonardi²; Camila Oliveira Kamimura²; Bruno Barboza Cunha³; André Henrique Rosa⁴; Maria do Carmo Calijuri⁵; Viviane Moschini Carlos⁴

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental – UNESP – FEB/FEG/CES;

² Alunos de Iniciação Científica UNESP Campus Experimental de Sorocaba;

³ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Química – UNESP Araraquara;

⁴ Docentes da UNESP Campus Experimental de Sorocaba;

⁵ Docente da USP – Escola de Engenharia de São Carlos

Resumo. *O reservatório de Itupararanga é responsável pelo abastecimento de 800.000 pessoas em diversos municípios, incluindo cidades como Mairinque, Alumínio, Piedade, Votorantim e Sorocaba. As substâncias húmicas são moléculas presentes em ambientes aquáticos e terrestres e são originadas por transformação de biomoléculas durante o processo de decomposição de plantas e animais contidos no meio e da atividade de síntese de microorganismos. Com a crescente preocupação com a qualidade da água, os estudos relacionados às substâncias húmicas vem crescendo devido ao seu alto potencial de adsorção de metais e outros compostos advindos de atividades antrópicas. Para realizar este estudo serão coletados 400 litros de água na porção central do reservatório e caracterizadas e quantificadas as substâncias húmicas através do método recomendado pela International Humic Substances Society (IHSS). Também será caracterizado o percentual de carbono orgânico total das substâncias húmicas e desta forma, contribuir para o conhecimento dessa fração no reservatório e contribuir com dados para o projeto temático “Contribuição ao conhecimento do ciclo do carbono no reservatório de Itupararanga como subsídio para a sustentabilidade da bacia hidrográfica do rio Sorocaba”.*

Introdução

O reservatório de Itupararanga foi construído em 1912, pela Companhia de Energia Elétrica – Light, com a finalidade de geração de energia elétrica e é responsável por 63% da água fornecida após tratamento convencional, abastecendo cerca de 800.000 pessoas de várias cidades, entre elas Mairinque, Alumínio, Piedade, Votorantim e Sorocaba (PEREIRA, 2008). Com queda bruta de 206m, a barragem situa-se no município de Votorantim, com área de drenagem de 851 km², vazão máxima de 39,12 m³/s e com volume útil de 286 milhões de m³ (SMITH & PETRERE, 2001). Possui uma área de drenagem de 936,51 km², com 26 km de canal principal e 192,88 km de margens, ocupando parcialmente os municípios de Ibiúna, Piedade, São Roque, Mairinque, Alumínio e Votorantim.

As substâncias húmicas (SH) são moléculas presentes em ambientes aquáticos e no solo, sendo a porção amorfa altamente transformada e escura da matéria orgânica. Originam-se pela transformação de biomoléculas, durante o processo de decomposição de plantas e animais contidos no meio, e da atividade de síntese de microrganismos. As

substâncias húmicas possuem uma característica peculiar: sua natureza é heterogênea, sendo assim apresentam estrutura química pouco definida e as suas moléculas são polidifusas com alta massa molecular. Operacionalmente as SH são fracionadas em função de sua solubilidade a diferentes valores de pH em: ácidos húmicos, ácidos fúlvicos e humina (ROSA *et al.*, 1999).

As substâncias húmicas são importantes devido a vários fatores como estabilidade química e alta capacidade de adsorção, possuindo assim uma alta atividade superficial; influencia na biodisponibilidade, toxicidade e transporte de metais no meio; adsorção de gases orgânicos e inorgânicos presentes na atmosfera; possibilidade de reação com cloro dependendo de suas concentrações e interação com compostos orgânicos antrópicos (pesticidas e herbicidas) (ROCHA & ROSA, 2003).

Nas últimas décadas, a importância da qualidade da água tornou-se fundamental assunto para a saúde do homem, sendo assim os estudos relacionados às substâncias húmicas cresceram. Essa relevância é devido à interação das substâncias húmicas com íons metálicos, sua distribuição e complexas trocas entre a fase particulada e a dissolvida. O armazenamento, transporte e ação de metais no meio dependem também da labilidade do complexo substâncias húmicas – metais. Elas podem produzir odor e sabor desagradáveis também na água (REZENDE, 1997).

O carbono é o elemento predominante na composição química elementar de resíduos vegetais e animais, com teores de até 50%. Existem também na sua composição nitrogênio, fósforo e enxofre (ROCHA & ROSA, 2003).

Em sistemas aquáticos, a matéria orgânica pode ser dividida em particulada e dissolvida. Cerca de 50% do carbono orgânico dissolvido (COD) presente em águas naturais é contribuído pelas substâncias húmicas aquáticas (ROCHA & ROSA, 2003). Devido à baixa concentração das substâncias húmicas em águas, grandes volumes de água são necessários para se obter quantidades satisfatórias de material húmico. Os métodos de separação podem ser através da precipitação, ultrafiltração, extração por solvente e adsorção (ROCHA & ROSA, 2003).

Neste contexto, a caracterização e quantificação das substâncias húmicas no reservatório de Itupararanga se torna necessário visto que as atividades antrópicas no entorno do reservatório aumentam gradativamente. Este projeto está inserido no projeto temático “Contribuição ao conhecimento do ciclo do carbono no reservatório de Itupararanga como subsídio para a sustentabilidade da bacia hidrográfica do rio Sorocaba”.

Material e Métodos

Será realizada uma coleta de 400 L de água na porção central do reservatório de Itupararanga no ano de 2010, com o intuito de caracterização das substâncias húmicas e determinação do percentual de carbono orgânico total.

Primeiramente é necessária a purificação da resina XAD 8 que será utilizada para a extração das substâncias húmicas da água (SHA). Para purificação foram feitas lavagens utilizando-se metanol, agitando-se por 20 minutos, ácido clorídrico (0,1mol.L⁻¹) agitando por 24 horas, e hidróxido de sódio (0,1mol.L⁻¹) também por 24 horas. A agitação foi feita mecanicamente com uma rotação de 200rpm. Para extração, será utilizado procedimento recomendado pela International Humic Substances Society (IHSS) (Macolm *et al.* 1995). As amostras serão filtradas em sistema de filtração a vácuo com papel de filtro Whatman 45. Então, por gravidade, serão percoladas as amostras através de colunas de vidro (2 cm de diâmetro interno e 25 cm de altura) empacotadas com resina XAD 8, com fluxo de aproximadamente 4 mL min⁻¹. Após

saturação, verificada pelo escurecimento da resina, em seguida será feita eluição com solução de hidróxido de sódio 0,1 mol L⁻¹, com vazão de 1,2 mL min⁻¹. Após a primeira eluição purifica-se a resina e coloca-se a colunas novamente em operação, para extrair as SHA do restante das amostras.

Com as amostras já processadas, elas serão então liofilizadas para sua caracterização através de análise elementar e TOC (carbono orgânico total).

Resultados Esperados

Espera-se que com este projeto seja possível ser caracterizado os diferentes tipos de substâncias húmicas e sua contribuição no estoque total de carbono no reservatório de Itupararanga, visto que cerca de 50% do carbono orgânico dissolvido é contribuído pelas SH e, desta forma, contribuir com dados para o projeto temático “Contribuição ao conhecimento do ciclo do carbono no reservatório de Itupararanga como subsídio para a sustentabilidade da bacia hidrográfica do rio Sorocaba”.

Referências Bibliográficas

MALCOLM, R.; THURMAN, E. M. (1995). *In* Aquatic and terrestrial humic materials. CHRISTMAN, R. F.; GJESSING, E. T., Eds.; An Arbor Science; An Arbor, 1995, p 1.

PEREIRA, A.C.F. (2008). Desenvolvimento de método para inferência de características físicas da água associadas às variações espectrais. Caso de estudo: Reservatório de Itupararanga/SP. 206 f. Tese (Doutorado em Ciências Cartográficas). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus Presidente Prudente, Presidente Prudente.

REZENDE, M. O. O. Da origem dos lagos à formação das substâncias húmicas. Disponível em:
<http://www.iqsc.usp.br/iqsc/servidores/docentes/pessoal/mrezende/arquivos/lagos.pdf>,
Acessado em: 15 de novembro de 2010.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H. (2003). Substâncias húmicas aquáticas – Interações com espécies metálicas. Ed. Unesp, São Paulo, SP, 120p.

ROSA, A. H.; ROCHA, J. S.; FURLAN M. (2000). Substâncias húmicas de turfa: estudo dos parâmetros que influenciam no processo de extração alcalina. Química Nova, 23(4) .

SMITH, W. S. & PETRERE JR, M. (2001). Peixes em represas: o caso de Itupararanga. Ciência Hoje, v. 29, n. 170, p. 74-77.

ADEQUAÇÃO DE UM PLANTIO DE ESPÉCIES NATIVAS, EM UMA ÁREA DEGRADADA NO RESERVATORIO DE ITUPARARANGA – SP.

Daphne Delduca Tonon¹; Minoru Iwakami Beltrão² & Vilma Palazetti de Almeida³

¹ Graduação em Ciências Biológicas PUC/SP.

² Departamento de Ciências do Ambiente PUC/SP.

³ Departamento de Morfologia e Patologia PUC/SP.

56

RESUMO

Com intuito de restaurar uma área de pasto abandonado do reservatório de Itupararanga foi realizado o plantio de mudas com espécies florestais nativas. Foram instaladas quatro parcelas de 20 x 25 metros, com 7 covas para as linhas das espécies do grupo de preenchimento e 6 covas para o grupo de espécie de diversidade, totalizando 12 linhas por parcela. As mudas em tubetes foram plantadas no período das chuvas de dezembro com uma distância entre as covas de 3 metros na linha e 2 metros entre linhas. O crescimento e desenvolvimento das mudas foram acompanhados, durante todos os meses entre janeiro de 2007 a setembro 2009. A medida adotada para o monitoramento do plantio foi o crescimento em altura, o diâmetro do caule e da copa. Vários fatores não promoveram a cobertura do solo: (1) entrada do gado logo após o plantio retirando os meristemas apicais de muitas espécies de cobertura; (2) o crescimento lento das espécies florestais escolhidas; (3) a distribuição inadequada entre espécies de preenchimento e diversidade formando agrupamentos sem sombreamento necessário para o desenvolvimento das espécies da categoria sucessional secundária.

INTRODUÇÃO

A reparação das atividades antrópicas em áreas de mata vêm sendo realizadas através da restauração florestal e proteção aos fragmentos florestais, como uma forma de manter as interações e as dinâmicas dos ecossistemas remanescentes (RODRIGUES E GANDOLFI, 2007). A restauração florestal tem se voltado à revegetação de matas ciliares, segundo, Rodrigues & Gandolfi (2007), visto as exigências legais que protegem e as matas próximas a cursos d'água e nascentes, também denominadas como áreas de preservação permanente (APP), pelo código florestal brasileiro. (BARBOSA & BARBOSA, 2006).

As matas ciliares (APP's), não só preservam os recursos hídricos evitando e estabilizando assoreamentos e processos erosivos, como mantém a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora com a formação de corredores ecológicos, interligando fragmentos e impedindo o desenvolvimento de espécies isoladas; e ainda, quando adequado, serve como uma barreira entre áreas agrícolas e pastagens com o ambiente aquático (SKORUPA, 2003). Para que o sucesso da restauração e implantação florestal de uma determinada área seja efetivo, são necessárias medidas de monitoramento e manejo do local restaurado, para futura

sustentabilidade da floresta.

Este trabalho teve como objetivo o monitoramento e manejo de uma área degradada, restaurada no ano de 2007, na Represa de Itupararanga – SP, afim de um acompanhamento e adequação da restauração, através de medições ao longo do desenvolvimento dos indivíduos.

O presente projeto integra um projeto central denominado “Recuperação da Floresta Estacional no Reservatório da Usina Hidrelétrica de Itupararanga, Rio Sorocaba, SP”, financiado pela Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), pelo período de agosto de 2007 a julho de 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

Com auxílio de um subsolador, foram instaladas as linhas de plantio, nas quatro parcelas de 20 x 25m, com um sulco de 40 cm de profundidade, sem remover o solo da superfície, totalizando 48 linhas, 12 linhas por parcela, distantes 2 metros uma da outra.

As covas foram abertas, por uma broca hidráulica junto ao trator, com 50 cm de profundidade, 40 cm de largura, distantes 3 metros cada uma, instalando assim linhas alternadas de 7 covas para as espécies de preenchimento e 6 covas para as espécies de diversidade. A escolha das espécies florestais para o plantio realizado nos dias 12 e 13 de dezembro, foi baseada na proposta oferecida na resolução SMA 47, para o bioma de Floresta Estacional Semidecidual, sendo elas distribuídas em linhas de preenchimento e linhas de diversidade. Foram selecionadas 21 espécies, onde 9 foram espécies de preenchimento e 13 espécies de diversidade, sendo uma das espécies considerada entre os dois grupos de plantas. As mudas foram retiradas no viveiro, não obedecendo as espécies selecionadas. As espécies plantadas estão apresentadas na tabela 1, com nome científico, popular, grupo ecológico, dividido entre pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e grupo de plantio dividido entre as espécies de preenchimento e diversidade.

| Nome Científico | Nome Comum | G E | G P |
|---------------------------------|-----------------|-----|-----|
| <i>Pterocarpus violaceus</i> | Aldrago | P | P |
| <i>Pterogyne nitens</i> | Amendoim bravo | P | P |
| <i>Anadenanthera macrocarpa</i> | Angico vermelho | P | P |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> | Angico branco | P | P |

| | | | |
|--------------------------------------|--------------------|----|---|
| <i>Schinus terebenthifolius</i> | Aroeira pimenteira | P | P |
| <i>Machaerium nyctitans</i> | Bico de pato | P | P |
| <i>Croton floribundus</i> | Capinxigui | P | P |
| <i>Cecropia pachystachya</i> | Embaúba | P | D |
| <i>Patagonula americana</i> | Guaiuvira | P | P |
| <i>Machaerium stipitatum</i> | Sapuva | P | D |
| <i>Luehea divaricata</i> | Açoita cavalo | S1 | P |
| <i>Gochnatia polymorpha</i> | Cambará | S1 | D |
| <i>Lafoensia pacari</i> | Dedaleiro | S1 | D |
| <i>Pseudobombax grandiflorum</i> | Embiruçu | S1 | D |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i> | Jerivá | S1 | D |
| <i>Lafoensia glyptocarpa</i> | Mirindiba rosa | S1 | D |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> | Mamica de porca | S1 | D |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Timburi | P | D |
| <i>Myracrodruon urundeuva</i> | Aroeira verdadeira | S2 | D |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> | Caroba | S2 | D |
| <i>Cedrela fissilis</i> | Cedro rosa | S2 | D |
| <i>Inga vera</i> | Ingá | S1 | P |
| <i>Acacia polyphylla</i> | Monjoleiro | P | P |
| <i>Bauhinia variegata</i> | Pata de vaca | P | P |
| <i>Croton urucurana</i> | Sangra d'água | P | P |
| <i>Aloysia virgata</i> | Lixeira | P | D |
| <i>Trema micrantha</i> | Pau Pólvora | P | P |

Tabela 1._ Lista das espécies selecionadas para o plantio e replantio, com o grupo ecológico

(GE) (P = pioneira; S1= secundária inicial; S2 = secundária tardio) e o grupo de plantio (GP) (p = preenchimento; d= diversidade).

As medidas utilizadas como indicadores de desenvolvimento foram: (1) altura da planta desde sua base até o meristema apical, no caso da ausência deste, ocasionado pela falha no isolamento da área, a planta foi medida da sua base até o meristema mais alto, utilizando o fita métrica; (2) medida do crescimento em espessura através do diâmetro do colo do caule o mesmo que diâmetro da base (DAB), medida obtida com o uso do paquímetro; (3) medida do diâmetro da copa que reflete a capacidade de sombreamento, medido com fita métrica sempre na posição perpendicular ao reservatório.

Foram substituídos no mês de dezembro de 2008, os indivíduos mortos existentes nas parcelas. Com o maior número de espécies de diversidade estabelecidas, se optou pela escolha das espécies de preenchimento, afim de uma melhor cobertura da área para auxiliar na mato-competição.

RESULTADOS

Os menores valores de altura foram obtidos das espécies *Pterogyne nitens*, *Pterocarpus violaceus* e *Syagrus romanzoffiana* com médias de crescimento nas parcelas inferiores a 45cm. As demais espécies apresentam crescimento lento, porém contínuo, se mostrando vigorosas e bem estabelecidas em campo. Entre as espécies com maior crescimento em altura se destacam indivíduos *Schinus terebinthifolius*, *Anadenanthera colubrina*, *Cecropia pachystachya* e *Enterolobium contortisiliquum*, com crescimento médio de parcelas acima de 1,20m.

A partir do diâmetro de copa e o programa AutoCAD versão 2009, foi possível determinar o aumento da cobertura vegetal em um ano de estudo. A parcela número 3 apresentou uma maior cobertura vegetal quando comparado as demais parcelas, em agosto de 2008, esta parcela apresentava 4,44m² de cobertura vegetal, com 67 indivíduos, equivalente a 0,89% de cobertura da parcela. Em agosto de 2009 apresentava 49,54m² de cobertura vegetal, com 71 indivíduos, equivalente a foi de 9,02%, de cobertura da parcela.

Com a somatória das 4 parcelas foi possível determinar o aumento da cobertura vegetal total da área de estudo. Em 2008, 6 meses após o plantio, com 284 indivíduos, a cobertura vegetal possuía 19,21m² de área coberta, o que equivale a 0,96 % da área total (2000m²). Em 2009, um ano após o plantio, com 294 indivíduos, após o replantio de alguns indivíduos mortos, a cobertura vegetal possuía cerca de 600,72m², o equivalente a 30,04% de área coberta.

CONCLUSÃO

Enterolobium contortisiliquum (timburi) se destacou em todos os parâmetros, se

revelando uma espécie com alto potencial de crescimento, apesar de ser classificada como uma espécie de diversidade que se caracteriza pelo crescimento lento e à sombra. As espécies de Embaúba, Aroeira Verdadeira, Cambará e Dedaleiro, foram as espécies que se destacaram apresentando crescimento em todos os meses apresentados.

Indivíduos de Embaúba e Aroeira já apresentam flores e frutos que passaram a compor o banco de sementes, até mesmo regenerantes, próximos a planta mãe que se mostram vigorosos.

Este plantio heterogêneo foi importante para verificar o comportamento da espécie no pasto abandonado no entorno da Represa de Itupararanga para um maior conhecimento da espécie, uma vez que cada uma delas apresenta uma ecologia diferente, com necessidades e comportamentos diferentes. Como os dados indicam, não houve uma cobertura no período de 1 ano e 9 meses adequada para o controle da mata competição principalmente devido à falta de espécies da categoria de cobertura. No replantio, a escolha por um maior número de espécies de preenchimento foi fundamental para garantir a futura cobertura da área e evitar clareiras de diversidade com a floresta adulta.

Indivíduos de Cecropia e Aroeira já apresentam flores e frutos que passaram a compor o banco de sementes, até mesmo regenerantes, próximos a planta mãe que se mostram vigorosos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SKORUPA, A. R. Áreas de preservação permanente e desenvolvimento sustentável. Embrapa, Jaguariúna, SP, 2003. Acesso em: 10 de agosto de 2008. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Skorupa_areasID-GFiPs3p4lp.pdf>.

RODRIGUES, R. R. & GANDOLFI, S. Metodologias de restauração florestal. Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas. Fundação Cargill, São Paulo – SP, p. 109-144, 2007.

BARBOSA, L. M. & BARBOSA, K. C. Políticas públicas para recuperação de áreas degradadas. In: Simpósio sobre recuperação de áreas degradadas com ênfase em matas ciliares e workshop sobre recuperação de áreas degradadas no estado de São Paulo: avaliação da aplicação e aprimoramento da resolução SMA 47/03. Instituto de botânica de São Paulo, SP, p. 1-58, 2006.

RELATO DA EXPERIÊNCIA DO PROJETO CO2RECIKLADO DE NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA

Augusto Jackie do N. L. Vieira¹; Janaina Fragoso Saba²;

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia Física USP;

² Mestre em Agroecologia, UCO - Universidade de Córdoba – Espanha;

Resumo. *Este artigo apresenta as discussões a cerca da criação do selo CO2Reciclado de neutralização de Gases do Efeito Estufa(GEE) do Instituto de Projetos e Pesquisas Socioambientais - IPESA, que surgiu em meados de 2008 a partir de uma parceria entre o IPESA e a O2 Filmes. Teve como principal objetivo neutralizar a emissão de GEE pela produção do filme “Ensaio sobre a cegueira”, através da elaboração do projeto de compensação e reflorestamento que fosse além da neutralização das emissões de CO2 através do simples plantio de mudas. Desta forma, o selo foi criado com dois enfoques: plantio de espécies nativas em áreas de preservação permanente degradadas, aliado a capacitação dos agricultores da comunidade local para implantação de SAFs - Sistemas Agroflorestais. A área definida foi a Micro Bacia do Alto Sorocabuçu, região das nascentes do Rio Sorocabuçu, localizado na Zona Rural do município de Ibiúna - SP, distante 70 Km da capital paulista, inserida na APA de Itupararanga, região de conectividade do Parque Estadual Jurupará e a Reserva Florestal do Morro Grande.*

61

Introdução

Nas ultimas décadas tem emergido um novo “paradigma” em conservação de áreas protegidas: as populações devem participar das decisões de manejo, assim como dos benefícios advindos da atividade (CARRILLO & CHARVET, 1994). Desde então, a criação e gestão de áreas protegidas vem sendo pensada de maneira diferenciada a fim de garantir a efetiva conservação dos ambientes naturais por meio da construção participativa de tomadas de decisão para a gestão e planejamento dessas áreas.

Mcneely (1993) acredita que as medidas de conservação têm maiores chances de sucesso quando provêm benefícios as populações locais. Hough (1988) aponta que a política de promover benefícios econômicos às comunidades que vivem no interior e nas proximidades de áreas protegidas tem reinado em diferentes esferas. Na prática, um número cada vez maior de países tem permitido formas variadas de ocupação e exploração das Unidades de Conservação (UCs), com o objetivo de prover esses benefícios. Hoje em dia, diversos Projetos Integrados de Conservação e Desenvolvimento (Integrated Conservation and Development Projects), ou ICPDs no jargão científico, têm sido desenvolvidos em áreas protegidas. Esses projetos têm a meta de aumentar a renda da população local, reduzindo as pressões para exploração de recursos na unidade (WELLS & BRADON, 1992).

Para a concretude destes projetos é necessário a aplicação de recursos direcionados a ações de capacitação as populações inseridas em UC em diferentes áreas. Destacado nos mecanismos de comunicação como possível solução, o mercado de carbono voluntário contempla as negociações de créditos de carbono e neutralizações de GEEs realizado por Pessoas Jurídicas que não possuem metas sob o Protocolo de Quioto, constituindo-se como mecanismo funcional de captação e aplicação de recursos

para recuperação de áreas degradadas, com foco na geração de renda para população local.

Apesar de ser significativa na atualidade, a indústria cinematográfica passou praticamente ignorado por convenções internacionais voltadas a normatizar e quantificar as emissões de GEE. O IPESA identificou esta aparente dificuldade, e a transformou em oportunidade ao formalizar a parceria com a O2Filmes para iniciar a construção de uma ferramenta (ou um conjunto de planilhas e fórmulas) para calcular os dados de emissão de GEE oriundos do cinema de maneira aplicada. Apesar de a base teórica ser similar aos demais mecanismos de cálculo de emissões, este processo foi extremamente rico em aprendizado e trouxe ganhos institucionais muito fortes. Para calcular cada atividade foi pesquisado o chamado fator de emissão, uma constante numérica que resume a relação: peso de gases de efeito estufa emitido pela unidade de medida referente a cada fonte direta (PesoCO₂e/Peso) ou unidade do tipo de fonte de emissão. Outro fator considerado foram as matrizes energéticas de cada país.

A partir do cálculo, foi elaborado um projeto de compensação através do plantio de espécies nativas em áreas de preservação permanente degradadas, aliado a capacitação dos agricultores para implantação de SAFs - Sistemas Agroflorestais. A área definida foi a Micro Bacia do Alto Sorocabuçu, região das nascentes do Rio Sorocabuçu, localizado na Zona Rural do município de Ibiúna - SP, distante 70 Km da capital paulista, inserida na APA de Itupararanga, região de conectividade do Parque Estadual Jurupará e a Reserva Florestal do Morro Grande.

A escolha da área baseou-se nos estudos realizados pelo Programa BIOTA/FAPESP, que classificou o território da APA Itupararanga como de relevante importância para conservação dos fragmentos florestais no Estado de São Paulo (RODRIGUES 2008). Ao longo do desenvolvimento do projeto foi elaborado o Plano de Manejo de forma participativa junto ao Conselho Gestor, o qual definiu como Zona de Conservação da Biodiversidade a micro bacia em questão (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010).

Material e Métodos

Para o desenvolvimento das ações do Selo Co2Reciclado se adotou a metodologia participativa, que parte do princípio que a atuação direta da comunidade local em todas as etapas do projeto permite ao grupo social se conhecer, se projetar e tomar decisões para uma ação futura (Kumar, 2002), assim como a uma dinâmica de comunicação interativa entre os atores locais e os técnicos (Aranibar, 1996).

A primeira etapa do projeto consistiu no diagnóstico para definir as áreas a serem reflorestadas, levando em conta critérios que determinassem áreas prioritárias, como APPs degradadas, áreas que permitissem a conexão entre dois ou mais fragmentos florestais, entre outros fatores. Analisando imagens aéreas, áreas in loco e estágio de regeneração da vegetação definiram-se 3 APPS- áreas e preservação permanente a serem recuperadas inicialmente, somando um total de 5 hectares. Para facilitar o processo de manutenção e monitoramento cada APP foi dividida em polígonos, estes foram retratados em croquis contendo as informações pertinentes e necessárias para o controle das áreas.

A segunda etapa teve como objetivo planejar a metodologia de plantio e manejo das APPs, a partir de uma análise do diagnóstico ambiental com foco em algumas características como relevo, solo, estágio de sucessão da vegetação, clima, umidade, etc. Com ferramentas como mapas das áreas, listagem de espécies nativas e endêmicas, além dos desenhos de planejamento dos plantios em cartolinas, definiram-se as técnicas mais

indicadas para a recuperação das áreas. Importante destacar que a equipe envolvida no projeto optou por utilizar técnicas diversas de recuperação, tendo como enfoque principal os aspectos dos Sistemas Agroflorestais (SAFs), que segundo Passos & Couto (2007), abrangem os componentes florestais para fins de produção, de proteção ou visando ambas situações simultaneamente.

Manejo e Técnicas de Plantio

Dessa forma, foram testadas três metodologias diferentes de recuperação: APP 1 parte da área sofreu uma roçada seletiva, seguida de abertura manual das covas (com aprox. 30x30x30cm), adubação com composto orgânico, calagem e plantio em linha. O restante da área teve o preparo mecanizado em faixas alternadas. Este foi feito com a enchada rotativa, calagem em seguida jogado a farofa de sementes de adubação verde, passado a grade leve e por fim o plantio de mudas em linha. Cabe destacar que também utilizou-se a técnica de plantio em ilhas em toda área da APP 1. Esta caracteriza-se por abertura de cova de aproximadamente 1m de diâmetro, seguido de calagem, plantio de farofa de adubação verde, um muda de banana no centro, estacas de margaridão e 4 mudas de árvores nativas (3 pioneiras e uma secundária) ao redor.

Na APP 2 utilizou-se a metodologia mais simples, roçada parcial do local, abertura de covas, calagem, plantio de farofa de adubação verde e plantio das mudas em linhas. Já na APP 3, parte da área teve o manejo igual ao acima descrito e uma pequena parte da área sofreu mecanização, plantio de adubação verde, poda e incorporação da biomassa e em seguida plantio de mudas em linha.

Importante frisar que o projeto escolheu testar diferentes intervenções e formas de manejo para analisar a mais adequada para a região e para cada área. Assim, o constante monitoramento e manejo nas áreas, que incluem poda, incorporação de biomassa, replantio, análise empírica do solo, possibilitam a equipe diagnosticar planejar futuras ações necessárias.

Paralelamente, desenvolveram-se ações de capacitação em Agroecologia e implantação de SAFs junto aos agricultores familiares. Essa etapa do projeto consistiu na apresentação do projeto a comunidade, seleção dos interessados em participar da fase de implantação de SAFs em suas propriedades, execução de diversos cursos de capacitação, visitas monitoradas a diferentes unidades demonstrativas de SAFs, organização e realização de diversos mutirões de implantação e manejo de SAFs e monitoramento das áreas.

Os SAFs foram escolhidos como uma forma interessante de recuperar áreas degradadas a ser apresentado aos agricultores pois é uma alternativa de uso da terra para aliar a estabilidade do ecossistema visando a eficiência e otimização de recursos naturais na produção de forma integrada e sustentada (Dubois, 1996; Santos, 2000). A forma de plantio agroflorestal evita que o solo perca o carbono retido anteriormente ao plantio, como acontece num plantio de reflorestamento convencional (Santos, 2000), além de permitir que o agricultor extraia diferentes produtos auxiliando a renda familiar.

Dessa forma, os mutirões de plantio e manejo de SAFs se tornaram a principal rotina do projeto, assim como o momento pedagógico para trabalhar conceitos, técnicas, permitindo também reforçar os laços entre a equipe e os agricultores.

Mulheres, Sementes e Mudanças

Partindo do princípio histórico de protagonismo das mulheres como gestoras da agricultura e detentoras de conhecimento das sementes, sua produção e

reprodução (Françoise d'Eaubonne, 1977), pensou-se em trabalhar a produção de mudas nativas junto a mulheres e adolescentes. O resgate e valorização do papel das mulheres como provedoras de alimentos e administradoras dos recursos fitogenéticos¹ originou o desenvolvimento de capacitações e intercâmbios de experiência no âmbito de manejo de sementes, nomes populares de espécies florestais e uso tradicional, etc. Além da troca técnica, os pesquisadores/ técnicos e as agricultoras têm uma relação de convívio que permite um aprofundamento e conhecimento da vida desses atores. Percebeu-se o envolvimento e interesse das mulheres em trabalhar com a produção de mudas, a relação que elas possuem de cuidado com as sementes, permitindo mais uma fonte de entrada de recurso para suas famílias, proveniente de uma atividade reconhecida e valorizada.

Resultados Parciais

Após dois anos e meio da criação do selo CO2Reciclado foram observados e registrados obstáculos e avanços significativos, seguindo o conceito da pesquisa-ação descrito por Vasconcelos (2006), o qual pretende simultaneamente, investigar e atuar como uma espécie de dialética do conhecimento e da ação, que tende ao mesmo tempo a criar uma mudança na situação concreta e a estudar as condições em que os resultados foram produzidos .

Durante o desenvolvimento do projeto foram realizados 3 cursos de capacitação junto a comunidade, o primeiro de planejamento e implantação de sistemas agroflorestais, na qual os agricultores foram conhecer a vivencia do também agricultor José Ferreira, de Parati, RJ. A capacitação foi dividida em dois momentos, um de visita a propriedade do José Ferreira e outro que consistiu na vinda do facilitador até o bairro do Verava para coordenar uma conversa e um mutirão com 80 agricultores dos municípios do entorno.

O segundo curso com o tema introdução a agroecologia e manejo da Juçara contou com a participação de técnicos da APTA –UPD de São Roque e do IFSP e com 20 participantes. O conteúdo, dividido em uma parte teórica e um dia de prática, teve o enfoque agroecológico buscando introduzir e aplicar os conceitos ecológicos no desenho e manejo dos agroecossistemas sustentáveis, mostrando como os princípios agroecológicos também podem ser utilizados como ferramenta e instrumento de desenho de paisagens agrárias funcionais (Gliessman 1998).

A terceira capacitação consistiu na troca de experiências entre técnicos e agricultores em relação a coleta e manejo de sementes florestais, visando orientar-los no processo de produção de mudas, escolha das espécies, época de coleta, importância da diversidade de espécies, etc. O intercambio de experiências teve um resultado significativo na produção de mudas por parte dos agricultores, também interessante para o projeto, uma vez que as mudas adquiridas mensalmente pelo Co2Reciclado ganharam qualidade e diversidade.

Referências Bibliográficas

Aranibar, R.C. (1996). *El saber local. Metodología y técnicas participativas*. La Paz: NOGUB-COSUDE/CAF, 1996.

¹ Declaração e Plano de Ação, IV Conferência Mundial da Mulher, Beijing 95, ONU, Nova York, 1995.

CARRILLO, G. O.; CHARVET, P. S. *Áreas silvestres protegidas y comunidades locales em América Latina*. Santiago, Chile: Oficina de la FAO para América Latina y el Caribe, 1994, 144p.

DUBOIS, J. C. L. Manual agroflorestal para a Amazônia, v.1 Rio de Janeiro: Rebraf. 1996. 228p.

Françoise d'Eaubonne, *Les femmes avant le patriarcat*, Ed. Payot, Francia, 1977, pp.12-13.

FUNDAÇÃO FLORESTAL Portaria 14 (2010) Plano de Manejo da APA Itupararanga.

Gliessman, S.R (1998). *Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture*. Ann Arbor Press,Michigan.

HOUGH, J. L. *Obstacles to effective management of the conservation of private lands*, *Journal of Medical Primatology*, v.17, p. 129 – 36, 1988.

Kumar, S. (2002). *Methods for Community Participation*, Intermediate Technology Publications, Rugby.

Martins, O. S., 2004: “Determinação do Potencial de Sequestro de Carbono na Recuperação de Matas Ciliares na Região de São Carlos, SP”. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

MCNEELY, J. A. *Economic incentives for conserving biodiversity: lessons for Africa*. *Ambio*, v.22, n. 2-3, p. 144-50, 1993.

PASSOS, C.A.M.; COUTO, L. Sistemas agroflorestais potenciais para o Estado do Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS FLORESTAIS PARA O MATO GROSSO DO SUL, 1., 1997, Dourados. Resumos. Dourados: Embrapa-CPAO, 1997. P. 16-22.(Embrapa-CPAO. Documentos, 10).

RODRIGUES, R.R.; BONONI, V.L.R (org), 2008. Diretrizes para a Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo. SMA/ Instituto de Botânica/ FAPESP. 248p + anexos.

Santos, M., 2000: “Por uma outra globalização - do pensamento único a consciência universal.” Editora Record, São Paulo.

VASCONCELOS, Valéria Oliveira; Perspectivas de Pesquisa-Ação: investigar, atuar, formar; Revista de Ciências Humanas, vol. 6 nº2, p.223-238; jul/dez. 2006.

WELLS, M.; BRADON, K. *People and parks: linking protected area management with local communities*. Washington, D.C.: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 97 p., 1992.

A ICTIOFAUNA DA REPRESA DE ITUPARARANGA, SP, BRASIL

Amanda Rocha Ribeiro¹; Renata Casseiro Biagioni¹; Welber Senteio Smith²

¹Aluna de Iniciação Científica Universidade Paulista - UNIP;

² Docente da Universidade Paulista - UNIP.

Resumo. A construção de barragens em rios induz complexas transformações no ambiente. Um efeito inevitável sobre a ictiofauna é a alteração na composição e na abundância de espécies, devido às mudanças dos ambientes lóticos para lênticos. A represa de Itupararanga, construída em 1911, ocupa parcialmente os municípios de Alumínio, Cotia, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque, Vargem Grande Paulista e Votorantim. Trata-se de um dos maiores mananciais de água potável da região. Até o presente momento, foram identificadas 24 espécies de peixes, sendo 22 nativas e duas não nativas (*Tilapia rendalli* e *Cyprinus carpio*), distribuídas em 7 ordens e 13 famílias. A maior riqueza é registrada em Characiformes e Siluriformes, que corresponde cerca de 66,6% das espécies. A família Characidae é a mais importante representando 25% das espécies coletadas, o qual *Astyanax fasciatus* é a espécie mais abundante.

Introdução

As características hidrológicas e ecológicas de qualquer rio são afetadas pela construção de barragens, para a instalação de usinas geradoras de eletricidade e/ou para o abastecimento d'água de cidades próximas (Smith & Petrere 2001). Com as barragens, surgem os reservatórios que interceptam cursos de água naturais e induzem respostas ambientais complexas, como modificações dos atributos físicos, químicos e biológicos (Cecílio *et al.* 1997). Um efeito inevitável dos represamentos sobre a ictiofauna é a mudança na composição e abundância de espécies com redução ou mesmo eliminação de algumas, e um concomitante aumento do número de outras que possuam uma maior capacidade de adaptação para ambientes lênticos (Barrella 1998; Agostinho *et al.* 1999; Smith & Petrere 2001; Albuquerque Filho *et al.* 2010).

Em muitos casos, ainda que sejam construídas escadas de peixes, estruturas destinadas a minimizar o efeito da barreira física constituída pelo corpo da barragem (Albuquerque Filho *et al.* 2010), tal empreendimento acaba isolando áreas que certas espécies frequentavam para a reprodução ou em busca de alimento (Smith & Petrere

2001). Dessa forma os que sofrem os maiores prejuízos são as espécies de hábito migratório (Albuquerque Filho *et al.* 2010). O objetivo deste trabalho é inventariar a ictiofauna da represa de Itupararanga.

Material e Métodos

A área de estudo está localizada no reservatório de Itupararanga (Figura 1), situado nas cabeceiras do rio Sorocaba, sudeste, Brasil. Este reservatório recebe água dos rios Sorocabaçu e Sorocamirim, que, por sua vez, se juntam para formar o rio Sorocaba. O reservatório foi construído em 1911, tem uma área de drenagem de 851 km², a vazão máxima de 39,12 m³/s e um volume máximo de 286 milhões de m³ (Smith & Petrere 2007). A barragem tem 38 metros de altura; a extensão da represa é de 40 km e a capacidade total do reservatório é estimada em 355.000.000 de litros de água. Possui aproximadamente 936 km² de área, 26 km de canal principal e 192 km de margens. (Smith 2003). A represa possui múltiplos usos, sendo utilizada principalmente para o abastecimento, mas também como área de lazer e pesca (Smith 2003). Trata-se de um dos maiores mananciais de água potável da região, abastecendo 800.000 habitantes incluindo o município de Sorocaba (Garcia *et al.* 2010).

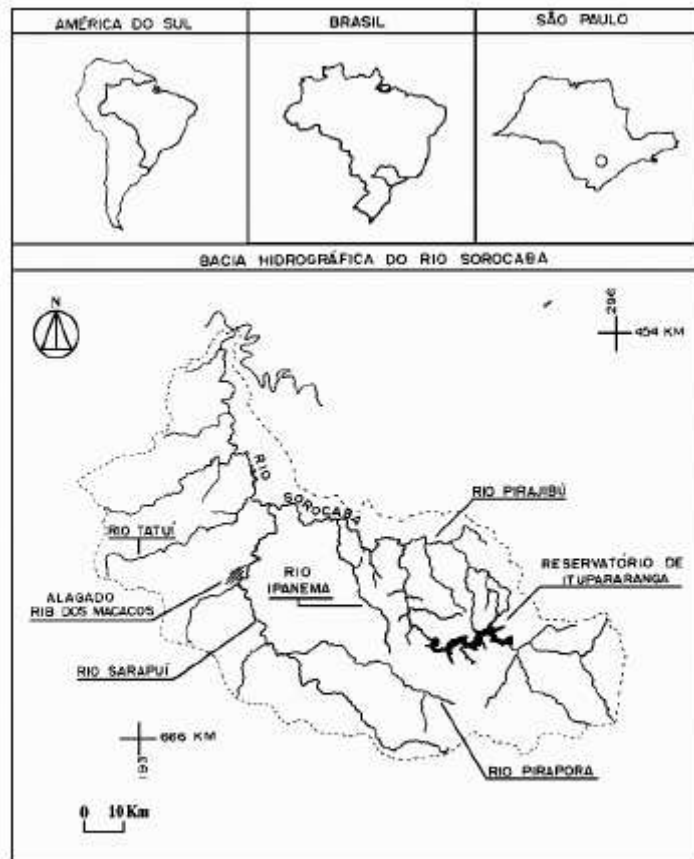


Figura 1 – Bacia do rio Sorocaba e a localização do reservatório de Itupararanga (Smith 2003).

Neste estudo, foram utilizados dados de trabalhos publicados (Smith *et al.* 2001, 2007 e 2008) e de coletas realizadas em 2009 e 2010.

As coletas de peixes foram realizadas mensalmente em diferentes trechos do reservatório. Utilizaram-se duas baterias de redes de 10 m de comprimento e 1,5 m de altura, com oito diferentes tamanhos de malha. As redes permaneceram 12 horas em cada ponto: foram instaladas às 18 h e retiradas às 6 h da manhã seguinte. Além disso, foram utilizadas peneiras e puçás para amostrar pequenos peixes que habitam a vegetação marginal. Após o registro dos dados da captura os peixes coletados foram identificados e posteriormente confirmados por especialistas.

Resultados

Na represa de Itupararanga, até o presente momento, foram identificadas 24 espécies de peixes sendo 22 nativas e 2 exóticas (*Tilapia rendalli* e *Cyprinus carpio*), distribuídas em 7 ordens e 13 famílias. A Tabela 1 contém a lista taxonômica das espécies capturadas com os respectivos nomes populares.

Tabela 1 – Espécies de peixes identificadas na represa de Itupararanga, utilizando os dados já publicados e trabalhos em andamento

| | Nome popular |
|---|--------------------------|
| CHARACIFORMES | |
| Characidae | |
| Tetragonopterinae | |
| <i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819) | Lambari do rabo vermelho |
| <i>Astyanax altiparanae</i> Garutti & Britski, 2000 | Lambari do rabo amarelo |
| Characinae | |
| <i>Galeocharax kneri</i> (Steindacher, 1879) | Saicanga |
| Acestrorhynchinae | |
| <i>Acestrorhynchus lacustris</i> (Lütken, 1875) | Peixe cadela |
| <i>Oligosarcus paranensis</i> (Menezes & Géry, 1983) | Lambari-bocarra |
| <i>Oligosarcus pintoii</i> (Amaral Campos, 1945) | Cadela |
| Erythrinidae | |
| <i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794) | Traira |
| Prochilodontidae | |
| <i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1837) | Curimbata |
| Curimatidae | |
| <i>Cyphocharax modestus</i> (Fernández-Yépez, 1948) | Saguiru-curto |
| <i>Cyphocharax nagelii</i> (Steindachner, 1881) | Saguiru-comprido |
| CYPRINIFORMES | |
| Ciprinidae | |
| <i>Cyprinus carpio</i> * (Linnaeus, 1758) | Carpa |
| SILURIFORMES | |
| Callichthyidae | |
| <i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828) | Caborja |
| Pimelodidae | |
| <i>Pimelodus maculatus</i> (Lacepède, 1803) | Mandi |
| <i>Iheringichthys labrosus</i> (Lütken, 1874) | Mandi |
| <i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824) | Bagre |
| <i>Pimelodella</i> sp. | Mandi-chorão |
| Loricariidae | |
| <i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering, 1911) | Cascudo |
| GYMNOTIFORMES | |
| Gymnotidae | |
| <i>Gymnotus carapo</i> (Linnaeus, 1758) | Tuvira |
| Sternopygidae | |
| <i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801) | Sarapó |
| <i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1836) | Rabo-de-gato |
| PERCIFORMES | |
| Cichlidae | |
| <i>Tilapia rendalli</i> * (Boulenger, 1897) | Tilapia |
| <i>Geophagus brasiliensis</i> Kner, 1865 | Cará |
| CYPRINODONTIFORMES | |
| Poeciliidae | |
| <i>Phaloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868) | Guaru |
| SYNBRANCHIFORMES | |
| Synbranchidae | |
| <i>Synbranchus marmoratus</i> (Bloch, 1795) | Mussum |

*Espécies exóticas

No reservatório de Itupararanga, as ordens Characiformes (41,6%) e Siluriformes (25%) apresentam, respectivamente, a maior riqueza de espécies, correspondendo à 66,6% das capturas. Isso também foi registrado em estudo realizado

por Langeani *et al.* (2007) onde Siluriformes e Characiformes respondem por cerca de 80% das espécies e compõem os grupos dominantes do Alto Paraná.

Entre os Characiformes, a família Characidae é a mais importante representando 25% das capturas. É constituída por espécies como os lambaris (*Astyanax fasciatus* e *Astyanax altiparanae*), saicanga (*Galeocharax knerii*), peixe cadela (*Acestrohynchus lacustris*), lambari-bocarra (*Oligosarcus paranensis*) e cadela (*Oligosarcus pintoii*), espécies que geralmente predominam em ambientes lênticos e podem ser classificadas como oportunistas por possuir características sedentárias, alto potencial reprodutivo, plasticidade trófica, baixa longevidade e ampla tolerância a adversidades ambientais, exibindo maior facilidade na colonização desses ambientes (Smith *et al.*, 2007, Cecilio *et al.*, 2007).

A rara presença de peixes migratórios na represa de Itupararanga pode estar relacionada à construção da barragem, que segundo Agostinho *et al.* (1999); Smith & Petre (2001) e Albuquerque Filho *et al.* (2010) se constitui numa barreira intransponível para os peixes e é responsável pelo isolamento de populações e a diminuição do número de espécies. Por outro lado há uma dominância de *Astyanax fasciatus* e *Cyphocharax modestus* devido a sua melhor adaptação ao ambiente lacustre. Estas duas espécies se reproduzem parcialmente, não possuem cuidado parental e apresentam alta fecundidade (Smith 2003).

A presença das espécies exóticas, *Tilapia rendalli* e *Cyprinus carpio*, pode estar relacionada à ação de pessoas sem conhecimento técnico aliada a escapes acidentais de tanques de piscicultura e pesque-pague ocorrentes na região que são construídos de forma precária, sem os devidos acompanhamentos técnicos e por isso acabam se rompendo durante os picos de vazão imprevistos. Outras espécies exóticas, embora não tenham sido coletadas, já foram observadas e capturadas por pescadores. Este é o caso das espécies de black-bass (*Micropterus salmoides*) e catfish (*Ictalurus punctatus*).

É importante ressaltar que há uma enorme pressão para que espécies exóticas sejam introduzidas no reservatório a fim de torná-lo um pólo de pesca esportiva, o que pode acarretar prejuízos irreversíveis para a ictiofauna nativa. Isso porque a introdução de espécies exóticas pode ter consequências inesperadas, como a competição por alimento e espaço entre as espécies nativas e introduzidas, a predação de espécies nativas, a introdução de patógenos e parasitas, alteração de habitats e até a extinção de espécies nativas (Smith *et al.* 2005).

Conclusão

A baixa riqueza de espécies do reservatório de Itupararanga pode ser atribuída à sua localização, próxima à cabeceira do rio Sorocaba: em geral, a diversidade é menor nos trechos mais altos de um rio. Além disso, a diversidade de espécies pode ter diminuído após a construção da barragem, por causa da redução de áreas propícias à reprodução e ao desenvolvimento inicial de algumas espécies ou pela estabilização faunística por se tratar de reservatório antigo. Mas essas suposições não podem ser comprovadas devido à falta de estudos realizados antes da construção da barragem.

Referências Bibliográficas

AGOSTINHO, A.A.; MIRANDA, L.E.; BINI, L.M.; GOMES, L.C.; THOMAZ, S.M. & SUZUKI, H.I. 1999. Patterns of colonization in Neotropical Reservoirs, and Prognoses on Aging. Pp 227-265. In: J.G. Tundisi & M.S. Straskraba, *Theoretical Reservoir Ecology and its application*. IIE – International Institute of Ecology, São Carlos. 585p.

ALBUQUERQUE FILHO, J. L.; SAAD, A. R. & ALVARENGA, M. C. 2010. Considerações sobre os impactos ambientais decorrentes da implantação de reservatórios hidrelétricos com ênfase nos efeitos ocorrentes em aquíferos livres e suas consequências. *Rev. Geociências* 29 (3):355-367.

BARRELLA, W. 1998. Alterações das comunidades de peixes nas bacias dos rios Tietê e Paranapanema (SP), devido à poluição e ao represamento. *Tese de Doutorado*, Rio Claro, UNESP, 115 p.

CECÍLIO, E. B.; AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR, H. F. & PAVANELLI, C. S. 1997. Colonização Ictiofaunístico do reservatório de Itaipú e as áreas adjacentes. *Rev. Brasileira de Zoologia* 14(1):1-14.

GARCIA, J. P. M.; TANAKI, M.; FREITAS, N. P.; LUCHIARI, A., ARGOUD, L.; SILVA FILHO, N. L.; SANCHES, C. & PELLEGRINI, M. 2010. Caracterização Geoambiental da bacia da represa de Itupararanga, bacia hidrográfica do rio Sorocaba-SP. Disponível em: <http://www.sositupararanga.com.br/biblioteca/index.asp>

LANGANI, F.; CORRÊA E CASTRO, R. M.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. S.; PAVANELLI, C. S.; & CASATTI, L. 2007. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica*, 7 (3): 2007; p. 181-197.

SMITH, W. S.; PETRERE JR., M. 2001. Peixes em represa: o caso de Itupararanga. *Ciência Hoje* 29 (170): 73-77.

SMITH, W. S. 2003. *Os peixes do Rio Sorocaba: a história de uma bacia hidrográfica*. Sorocaba-SP: Editora TCM – Comunicação, 160p.

SMITH, W. S., ESPÍNDOLA, E. L. G., ROCHA, O. 2005. As espécies de peixes introduzidas no Rio Tietê. In: *Espécies invasoras de águas doces – estudos de caso e propostas de manejo*. Editora Universidade Federal de São Carlos p. 165-179.

SMITH, W. S.; PETRERE JR., M. 2007. Fish, Itupararanga Reservoir, Sorocaba River Drainage, São Paulo, Brazil. *Check List* 3(2).

SMITH, W. S.; PETRERE JR., M. & BARRELLA, W. 2007. Fish, Sorocaba river sub-basin, state of São Paulo, Brasil. *Check List* 3(3).

SMITH, W. S. & PETRERE JR., M. 2008. Spatial and temporal patterns and their influence on fish community at Itupararanga Reservoir, Brazil. *Rev. Biol. Trop.* 56:(4).