

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA

Ecologia de *Anopheles darlingi* Root (1926) no reservatório de Porto Primavera, Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul.

Luis Filipe Mucci

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública para obtenção do título de Doutor em Saúde Pública.

Área de Concentração; Epidemiologia

Orientador: Prof. Dr. Almério de Castro Gomes

São Paulo

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Ecologia de *Anopheles darlingi* Root (1926) no reservatório de Porto Primavera, Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul.

Luis Filipe Mucci

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública para obtenção do título de Doutor em Saúde Pública.

Área de Concentração; Epidemiologia

Orientador: Prof. Dr. Almério de Castro Gomes

São Paulo

2008

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Almério de Castro Gomes pela orientação, por permitir minha participação em projetos de pesquisa realizados anteriormente na área de estudo e por disponibilizar os recursos do laboratório de entomologia médica da Faculdade de Saúde Pública da USP, bem como materiais e equipamentos para os trabalhos de campo.

À minha mãe, especialmente, não só por me apoiar e me incentivar sempre, mas também por financiar as coletas de campo. Certamente sem a sua intervenção este trabalho não teria sido realizado de forma alguma; muito obrigado!

À minha esposa, pelo apoio e carinho, mas principalmente pela paciência, sobretudo na época de redação.

À pesquisadora Dra. Rosa Maria Tubaki, do Laboratório de Entomologia Médica da SUCEN-SES, pelo apoio e sobretudo pela compreensão em relação à necessidade da dedicação às atividades relativas ao programa de pós-graduação.

À pesquisadora Dra. Vera Lúcia Fonseca de Camargo Neves, enquanto diretora da DOT/SUCEN-SES, por permitir minhas viagens de campo de acordo com a disponibilidade do banco de horas.

À pesquisadora Suzy Marie Perpétuo Sampaio, diretora do Serviço Regional-10 da SUCEN-SES, por permitir que eu guardasse nas dependências do Setor de Presidente Epitácio os materiais e equipamentos necessários ao trabalho de campo.

Ao Dr. Antônio Daniel Salati, da Diretoria de Meio-Ambiente da CESP, pelo apoio ao projeto, permitindo acesso e utilização dos escritórios de campo para processamento de material entomológico e eventuais pernoites.

Ao amigo José Milani e a toda sua família, Dona Marinalva, Odair, Louanda, Tonho, Nathalie e Sabrina, por me receberem tão bem em sua casa em Presidente Epitácio e por cuidarem do meu Niva.

Ao amigo Osmar Roberto Cavalcanti e toda sua família, Dona Marly, Anderson e Carlão por me receberem tão bem em sua casa em Presidente Epitácio e guardar meu barco e outras “tralhas”.

A todos os proprietários e administradores das fazendas Jandaia, São Manuel, São Carlos e Bandeirantes, onde foram realizadas as coletas de campo.

Ao técnico de Laboratório Aristides Fernandes, pela identificação do material entomológico.

Ao pescador José Luis da Silva pelo auxílio nos trabalhos de campo.

Ao meu sobrinho Maurício Schoeps Mucci, atualmente estudante de Tecnologia em Meio Ambiente, na época estudante de Ciências Biológicas, pela amizade, apoio e pelo auxílio em algumas coletas de campo.

À Dra. Márcia Bicudo de Paula, principalmente pela amizade, mas também pelo apoio, incentivo, e por me ensinar o que sei sobre identificação e preparação de material entomológico.

À Professora Marisa Dantas Bitencourt, ao Professor Dr. Délsio Natal e ao Dr. Pedro Pedro, pela amizade, apoio e convivência.

Aos colegas pesquisadores e amigos Dra. Regiane Maria Tironi e Dr. Horácio Manuel Santana Teles, pelo apoio e amizade.

A Jucimara Christina Freire da Silva, estagiária FUNDAP, pelo auxílio na digitação do banco de dados.

À Profa. Dra. Julia Pavan por permitir que eu assistisse como ouvinte suas aulas da disciplina Análise Multivariada do curso de graduação em Matemática e Estatística do IME-USP.

Ao pessoal da pós-graduação da FSP-USP, especialmente a Renilda Maria Figueiredo Shimono e Maria Aparecida Mendes.

À equipe de bibliotecárias e pessoal de apoio da biblioteca da FSP-USP pelo pronto atendimento e auxílio.

Agradecimento especial ao tio Nardo, pelas orientações em mecânica, e à Tia Nésia, por abrir sua casa para montar meu “escritório”.

Finalmente, a todos meus amigos e parentes que me incentivaram e me apoiaram, em especial Jurek, Raquel, Pardal, Nélio e Cidinha, Sogra e Sogro, Paki, Dida, Ana Maria Duarte, Lígia, Dê, Maurício, Maria Lúcia, Vi, minha psicanalista, além das amigas e amigos da AACD, e outros que eu não cito aqui, mas que a lembrança da sua amizade e exemplo me inspiraram nesse processo.

RESUMO

Mucci LF. **Ecologia do *Anopheles darlingi*, Root (1926) no reservatório de Porto Primavera, Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul.** São Paulo; 2008 [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo]

Problemas de saúde pública advindos da proliferação de vetores de agentes patogênicos são frequentemente relatados após a construção de grandes barragens nas regiões tropicais. Porto Primavera é um dos últimos grandes projetos hidrelétricos implementados no Brasil, abrangendo uma faixa de cerca 200 km do Rio Paraná, entre os Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. Resultados preliminares de projetos de pesquisa desenvolvidos na região desde 1997 apontam para um aumento na densidade de *Anopheles darlingi*, coincidindo com uma intensificação dos fluxos e atividades humanas na área, como turismo, pesca e transporte. Diante disso, a preocupação com a ocorrência de surtos de malária nas localidades à margem do lago motivou a busca de um maior conhecimento sobre as populações destes vetores. O objetivo desta pesquisa foi investigar a associação entre a abundância das formas imaturas e adultas de *An. darlingi* com variáveis do microhabitat e da ecologia da paisagem (respectivamente), após a formação do reservatório. Em relação ao microhabitat, foram selecionados o pH, condutividade, o sombreamento, a presença de cianofíceas filamentosas, detritos flutuantes, matéria orgânica galhos ou raízes e a composição das assembleias de macrófitas aquáticas. Quanto à ecologia da paisagem, foram analisados o comprimento da borda abrigo-criadouro e o tamanho das áreas dos habitats através das técnicas de sensoriamento remoto e SIG. Para a verificação de associações entre variáveis do microhabitat e imaturos de *An. darlingi* foi empregada a análise de correspondência canônica e para as métricas da paisagem e formas adultas, a regressão linear simples. As formas imaturas de *An. darlingi* apresentaram associação positiva com todas as variáveis do microhabitat, exceto com a abundância de cianofíceas filamentosas. As associações mais fortes se deram na seguinte ordem: abundância de *Wolffia sp.* e profundidade no primeiro eixo canônico e presença de material flutuante tipo II, pH e grupo de macrófitas e componentes da superfície no segundo eixo. Foi encontrada associação positiva entre abundância de espécimes adultos de *An. darlingi* e o comprimento da borda fragmento florestal-coleção hídrica, mas não em relação às áreas dos fragmentos florestais. De acordo com estes resultados, novos referenciais teóricos podem ser aplicados no mapeamento do risco da transmissão da malária em escala regional e na vigilância e controle entomológicos em nível local.

Descritores: *Anopheles darlingi*. Hidrelétrica. Macrófitas. Análise multivariada

ABSTRACT

Mucci LF. **Ecology of *Anopheles darlingi*, Root (1926) in Porto Primavera's reservoir, São Paulo and Mato Grosso do Sul States.** São Paulo; 2008 [Doctorate thesis – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo]

Public Health problems raised up from vector-borne diseases proliferation are frequently related after the construction of big dams in tropical regions. Porto Primavera is one of these great hydroelectric projects established recently in Brazil, occupying approximately 200 km of Paraná river between São Paulo and Mato Grosso do Sul States. Preliminary results on developing investigations up to 1997 showed an *Anopheles darlingi* increase simultaneously the intensification of human movement and activities in region, such as tourism, fishing and transport. In face to the worry about the possibility of occurrence of malaria outbreaks in localities around the Lake raised the motivation to investigate a better knowledge about the populations of this vectors. In general, the objective was to investigate the association between the abundances of immatures and adult forms of *Anopheles darlingi* with microhabitat variables and landscape ecology respectively, after filling the reservoir. In relation to microhabitat variables was selected: pH, conductivity, shadow, deep, presence of filamentous cyanoficeas, floating debris, and composition of aquatic macrophytes. In relation to landscape ecology it was analysed the perimeter of the forested shelters and breeding sites-edge and the area of forestal fragments, based on remote sensing and GIS technologies. Canonical Correspondance analysis was the method to verify the association between microhabitat variables and immatures abundance. A large distribution of *An. darlingi* was noted because was find in all surveyed locations. Immature forms it was be positively associated with all microhabitat variables except filamentous cyanoficea. The strongly association were in order: *Wolffia sp.* and deep to the first canonical axis and floating debris of Type II, pH and macrophytes groups and surface components for the second. The Simple Linear Regression was the method to verify associations between landscape ecology variables and adult forms was find positive association between the abundance of *An. darlingi* and the perimeter of the forested shelters and breeding sites-edge, but not to the area of forestal fragments. According to this results, new theoretical knowledges are able to apply in the risk maps elaboration for malaria transmission in regional scale and to entomological vigilance and control in local scale.

Keywords: *Anopheles darlingi*. Hidroelectric Plant Power. Macrophytes. Multivariate Analysis

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 PROBLEMÁTICA	1
1.2 ECOLOGIA DE FORMAS IMATURAS	2
1.3 ECOLOGIA DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS	5
1.4 CRIADOUROS DE <i>An. darlingi</i>	7
1.5 ECOLOGIA DE FORMAS ADULTAS	9
1.6 ECOLOGIA DA PAISAGEM	12
2 OBJETIVOS	14
3 MÉTODOS	15
3.1 ÁREA DE ESTUDO	15
3.2 PERÍODO E LOCAIS DE COLETA	16
3.3 COLETA DE IMATUROS E VARIÁVEIS DO MICROHABITAT	19
3.4 COLETA DE ADULTOS	27
3.5 ECOLOGIA DA PAISAGEM	28
3.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	30
3.6.1 Composição de espécies de macrófitas e outros elementos da superfície	30
3.6.2 Associação entre formas imaturas de <i>An. darlingi</i> , com variáveis ambientais e outras espécies de anofelinos	32
3.6.3 Associação entre formas adultas de <i>An. darlingi</i> e métricas da Ecologia da Paisagem	32
4 RESULTADOS	34
4.1 FORMAS IMATURAS	34
4.2 FORMAS ADULTAS	40
4.3 COMPOSIÇÃO DE MACRÓFITAS E OUTROS ELEMENTOS	

DA SUPERFÍCIE	43
4.4 VARIÁVEIS DO MICROHABITAT	53
4.5 ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA CANÔNICA	69
4.6 ECOLOGIA DA PAISAGEM	73
4.7 ASSOCIAÇÕES ENTRE FORMAS IMATURAS E MÉTRICAS DA PAISAGEM	79
5 DISCUSSÃO	83
6 CONCLUSÕES	90
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
ANEXOS	99

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Localização do Reservatório de Porto Primavera e dos limites dos municípios incluídos na sua zona de influência. Os locais de coleta são indicados por pontos. Fonte: CESP (modificado).
- Figura 2** – [A] Localidades escolhidas para coletas (1-9) sobrepostas em imagem LANDSAT 7 +ETM 5 ; data: 06/08/2002; WRS 223/075, onde se observa os limites do reservatório de Porto Primavera em preto; [B] Localidade 4 (Fazenda Conquista) com formação florestal marginal ao reservatório (tom de cinza médio).
- Figura 3** - [A] Aspecto da amostra com limites definidos pelo quadrante de PVC de 30 x 30 cm; [B] Fotografia aproximada para detalhamento da amostra; [C] Concha utilizada para coleta de imaturos (fotos: jun/2003).
- Figura 4** – Classes de sombreamento de pontos de coleta. [A] totalmente ensolarado; [B] sombreado por “paliteiro”; [C] parcialmente sombreado; [D] muito sombreado e [E] totalmente sombreado.
- Figura 5** – Classes de abundância de cianofíceas filamentosas [A] pouco abundante; [B] intermediária; [C] abundante e [D] muito abundante.
- Figura 6** – Classes de abundância de Angiospermas flutuantes do gênero *Wolffia sp* [A] pouco abundante; [B] intermediária; [C] abundante e [D] muito abundante.
- Figura 7** – Classes de abundância de material flutuante do Tipo I derivado de matéria vegetal [A] pouco abundante; [B] intermediária; [C] abundante e [D] muito abundante.
- Figura 8** – Classes de abundância de material flutuante do Tipo II derivado de matéria vegetal [A] pouco abundante; [B] intermediária; [C] abundante e [D] muito abundante.
- Figura 9** - [A] Aspecto de amostra fotográfica com limites definidos pelo quadrante de PVC de 30 x 30 cm; [B] Amostra convertida para classes temáticas de espécies vegetais de macrófitas e elementos da superfície d’água da mesma amostra fotográfica.
- Figura 10** – Ocorrência de formas imaturas de *An. darlingi* entre os meses de abril de 2003 e junho de 2004, segundo cada amostra obtida nas nove localidades pesquisadas no reservatório de Porto Primavera, Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul.
- Figura 11** - [A] Lagoa à margem esquerda do Rio Aguapei em 26/08/2003; [B] Lagoa à margem esquerda do Rio Aguapei em 03/03/2004.
- Figura 13** - Amostra-tipo do grupo 1.
- Figura 14** - Amostra-tipo do grupo 2.
- Figura 15** - Amostra-tipo do grupo 3.
- Figura 16** - Amostra-tipo do grupo 4.
- Figura 17** - Amostra-tipo do grupo 5.
- Figura 18** - Amostra-tipo do grupo 6.

- Figura 19** - Amostra-tipo do grupo 7.
- Figura 20** - Diagrama de distribuição das variáveis do microhabitat e espécies do Subgênero *Nyssorhynchus* em relação aos eixos canônicos 1 e 2, resultantes da Análise de Correspondência Canônica.
- Figura 21** - Imagens Índice de Vegetação de Diferença Normalizada, produtos de Imagens ETM+ 3 e 4, de 06/08/2002, WRS 223/075, segundo gradiente de concentração de água de -0,51 a +0,41, em quadrantes com raio de 800m e 2000m a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (centro do gabarito), referente às nove localidades de coletas de adultos (1 a 9).
- Figura 22** - Imagens Índice de Umidade de Diferença Normalizada, produtos de Imagens ETM+ 4 e 5, de 06/08/2002, WRS 223/075, segundo gradiente de concentração de água de -0,50 a +0,65, em quadrantes com raio de 800m e 2000m a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (centro do gabarito), referente às nove localidades de coletas de adultos (1 a 9).
- Figura 23** - Mapas temáticos resultantes de reagrupamento de clusters de Imagens ETM+ 1/2/3/4/5, de 06/08/2002, WRS 223/075, segundo ambientes florestais, não florestais e inundados, em quadrantes com raio de 800m e 2000m a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (centro do gabarito), referente às nove localidades de coletas de adultos (1 a 9).
- Figura 24** - Representação de elementos da paisagem utilizados nas análises de associação entre métricas da paisagem e abundância de *An. darlingi*. Local: Faz Jandaia.
- Figura 25** - Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e os Logs das áreas dos fragmentos florestais onde foram instaladas as armadilhas de Shannon (Fragmento-Shannon) para todas as localidades de pesquisa, exceto Faz São Carlos.
- Figura 26** - Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e o Log da somatória das áreas de ambientes florestais em 800 metros de raio a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (Fragmentos [$r=800m$]) para todas as localidades de pesquisa.
- Figura 27** - Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e o Log da somatória das áreas de ambientes florestais em 800 metros de raio a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (Fragmentos [$r=2000m$]) para todas as localidades de pesquisa.
- Figura 28** - Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e os comprimentos das bordas dos fragmentos florestais onde foram instaladas as armadilhas de

Shannon e os ambientes inundados (Fragmento-Shannon x Água) para todas as localidades de pesquisa, exceto Faz São Carlos.

Figura 29 - Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e a somatória dos comprimentos de borda entre ambientes florestais e ambientes inundados em 800 metros de raio a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (Fragmentos [$r=2000m$] x Água) para todas as localidades de pesquisa.

Figura 30 - Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e a somatória dos comprimentos de borda entre ambientes florestais e ambientes inundados em 2000 metros de raio a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (Fragmentos [$r=2000m$] x Água).

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Número de meses com coletas realizadas e número de amostras efetivadas por localidade em Porto Primavera. Período: março de 2003 a junho de 2004.
- Tabela 2** – Número de indivíduos imaturos do Subgênero *Nyssorhynchus* capturados no período de março de 2003 a junho de 2004, no reservatório de Porto Primavera, segundo espécie e localidade.
- Tabela 3** – Número de indivíduos imaturos de *An. darlingi* segundo estágio e amostras para todas as localidades. Período: dezembro/03 a junho/2004.
- Tabela 4** – Número de indivíduos adultos de *An. darlingi* capturados em Armadilha de Shannon segundo mês de coleta e localidades.
- Tabela 5** – Média de Williams (X_w), porcentagem e número de indivíduos adultos do subgênero *Nyssorhynchus* capturados com Armadilha de Shannon no período de março de 2003 a junho de 2004, no reservatório de Porto Primavera, segundo espécie e localidade.
- Tabela 6** – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 1 gerado pela análise de agrupamento K-médias.
- Tabela 7** – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 2 gerado pela análise de agrupamento K-médias.
- Tabela 8** – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 3 gerado pela análise de agrupamento K-médias.
- Tabela 9** – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 4 gerado pela análise de agrupamento K-médias.
- Tabela 10** – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 5 gerado pela análise de agrupamento K-médias.
- Tabela 11** – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 6 gerado pela análise de agrupamento K-médias.
- Tabela 12** – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras

incluídas no grupo 7 gerado pela análise de agrupamento K-médias.

- Tabela 13** - Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo classes de sombreamento (351 amostras).
- Tabela 14** - Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo classes de profundidade (351 amostras).
- Tabela 15** - Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo classes de material flutuante tipo I (351 amostras).
- Tabela 16** - Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo classes de material flutuante tipo II (351 amostras).
- Tabela 17** - Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo grupos de composições de macrófitas e componentes da superfície (351 amostras).
- Tabela 18** - Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo classes de abundância de *Wolffia sp.* (351 amostras).
- Tabela 19** - Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo classes de abundância de cianofíceas filamentosas (351 amostras).
- Tabela 20** - Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo intervalos de pH (351 amostras).
- Tabela 21** - Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo medidas de condutividade (351 amostras).
- Tabela 22** - Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de sombreamento.
- Tabela 23** - Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de profundidade.
- Tabela 24** - Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera

nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de material flutuante tipo I.

Tabela 25 - Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de material flutuante tipo II.

Tabela 26 - Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo grupos de composições de macrófitas e componentes da superfície.

Tabela 27 - Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de abundância de *Wolffia* sp.

Tabela 28 - Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de abundância de cianofíceas filamentosas.

Tabela 29 - Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo intervalos de pH.

Tabela 30 - Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo intervalos de condutividade.

Tabela 31 - Área do fragmento florestal onde foi instalada a armadilha de Shannon e somatórias das áreas de ambientes florestais segundo paisagens definidas pelos raios de 800 m e 2000 m, segundo localidades de coleta de mosquitos efetuadas em 2003 e 2004 na zona de influência do reservatório de Porto Primavera.

Tabela 32 - Log da área do fragmento florestal onde foi instalada a armadilha de Shannon e Log das somatórias das áreas de ambientes florestais segundo paisagens definidas pelos raios de 800 m e 2000 m, segundo localidades de coleta de mosquitos efetuadas em 2003 e 2004 na zona de influência do reservatório de Porto Primavera.

Tabela 33 - Comprimento das bordas entre áreas inundadas e o fragmento florestal onde foi instalada a armadilha de Shannon e somatórias

dos comprimentos de borda entre áreas inundadas e fragmentos florestais nas paisagens definidas pelos raios de 800 m e 2000 m, segundo localidades de coleta de mosquitos efetuadas em 2003 e 2004 na zona de influência do reservatório de Porto Primavera.

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1** - Número de indivíduos adultos da Família Culicidae capturados com Armadilha de Shannon no período de março de 2003 a junho de 2004, no Reservatório de Porto Primavera, segundo espécie e localidade.
- Anexo 2** - Prancha de descrição de espécie do gênero *Wolffia*, segundo Pott e Cervi (1999).
- Anexo 3** - Proporções de área superficial ocupada por espécies de macrófitas e outros elementos da superfície segundo 474 amostras fotográficas em ambientes inundados do Reservatório de Porto Primavera.
- Anexo 4**- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 667 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de sombreamento.
- Anexo 5**- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 667 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de profundidade.
- Anexo 6**- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 667 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de material flutuante tipo I.
- Anexo 7**- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 667 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de material flutuante tipo II.
- Anexo 8**- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 474 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo grupos de composições de macrófitas e componentes da superfície.
- Anexo 9**- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 667 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de abundância de *Wolffia* sp.

- Anexo 10-** Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 667 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de abundância de cianofíceas filamentosas.
- Anexo 11-** Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 565 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo intervalos de pH.
- Anexo 12-** Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e os Logs das áreas dos fragmentos florestais onde foram instaladas as armadilhas de Shannon (Fragmento-Shannon) para todas as localidades de pesquisa, exceto Faz São Carlos e Faz Bandeirantes.

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** – Classes utilizadas na análise de agrupamento segundo espécies de macrófitas e outros elementos da superfície d'água.
- Quadro 2** - Valores de projeção dos centróides de distribuição das variáveis do microhabitat e das espécies do subgênero *Nyssorhyncus* sobre o primeiro eixo obtido na Análise de Correspondência Canônica e distâncias dos valores projetados assumindo a projeção do centróide de *An. darlingi* como origem hipotética.
- Quadro 3** - Valores de projeção dos centróides de distribuição das variáveis do microhabitat e das espécies do subgênero *Nyssorhyncus* sobre o segundo eixo obtido na Análise de Correspondência Canônica e distâncias dos valores projetados assumindo a projeção do centróide de *An. darlingi* como origem hipotética.

1. INTRODUÇÃO

1.1. PROBLEMÁTICA

O represamento de grandes rios nas regiões tropicais do globo tem contribuído para a produção de espécies de mosquitos da Família Culicidae, dentre as quais figuram importantes transmissoras de agentes etiológicos de uma série de doenças humanas (Van Thiel, 1961; Hunter *et al.*, 1982; Wijesundera, 1988; Roudy, 1989; Junk & De Mello; 1990, Dégallier *et al.*, 1992).

Particularmente no Brasil é possível encontrar registros de ameaça, ou mesmo de constatação de eventos epidêmicos causados por vetores que se favoreceram com a construção de barragens Vargas & Savelli, 1949; Goodland, 1978; Tauil *et al.*, 1985; Tadei, 1986; Junk & De Mello; 1990; Consolim, 1991; Dégallier *et al.*, 1992; Teodoro *et al.*, 1995, Tadei *et al.*, 1998).

Com relação às regiões sul e sudeste do país, destaca-se o caso da Itaipu Binacional ocorrido em meados da década de 1980, onde *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* Root, 1926 (Diptera: Culicidae) foi incriminada como a espécie transmissora dos cerca de 1900 casos de malária ocorridos até seis anos após a inundação (Consolim, 1991, Falavigna-Guilherme *et al.*, 2005). Nesta ocasião, além de favorecer a proliferação dos vetores, a formação do reservatório atraiu fluxos migratórios humanos motivados pelo desenvolvimento econômico local, o que representou o ponto de partida da epidemia (Müller, 1995, Ferreira, 1996).

Mais recentemente, com a conclusão do projeto hidrelétrico de Porto Primavera, efetivada em março de 2001, foi despertada a preocupação referente à ocorrência de surtos de malária nas localidades que margeiam o trecho do Rio Paraná inundado entre São Paulo e Mato Grosso do Sul (Natal *et al.*, 1998; Gomes *et al.*, 1998; Bitencourt *et al.*, 1998, Mucci, 1999).

Resultados obtidos por Paula (2001) e Paula & Gomes (2007) vieram em reforço a isto, uma vez constatada a elevação da densidade de *An. darlingi* em porção paulista da zona de influência do reservatório, após o seu enchimento.

De fato a região foi endêmica até meados do século passado (Barata, 1998) e contou com a transmissão de dez casos autóctones no município de Panorama (SP) em 1984, quando ficou constatado que todas as pessoas infectadas apresentavam algum tipo de atividade relacionada com o Córrego das Marrecas, local onde *An. darlingi* foi encontrado (Andrade *et al.*, 1986).

Na hipótese de uma possível ressurgência da doença na região, os municípios de Bataguassu (MS) e Presidente Epitácio (SP) poderiam ser considerados os mais vulneráveis por funcionarem como importantes pontos de parada do eixo rodoviário que liga estados amazônicos às regiões Sul e Sudeste do país, além de apresentarem aumento na ocupação humana fora das áreas urbanas, como observado em assentamentos agrícolas e loteamentos recreativos recém-instalados.

O maior interesse deste trabalho, contudo, é investigar alguns dos aspectos da ecologia de *An. darlingi*, vetor malárico por excelência no interior do país (Shannon, 1933; Deane *et al.*, 1948; Forattini, 1962 e Lourenço-de-Oliveira *et al.*, 1989), nos ambientes recentemente modificados pela implantação da U.H.E. de Porto Primavera (ou Sérgio Motta), contribuindo, assim, para a geração de conhecimentos que possam subsidiar o planejamento de ações preventivas e mitigatórias de impactos em saúde pública advindos não só de projetos hidrelétricos, mas também de outros processos de intervenção humana no ambiente/território em que se apliquem.

1.2. ECOLOGIA DE FORMAS IMATURAS

Os culicídeos são considerados insetos aquáticos pelo fato de sua fase de vida vegetativa se processar neste meio. As formas larvais ocupam coleções hídricas dos mais variados tipos, de acordo com as exigências

ecológicas de cada espécie. Mobilizam-se ativamente por meio de movimentos irregulares de contorção, ao contrário das pupas, que possuem as pás ou paletas natatórias. Ambas as formas podem ser encontradas nas camadas superficiais da lâmina d'água, uma vez que apresentam respiração aérea (Forattini, 2002).

Nas larvas, o processo básico de trocas gasosas é efetuado por um par de espiráculos localizados no oitavo segmento do abdômen. Especialmente nos anofelinos, essas aberturas situam-se na região dorsal, circundadas por placas ou abas, enquanto que nos demais culicídeos, são encontradas na extremidade de um órgão tubular, denominado sifão. Tais diferenças no mecanismo respiratório ensejam comportamentos bem distintos dentro d'água (Forattini, 1962; 2002).

Para os anofelinos, é necessário que adotem a posição horizontal, deixando toda parte dorsal do corpo em contato com a superfície; isso só é possível devido à grande capacidade de flutuação resultante da presença de tufos palmados, cerdas foliáceas e órgãos flutuadores exclusivos do grupo. Para as outras subfamílias, a utilização do sifão traz menos restrições ao posicionamento, permitindo que todo o corpo da larva fique mergulhado (Forattini, 2002).

A estreita relação estabelecida entre as larvas de anofelinos e a superfície líquida é evidenciada por outros comportamentos e adaptações morfo-fisiológicas diferentes dos apresentados pelos demais culicídeos que, no geral, necessitam passar menos tempo nesse local.

As larvas de *Culex* e *Aedes*, por exemplo, tendem a suportar melhor as reduções de oxigênio na água. As espécies desses gêneros, aliás, sobem à superfície em intervalos não observados em anofelinos que, a quase todo momento, permanecem na superfície (Forattini, 1962).

Com relação às substâncias nitrogenadas, sabe-se que os anofelinos não suportam ambientes com grande quantidade de matéria orgânica, por isso, é evento muito raro encontrá-los em águas poluídas (Zulueta, 1950). Outras espécies de culicídeos, contudo, crescem e pupam normalmente em ambientes ricos em nitrogênio, como observado para *Culex*

quinquefasciatus, que foi encontrado em altas densidades no Rio Tietê, conseguindo sobreviver devido ao uso do sifão e à ausência de predadores (Natal *et al.*, 1991).

Fatores como luminosidade e temperatura exercem efeitos diretos no metabolismo e desenvolvimento das larvas e, indiretamente, têm papel fundamental no fornecimento de condições favoráveis à proliferação de algas e outros organismos utilizados na alimentação dos culicídeos (Forattini, 1962, Bergo, 1990).

Em geral não há pronunciada exigência de itens alimentares na dieta de culicídeos, sendo utilizadas bactérias, fungos, protozoários e detritos orgânicos animais e vegetais, através de processo filtrante. Observa-se ainda a capacidade de triturar, raspar e engolir objetos mais volumosos, além de exercer predatismo ativo em alguns gêneros, nos quais os anofelinos não se enquadram (Forattini, 1962, Merritt *et al.*, 1992).

Para o caso específico de *Anopheles darlingi*, as tentativas de criação em laboratório mostram ampla gama de tipos de dietas, com resultados contraditórios. A posição horizontal do corpo da larva, contudo, exigiu a adaptação de um hábito alimentar típico dos anofelinos que, por explorarem praticamente só recursos da superfície da lâmina d'água, têm a capacidade de girar a cabeça em 180°, já que o dorso permanece para cima. De qualquer forma, evidências mostram que, de acordo com o estágio larval, o tamanho da partícula seria mais importante no início do desenvolvimento, enquanto que as disponibilidades nutricionais do alimento exerceriam maior influência nos estádios posteriores, inclusive para a sobrevivência e eclosão da pupa (Bergo, 1990).

Outro fator que afeta o desenvolvimento e sobrevivência das formas imaturas é a presença de predadores, que se caracterizam por coleópteros e hemípteros aquáticos, por larvas dos próprios culicídeos, por anfíbios e quelônios, mas, principalmente, por peixes larvófagos das famílias *Cyprinodontidae* e *Poeciliidae*. Estes últimos são conhecidos por "top-minnow", devido ao pequeno porte e por freqüentarem a superfície e, apesar

de ser relatada a preferência por anofelinos, dependem da habilidade em penetrar pela vegetação aquática que serve de abrigo às larvas (Forattini, 1962).

Via de regra as larvas de culicídeos se associam às macrófitas aquáticas que, reunidas em estandes, formam um microhabitat mais estável e seguro, não só em relação aos predadores, mas também em relação à proteção da insolação, à alimentação e à retirada de poluentes ou substâncias orgânicas em excesso no meio aquático (Rachou, 1958; Forattini, 1962).

1.3. ECOLOGIA DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS

A influência das macrófitas sobre o metabolismo dos ecossistemas aquáticos continentais vem sendo considerada cada vez mais importante, atuando na ciclagem de nutrientes pelo efeito de bombeamento das espécies enraizadas, na produtividade primária, ao se constituir a principal fonte de matéria orgânica de alguns ecossistemas, nas associações ecológicas com outros grupos e na redução da turbulência principalmente das zonas litorâneas (Esteves, 1998).

Estes grupos ecológicos podem estar distribuídos de maneira organizada e paralela à margem segundo seus biótopos, formando um gradiente de distribuição da margem para o interior do lago. Mais comumente, observa-se a seguinte seqüência do litoral para o corpo de um reservatório: macrófitas aquáticas emersas enraizadas, flutuantes livres, enraizadas com folhas flutuantes, submersas livres e submersas enraizadas (Esteves, 1998).

A construção de um reservatório provoca várias alterações nas características físicas e químicas dos ecossistemas aquáticos. As principais mudanças estão associadas à redução da velocidade e às flutuações dos níveis da água. Em decorrência do aumento do desenvolvimento de margem, ocorre também um maior aporte de nutrientes por escoamento

superficial e uma alteração das propriedades físicas e químicas do sedimento (Esteves, 1998; Thomaz & Bini, 1998).

Logo após a formação de um reservatório, diferentes tendências podem ser observadas quanto à riqueza de espécies de macrófitas e tipos ecológicos. Inicialmente, as macrófitas flutuantes podem crescer rapidamente. Exemplos ocorreram em grandes reservatórios como o de Tucuruí (Brasil) (Tundisi, 1994) e o lago Kariba (África) (Mitchel *et al.*, 1990) que experimentaram acentuado desenvolvimento de *E. crassipes* logo após sua formação. O grande desenvolvimento inicial das flutuantes está associado ao aumento dos aportes de nutrientes a partir do solo inundado, da decomposição do folheto acumulado e da própria vegetação alagada (Esteves & Camargo, 1986) que podem ser considerados os primeiros pulsos de nutrientes após a formação dos reservatórios (Matsumura-Tundisi *et al.*, 1991).

Em períodos menores que dez anos após a formação de um reservatório, as alterações do número de espécies são ditadas basicamente pelas características hidráulicas decorrentes da operação do reservatório e pelas características dos ambientes alagados. O aumento da riqueza de espécies e de áreas colonizadas ocorre normalmente em locais onde a grande velocidade dos tributários e/ou a presença de substrato inadequado impedia o desenvolvimento das macrófitas. Nesse caso, a criação de novos habitats, com aumento da heterogeneidade espacial, possibilita o aumento da riqueza de espécies. O aumento da riqueza de espécies no reservatório de Itaipu pode ser citado como exemplo desse processo. Anteriormente a formação desse reservatório, os antigos tributários do rio Paraná apresentavam talvegues íngremes e grande velocidade da água e assim suportavam um reduzido número de espécies de macrófitas aquáticas (24 espécies; SUREHMA, 1980). Com a formação do reservatório de Itaipu e a conseqüente criação de amplas regiões litorâneas (com baixa profundidade, declividade e velocidade da água) o número de espécies aumentou consideravelmente (62 espécies). A manutenção de elevada riqueza, no entanto, não deve ser considerada permanente, visto que essa situação

pode perdurar somente por um período restrito durante a evolução do reservatório (Krahulek & Kaplan, 1994).

Tendência contrária, isto é, a redução da riqueza de espécies e das áreas colonizadas, ocorre nos locais em que naturalmente já se observava elevada diversidade de habitats, como por exemplo, planícies de inundação. A criação de reservatórios nessas áreas reduz a heterogeneidade espacial, causando decréscimo do número de espécies de macrófitas. Adicionalmente, a manipulação dos níveis de água pode afetar negativamente a riqueza. Oscilações moderadas dos níveis atuam positivamente sobre a riqueza de espécies (Rørslett, 1991), mas alagamentos prolongados são acompanhados por perdas locais de espécies (Nielsen & Chick, 1997). O mesmo é esperado em reservatórios que experimentam grandes oscilações dos níveis de água, que impedem o estabelecimento das populações de várias espécies de macrófitas.

Quando são criados habitats favoráveis para o desenvolvimento das macrófitas aquáticas, espera-se que a colonização e as alterações da estrutura dessa assembléia estejam correlacionadas com a ontogenia do ambiente aquático. Assim, a importância relativa de diferentes espécies e grupos ecológicos variam com a idade do reservatório. As tendências de longo prazo estão mais associadas ao estado trófico do reservatório como um todo ou de seus braços em particular. O aumento da riqueza de espécies é esperado quando o ambiente evolui de um estado oligotrófico para mesotrófico (Dickinson & Murphy, 1998).

1.4. CRIADOUROS DE *An. darlingi*

De forma geral, aceita-se que os criadouros do *An. darlingi* se configuram em grandes coleções hídricas, apresentando águas limpas, profundas e pobres em sais minerais e matéria orgânica, sendo os pHs neutros ou levemente alcalinos ideais para o bom desenvolvimento dos imaturos (Unti, 1942; Forattini, 1962; Rozendal, 1987, Tadei *et al.*, 1998).

Grandes rios, com grandes planícies de inundação e grande quantidade de ilhas são considerados por Rozendal (1990) como bons exemplos de ambientes que permitem *An. darlingi* se manter durante todo o ano. Em ocasiões de grande produtividade, contudo, pode ser encontrado em outros tipos de coleções, tais como: escavações, depressões do terreno, valas, alagadiços (Deane *et al.*, 1948, Forattini, 1962).

Quanto à exposição à luz solar, Tadei *et al.* (1998) verificam que, na região Norte do Brasil, os criadouros de *An. darlingi* são parcialmente sombreados; fato também observado por Rozendal (1987 e 1990) nos rios do Suriname, onde descreve quatro tipos básicos de habitats larvários para este vetor:

- *Riachos e ribeirões*: sombreados pelas copas das árvores da floresta ripária, com raízes e troncos caídos e outros obstáculos que proporcionam a diminuição da correnteza;
- *Margens de rios*: criadouros formados entre plantas aquáticas (*Eichhornia*, *Salvinia*) em áreas protegidas pelos bancos do rio em áreas de remansos; locais parcialmente sombreados pelas matas adjacentes;
- *Floresta inundada*: locais abertos, parcialmente sombreados, entre plantas emergentes e detritos flutuantes, em alagados formados durante estação chuvosa, quando os rios se elevam acima dos seus bancos,
- *Lagoas*: formadas durante a época seca nos leitos dos rios ou próximo a eles, parcialmente sombreadas.

Com relação a grandes reservatórios, Ferreira (1996) considera os braços marginais do grande lago de Itaipu como ambientes adequados ao estabelecimento dos criadouros do anofelino. Aponta que a presença de uma região litoral com baixo gradiente de declividade e o tempo de residência razoavelmente longo da água seriam características físicas do corpo d'água que estariam permitindo o estabelecimento de uma série de processos sucessivos e relacionados entre si, favoráveis ao desenvolvimento de imaturos de *An. darlingi*.

1.5. ECOLOGIA DE FORMAS ADULTAS

A emergência da forma adulta a partir da pupa representa um momento crítico na sobrevivência da população local de determinada espécie de mosquito, tendo-se observado inclusive horários preferenciais de eclosão pupal. Ocorre que, logo após sua saída, o jovem imago necessita permanecer em repouso para enrijecer seu tegumento, e o faz temporariamente na própria exúvia flutuante. Dirige-se posteriormente a esconderijos próximos aos criadouros, através de vôos curtos, onde pode finalizar a esclerificação do exoesqueleto, principalmente da probóscide ainda flácida no primeiro dia (OMS, 1984).

Estes esconderijos podem ser considerados uma primeira categoria de abrigos, caracterizando-se pela pouca intensidade luminosa, ausência de ventos e presença de certo teor de umidade. Arbustos, folhagens, raízes, troncos e ocos de árvores, além de outros microambientes naturais ou artificiais, como cavernas, escavações, porões de casas ou as partes de baixo de pedras e pontes são exemplos de situações que oferecem condições adequadas de repouso, conforme preferência da espécie e, em vários casos, podem servir de ambiente para as cópulas (Forattini, 1962).

Uma outra modalidade de abrigo são os locais que as fêmeas procuram para concluir a digestão do sangue, onde permanecem inativas por um dia, em média (Knell, 1991). Estes ambientes estão, de certa forma, relacionados com a espécie de vertebrado utilizada como fonte hematofágica, de acordo com as preferências alimentares de cada espécie de mosquito, além dos horários de atividade de picar escolhidos pelas fêmeas. Uma série de locais podem ser utilizados, desde o ambiente domiciliar do homem, até as mais variadas formações vegetais, em seus diversos estágios ou porte (Forattini, 1962).

Um último tipo de abrigo a se considerar são aqueles relacionados com a facilitação da dispersão dos mosquitos, tanto em direção às suas fontes hematofágicas, como em direção aos criadouros (Charlwood &

Wilkes, 1979). Assim como os demais abrigos, a proteção contra predadores e a manutenção da estabilidade de fatores microclimáticos, como temperatura e umidade, seriam características básicas, dada a sensibilidade e o comportamento da espécie.

Em relação a *An. darlingi*, parece haver uma importante associação entre esta espécie e as formações vegetais arbóreas. Tadei *et al.* (1998), estudando fauna anofélica adulta e imatura em 14 localidades amazônicas, puderam notar que, apesar da densidade populacional de mosquitos ser baixa dentro das matas primárias, esta tendia a diminuir quando ocorriam alterações ecológicas nas proximidades, como o observado na evolução do processo de abertura de estradas.

Hayes & Ferraroni (1978) sugerem que, de alguma maneira, os desmatamentos devem afetar o contato do vetor com o homem, uma vez que a distância entre floresta e residências teria um limite para o *An. darlingi*. Chegam a essa conclusão observando a relação entre a menor quantidade de desmatamentos e a maior incidência de malária nos assentados à margem da BR-174, à medida que se distanciava da capital Manaus.

Deane (1948), em estudos sobre a malária em várias localidades da Amazônia, aponta que as localidades onde a doença se manifestava como problema permanente situavam-se na orla de matas ou capoeiras. Por outro lado, em cidades ou vilarejos com áreas descampadas, os resultados dos inquéritos parasitológicos eram nulos ou irrisórios.

Investigando a estrutura etária de populações de *An. darlingi*, Charlwood (1980) coletou espécimes desse vetor em domicílios que estavam próximos à floresta tropical úmida, em duas localidades que diferiam quanto à incidência de malária. Enquanto que em Aripuanã (MT) a incidência da doença era relativamente baixa, no quilômetro 170 da estrada Manaus- Boa Vista (AM) a malária era endêmica, tendendo a diminuir. O primeiro local consistia em um assentamento que havia sido rapidamente expandido, ao passo que o segundo caracterizava-se pela presença de pequenos grupos familiares dispersos.

Lourenço-de-Oliveira *et al.* (1989) discutem a influência indireta que as ocupações não planejadas e os desmatamentos exercem sobre o comportamento dos vetores, aproximando-os do homem, particularmente em localidades de Rondônia, Amazônia brasileira.

Analisando resultados de pesquisas entomológicas realizadas nestes tipos de localidades, Tadei *et al.* (1988) apontam que em áreas de ocupações recentes, *An. darlingi* migra até 1000 metros da mata para os domicílios situados em áreas abertas, enquanto para regiões estabilizadas, com exploração mais antiga (entre 3 a 5 anos), a distância residência-mata é de aproximadamente 500-800 metros.

Especificamente na área em que estudaram a dinâmica de transmissão de malária, município de Ariquemes (RO), estes mesmos autores atentam para a época de fundação da cidade, quando a doença atingia níveis de autoctonia altos para uma zona urbana. Esta situação foi estabelecida devido à facilidade que o vetor dispunha para migrar, já que as alamedas centrais mantinham uma rica vegetação arbórea em continuidade com a mata primária da periferia, até os locais de criadouro de *An. darlingi*.

Atualmente esses setores são livres de malária e se encontram desmatados, existindo arbustos esparsos e uma cobertura de vegetação rasteira, o que vem de encontro ao mapa de distribuição de anofelinos baseado em inquérito entomológico exaustivo executado em toda a cidade, que indica capturas a uma distância de até 2.000 metros dos igarapés associados a formações florestais, localizados na periferia (Tadei *et al.*, 1988).

Neste sentido, fica evidente a importância a respeito do conhecimento da capacidade individual do vôo de *An. darlingi* para entender outros aspectos ligados à sua ecologia e ao risco epidemiológico da transmissão da malária. As primeiras informações a respeito desta capacidade são fornecidas por Deane *et al.* (1948) ao relatarem distâncias de 1.000, 1.500, e de até 2.000 metros entre as habitações humanas onde eram notificados casos da doença e os criadouros mais próximos que positivavam para imaturos.

Já Charlwood & Alecrim (1989), em estudos de soltura e recaptura de mosquitos marcados com pó fluorescente, obtiveram o resultado de 7,2 km para o máximo raio de vôo de *An. darlingi*, no período de maior densidade populacional desse vetor, ou seja, na seca amazônica. Nesta distância, a recaptura foi de apenas dois indivíduos após nove dias, enquanto que para os outros dois pontos de recaptura, a 1,2 Km do criadouro e a 1 Km na margem oposta deste mesmo igarapé, foi de quase 50 indivíduos, coletados em sua maioria nos três primeiros dias após a soltura.

Estes mesmos autores, ao descrever o local de recaptura a 1,2 km, destacam que as iscas humanas permaneceram na face da varanda do domicílio voltada para a floresta, de forma a manter os coletores bem expostos aos mosquitos. Entretanto, não fornecem detalhes a respeito da paisagem intercalada entre os pontos de soltura e recaptura, distantes em 7,2 Km.

1.6. ECOLOGIA DA PAISAGEM

Em estudos sobre a dinâmica de populações de diversos grupos biológicos, vêm-se discutindo a influência exercida pela estrutura da paisagem nas possibilidades de deslocamento e sobrevivência das populações locais (Burgess, 1988; Opdam, 1991; Rolstad, 1991; Saunders *et al.*, 1991; Soulé *et al.*, 1992 e Andrén, 1994 *apud* Metzger, 1999).

Aspectos como o tamanho, forma e conectividade dos habitats característicos de determinada espécie, além da complexidade do mosaico da paisagem, da presença de corredores de fluxo preferencial entre subpopulações e as barreiras impostas pelas áreas que não representam unidades de habitat são definidos como métricas da paisagem. (Metzger, 1999).

O efeito das paisagens sobre os grupos biológicos pode ser analisado em função das associações entre as métricas de paisagem e a abundância e distribuição de indivíduos de uma espécie em foco (Maggini *et al.*, 2002) ou em relação aos descritores de comunidades (Ferraz *et al.*, 2007).

Considerando que os estudos epidemiológicos referentes a doenças infecciosas transmitidas por vetores ou hospedeiros intermediários necessita da elucidação de aspectos bio-ecológicos destes grupos animais, a aplicação dos conceitos e métodos da ecologia da paisagem ampliaram o espectro de análises dentro da disciplina, culminando na elaboração de modelos preditivos que combinam produtos de imagens orbitais, com elementos de cartografia digital e geoestatística, seguindo critérios de processamento relacionados com a ecologia dos vetores ou com a história natural das doenças (Rèjmankova *et al.*, 1995; Roberts *et al.*, 1996 e Beck *et al.*, 1997).

Em estudo realizado por Roberts *et al.* (1996), por exemplo, imagens de satélite SPOT XS foram utilizadas para identificar e mensurar as áreas cobertas por vegetação florestal. Esta informação caracterizava um dos critérios que foi analisado na construção de um modelo prognóstico que visava indicar as áreas de possível ocorrência de *Anopheles pseudopunctipennis* e *An. darlingi*, vetores maláricos de Belize, o qual considerava ainda: 1) distância das habitações humanas em relação aos corpos d'água (criadouros), 2) altitude acima das coleções hídricas especificadas (inferência à declividade), e, 3) tamanho das áreas florestadas entre os criadouros e as habitações humanas.

A abordagem mais recente em que se utilizou métricas da ecologia da paisagem e diversos tamanhos de paisagens para investigar a relação de *An. darlingi* com ambientes desmatados foi desenvolvida por Vitor *et al.* (2006) no Peru, ao analisarem as associações entre a abundância de fêmeas adultas com as proporções de diferentes elementos da paisagem (ambientes florestais, campos e pastagens entre outros). Neste trabalho, chegaram à conclusão que a espécie apresenta preferência por ambientes mais desmatados, o que de certa maneira contradiz ostrabalhos anteriores. Fato importante é o de que as coletas foram efetuadas nos peridomicílios em paisagens de diferentes dimensões que seguiram características da dispersão da espécie (raio de vôo).

2. OBJETIVOS

Geral:

Investigar aspectos relacionados com a ecologia de *An. darlingi*, principal vetor dos agentes etiológicos da malária no Brasil, em ambientes recentemente modificados pela implantação da U.H.E. de Porto Primavera, contribuindo, assim, para a geração de conhecimentos que possam subsidiar o planejamento de ações preventivas e mitigatórias de impactos em saúde pública advindos não só de projetos hidrelétricos, mas também de outros processos de intervenção humana no ambiente/território em que se apliquem.

Específicos:

- Analisar a associação das formas imaturas de *An. darlingi* com características físicas, químicas e biológicas da água que constituem o microhabitat dos potenciais criadouros desta espécie, tais como a presença de galhos, raízes e detritos flutuantes, a composição da vegetação aquática (desde algas até macrófitas), além do pH, condutividade, profundidade e sombreamento;
- Analisar a associação das formas imaturas de *An. darlingi* com as formas imaturas de outras espécies do subgênero *Nyssorhyncus*;
- Analisar a associação entre as formas adultas de *An. darlingi* com as áreas dos fragmentos florestais que funcionam como potenciais abrigos, bem como com os comprimentos das bordas de fragmentos florestais com as áreas inundadas, potenciais abrigos e criadouros, respectivamente.

3. MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo corresponde a um trecho da zona de influência do Reservatório de Porto Primavera, abrangendo os municípios de Paulicéia, e Presidente Epitácio, no Estado de São Paulo, e os municípios de Santa Rita do Pardo e Anaurilândia, no Estado do Mato Grosso do Sul (Figura 1).

A região onde hoje se encontra o lago de Porto Primavera pertence à bacia do Alto Paraná, cujas altimetrias, incluídas no vale, variam de 257 a 300 metros acima do nível do mar (a.n.m.). O processo de inundação do lago se deu em duas etapas, onde na primeira, ocorrida em dezembro de 1998, o nível da água se elevou da cota 242 à 253 m a.n.m., enquanto na segunda etapa, decorrida entre março e abril de 2001, a elevação foi da cota 253 para a 257 m a.n.m.

Grande parte das antigas áreas de acumulação aluvial inundável e terraços holocênicos foram, assim, encobertas. Entretanto muitos terrenos às margens do reservatório ainda são representados por sedimentos com granulometria heterogênea e solos predominantemente hidromórficos com textura desde arenosa a argilosa, permitindo que ainda se formem áreas alagadas instáveis e pequenas lagoas (Atlas Geográfico Digital do Mato Grosso do Sul - <http://www.uniderp.br/atlas/ms.htm>; Vazzoler, *et al.*, 1997).

O clima é do tipo Aw-Tropical de Inverno Seco, de acordo com o sistema de classificação de Köppen, com a temperatura média do mês mais quente de 26°C, e a do mês mais frio, de 19°C. Quanto à precipitação média atual, esta oscila entre 1000 e 1400mm, com a média do mês mais seco não excedendo os 30mm (Alencar *et al.*, 1953).

A vegetação original da região era constituída basicamente de diversas formações de cerrado (campo-cerrado, cerrado *sensu-stricto* e cerradão) e de floresta estacional semidecidual, além das florestas ripárias e vegetação de várzea. Hoje, os remanescentes da vegetação nativa estão

reduzidos, predominando os cultivos de lavoura e pastagem plantadas (Alencar *et al.*, 1953 e Atlas Geográfico Digital do Mato Grosso do Sul - <http://www.uniderp.br/atlas/ms.htm>; Inventário Florestal do Estado de São Paulo – IF/CINP/SMA-SP, 1993).

3.2. PERÍODO E LOCAIS DE COLETA

O material entomológico e os dados de microhabitat foram obtidos em pesquisas mensais, a partir de amostras coletadas entre 29/03/2003 e 11/06/2004, em nove localidades, sendo:

1 Fazenda Jandaia- Ribeirão das Três Barras (Aneurilândia-MS)

Coordenadas UTM 22K X 302148/ Y 7535307

2 Fazenda São Manuel- Ribeirão Quiterói (Aneurilândia-MS)

Coordenadas UTM 22K X 330953/ Y 7547501

3 Fazenda São Carlos- Córrego Lambari (Aneurilândia-MS)

Coordenadas UTM 22K X 343899/ Y 7553004

4 Fazenda Conquista- Rio Pardo (Santa Rita do Pardo-MS)

Coordenadas UTM 22K X 356900/ Y 7604500

5 Fazenda Taquaruçu- Rio Taquaruçu (Santa Rita do Pardo -MS)

Coordenadas UTM 22K X 379294/ Y 7613506

6 Horto Florestal de Presidente Eptácio- Ribeirão Caiuá (Presidente Eptácio-SP)

Coordenadas UTM 22K X 386594/ Y 7593300

7 Fazenda Lagoinha/CESP- Ribeirão do Veado (Presidente Eptácio-SP)

Coordenadas UTM 22K X 392298/ Y 7598005

8 Fazenda Santo Antônio-Rio do Peixe (Presidente Eptácio-SP)

Coordenadas UTM 22K X 404152/ Y 7614552

9 Fazenda Bandeirantes- Rio Aguapei (Paulicéia-SP)

Coordenadas UTM 22K X 426000/ Y 7668101

Estas nove localidades de coleta foram escolhidas de acordo com a presença de capoeira ou formação florestal localizada à margem do reservatório, somado à presença de estandes de macrófitas aquáticas, ou seja, locais em que se pudesse encontrar abrigos e todo o tipo de criadouros associados, fossem sombreados ou ensolarados, com todo tipo de composições de espécies de macrófitas aquáticas.

Na Figura 2 A as posições das localidades são apresentadas sobrepostas em imagem LANDSAT 7 +ETM 5 ; data: 06/08/2002; WRS 223/075, onde se observa os limites do reservatório de Porto Primavera em preto. Na Figura 2 B é possível notar a localidade 4 em detalhe apenas para exemplificar a presença de uma formação florestal marginal ao reservatório, em cujo seu interior se realizaram as coletas de adultos, o que foi aplicado às demais localidades.

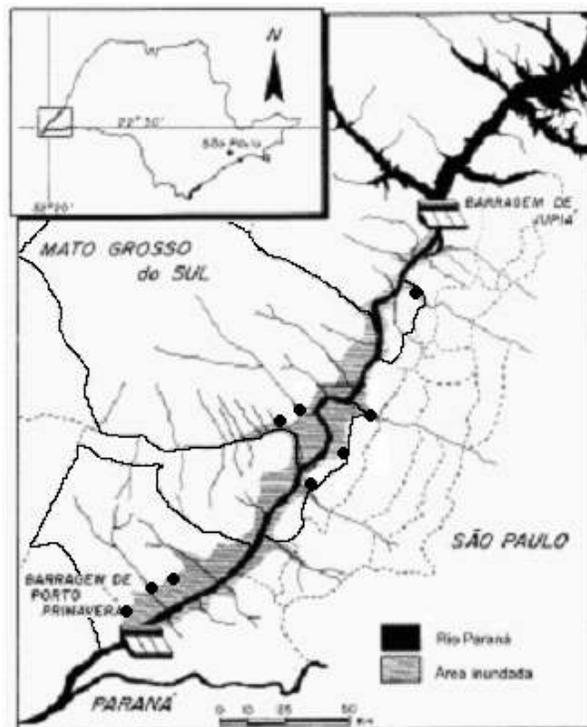


Figura 1- Localização do Reservatório de Porto Primavera e dos limites dos municípios incluídos na sua zona de influência. Os locais de coleta são indicados por pontos. Fonte: CESP (modificado).

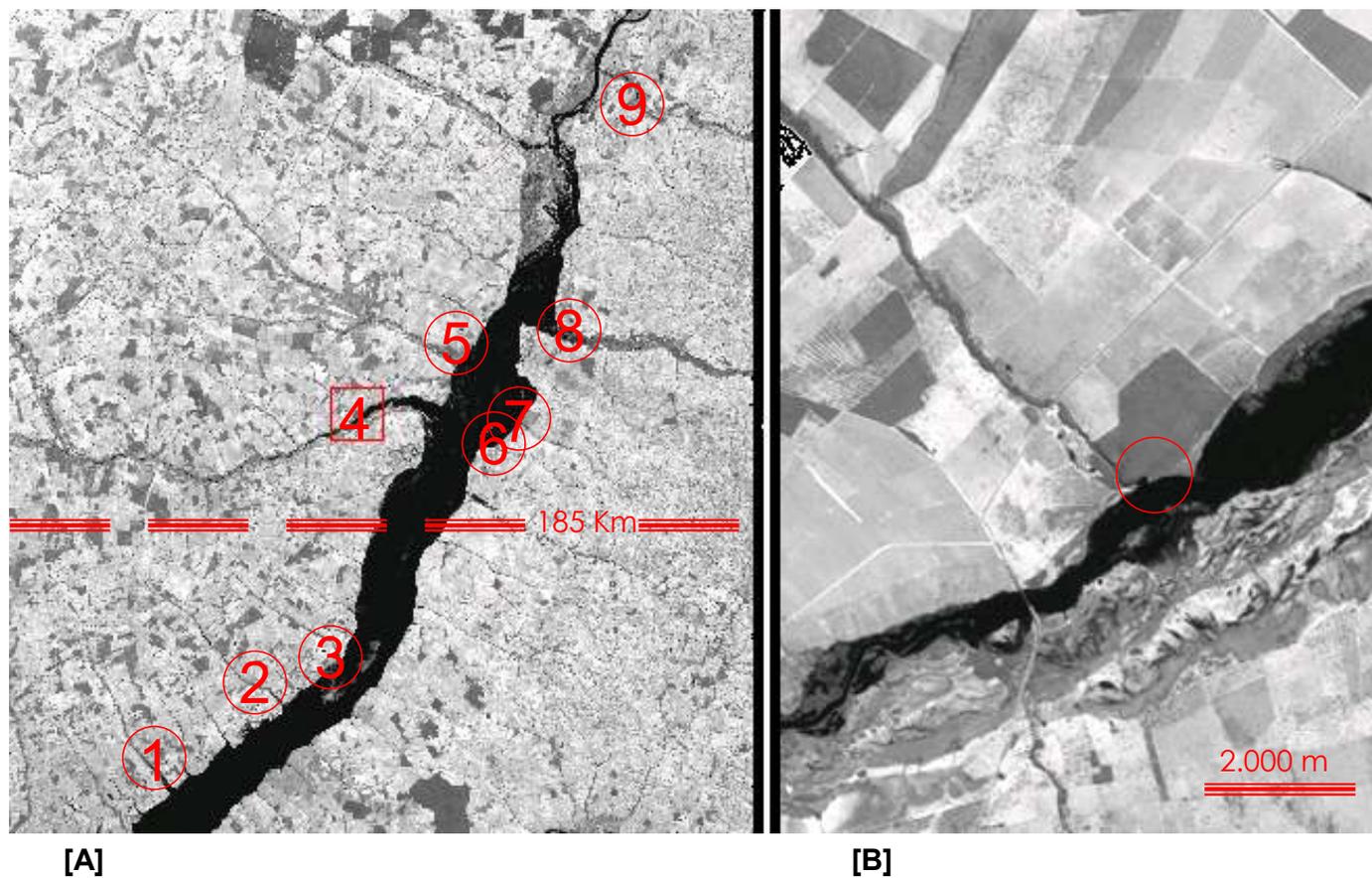


Figura 2 – [A] Localidades escolhidas para coletas (1-9) sobrepostas em imagem LANDSAT 7 +ETM 5 ; data: 06/08/2002; WRS 223/075, onde se observa os limites do reservatório de Porto Primavera em preto; [B] Localidade 4 (Fazenda Conquista) com formação florestal marginal ao reservatório (tom de cinza médio).

3.3. COLETA DE IMATUROS E VARIÁVEIS DO MICROHABITAT

Em cada um dos nove locais, foram coletadas amostras de imaturos e variáveis do microhabitat em diferentes pontos dentro de um mesmo local. Dois aspectos foram considerados para a definição destes pontos: a variação no sombreamento e as assembléias de macrófitas aparentemente distintas. Assim, buscou-se coletar amostras com diferentes níveis de sombreamento, em pontos que apresentassem diferentes composições de espécies de macrófitas, sendo escolhidos pontos, inclusive, em que estas estavam ausentes. Por isso, dentro de um mesmo local, o número de amostras pôde variar, uma vez que de um mês para outro poderiam ser identificados um maior ou menor número de pontos de microhabitats diferentes entre si, de tal maneira que foram coletadas amostras em no mínimo 4 e no máximo 11 pontos para cada local em cada mês, realizando na grande maioria das vezes, 6 amostras por mês.

Cada amostra foi delimitada por um quadrante de 30 cm x 30 cm (0,09 m²), confeccionado em tubos de PVC para permitir sua flutuação (Figura 3A). Pompêo e Moschini-Carlos (2003) mostram que o uso de quadros amostrais para estimar a biomassa ou diversidade de macrófitas é comumente empregado, variando entre 0,06 m² e 1 m². A técnica utilizada neste estudo para registro das amostras foi da fotografia digital, sendo que estas imagens serviram de base para identificação de espécies de macrófitas e outros elementos presentes na superfície d'água, como galhos, raízes e cianofíceas filamentosas. Outros trabalhos empregaram a mesma técnica, contudo no nível do mesocosmos (Cavenaghi *et al.*, 2003 e Guimarães *et al.*, 2003). Também em todas as amostras foram obtidas fotografias de detalhes das amostras (Figura 3B), o que permitiu a identificação posterior de espécies de macrófitas que ficavam encobertas pelas espécies maiores ou emergentes. A identificação das macrófitas aquáticas encontradas nas fotografias digitais foi realizada pelo serviço

especial de identificação oferecido pelo herbário de Instituto de Botânica do Estado de São Paulo- Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, e se deu de identificações nas próprias fotografias, comparada com material herborizado coletado na região.

Em relação à estimativa de formas imaturas de culicídeos, são encontrados estudos que utilizam quadros de áreas desde 0,018 m² até 1 m² (Service, 1993). O tamanho amostral dos quadros do presente estudo foi determinado a partir da correspondência aproximada entre a área ocupada pelo quadro e a área total resultante da somatória das áreas de 15 conchadas de cerca de 500 ml de volume (Figura 3C). Esta foi a técnica selecionada para a coleta de imaturos, cujas características são amplamente descritas em Service (1993).



[A]

**[B]****[C]**

Figura 3- [A] Aspecto da amostra com limites definidos pelo quadrante de PVC de 30 x 30 cm; [B] Fotografia aproximada para detalhamento da amostra; [C] Concha utilizada para coleta de imaturos (fotos: jun/2003).

Em cada amostra foram selecionadas todas as larvas de anofelinos com uma pipeta, separando-as em frascos plásticos etiquetados. Na etiqueta foram marcados os números de cada amostra e o conjunto de medidas relacionada com as variáveis do microhabitat abaixo, com as respectivas classes ilustradas nas Figuras 4 a 8:

- Números das fotografias associadas à amostra (foi utilizada câmera marca Sony, modelo Mavica de 1.2 megapixel);
- Sombreamento: com cinco categorias definidas: totalmente ensolarado, sombreado por “paliteiro” (conjunto de árvores sem folhas, inundadas pela elevação do nível d’água no processo de enchimento do reservatório), parcialmente sombreado, muito sombreado e totalmente sombreado;

- Presença de cianofíceas filamentosas, com cinco classes definidas: ausente, pouco abundante, intermediária, abundante e muito abundante;
- Angiospermas flutuantes do gênero *Wolffia sp.*, com cinco classes definidas: ausente, pouco abundante, intermediária, abundante e muito abundante;
- Tipos de material flutuante: derivados de matéria vegetal que apresentavam aspecto semelhante às larvas (Tipo I) ou com outros formatos e tamanhos, como sementes, folhas, pedaços de galhos e cascas de árvores (Tipo II), com cinco classes definidas: ausente, pouco abundante, intermediária, abundante e muito abundante;
- O pH e Condutividade medidos com sensores do sistema U-22 da marca Horiba;

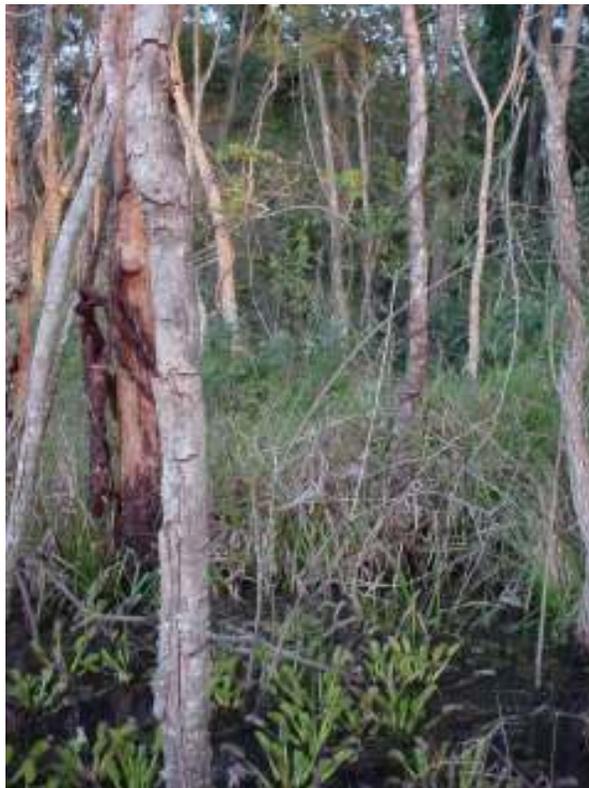
Figura 4 – Classes de sombreamento de pontos de coleta. [A] totalmente ensolarado; [B] sombreado por “paliteiro”; [C] parcialmente sombreado; [D] muito sombreado e [E] totalmente sombreado.



[A] – Totalmente ensolarado



[B] – Sombreado por “Paliteiro”



[C] – Parcialmente sombreado



[D] – Muito sombreado



[E] – Totalmente sombreado



[A]



[B]



[C]



[D]

Figura 5 – Classes de abundância de cianofíceas filamentosas [A] pouco abundante; [B] intermediária; [C] abundante e [D] muito abundante.



[A]



[B]



[C]



[D]

Figura 6 – Classes de abundância de Angiospermas flutuantes do gênero *Wolffia* sp [A] pouco abundante; [B] intermediária; [C] abundante e [D] muito abundante.

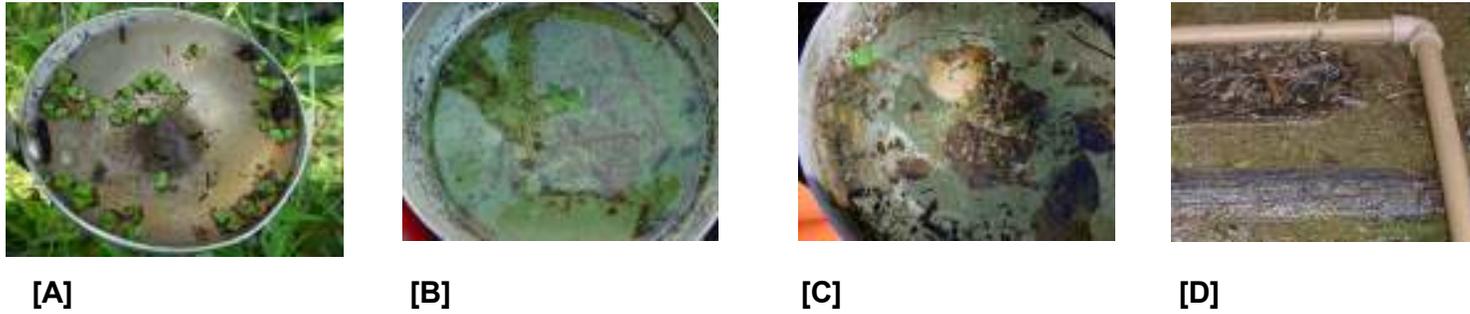


Figura 7 – Classes de abundância de material flutuante do Tipo I derivado de matéria vegetal [A] pouco abundante; [B] intermediária; [C] abundante e [D] muito abundante.



Figura 8 – Classes de abundância de material flutuante do Tipo II derivado de matéria vegetal [A] pouco abundante; [B] intermediária; [C] abundante e [D] muito abundante.

Em uma semana de cada um dos meses de novembro de 2002, janeiro, fevereiro e março de 2003 foram realizadas coletas piloto para se definir as classes de abundância das variáveis e treinar o auxiliar de campo para a coleta de imaturos.

Ao final do dia, as larvas eram mortas por choque térmico com água a cerca de 50°C e conservadas em álcool 70% em frascos de nalgene com tampas rosqueadas com o-rings de borracha. Os frascos que acondicionavam o material vivo eram reutilizados após anotação em ficha de campo específica para as variáveis do microhabitat.

A identificação das formas imaturas foi efetuada individualmente até as categorias taxonômicas de subgênero e/ou espécie, no laboratório de Entomologia da FSP/USP por um técnico especializado. Vale lembrar que *An. darlingi* pode ser identificada mais facilmente nos primeiros estágios larvais que outras espécies do gênero, devido à cerda 13-S do lobo espiracular, sendo simples e maior que o dobro do comprimento da sela.

3.4. COLETA DE ADULTOS

Para as coletas de adultos foi utilizada a técnica da Armadilha de Shannon com isca luminosa nos fragmentos de mata à margem dos criadouros, entre o primeiro de dois pré-crepúsculos vespertinos e o último de dois pós-crepúsculos vespertinos, somado ao período de uma hora subsequente, não exatamente para verificar preferências de horário para atividade hematofágica, mas justamente para se ter precisão em relação ao efeito sazonal no início da atividade das fêmeas, observando-se diferenças nos horários iniciais de captura em mais de uma hora entre verão e inverno. O horário do crepúsculo era obtido com receptor GPS modelo GARMIN 12 XL em cada dia de coleta, sendo os tamanhos dos períodos do crepúsculo, pré e pós-crepúsculo obtidos do cálculo com tabela náutica publicada anualmente, variando, de acordo com o mês, de 17 a 24 minutos para as latitudes da região.

Os espécimes foram capturados por um ou dois capturadores, dependendo do ponto de coleta, com tubo mortífero ou aspirador manual, e

mortos com vapor de clorofórmio. Houve o cuidado para que em cada horário se capturasse todos os indivíduos encontrados na armadilha, de maneira que exemplares de todas as espécies de culicídeos fossem capturadas e reservadas em caixas entomológicas de papelão com fundo de papel de filtro impregnado de parafina e naftalina. A identificação foi efetuada individualmente até as categorias taxonômicas de gênero e/ou espécie, no laboratório de Entomologia da FSP/USP, por técnico especializado.

O estimador selecionado para representar a abundância das formas adultas de *An. darlingi* foi a média de Williams, que se configura em uma média geométrica adaptada à presença de valores iguais a zero em uma seqüência de dados, o que é importante de se considerar para as espécies de mosquitos, já que estes resultados podem ser obtidos em meses desfavoráveis às espécies devido a fatores climáticos (Forattini, 2002).

A média de Williams é definida por:

$$X_w = [\text{anti log } (\sum \log (n + 1) / N)] - 1,$$

Onde:

X_w = média de Williams

n = número de indivíduos adultos coletados para a espécie ou grupo

Obs₁: n foi dividido por 2 quando o número de capturadores nas coletas com Armadilha de Shannon foi 2.

N = número total de coletas

Obs₂: N correspondeu ao número de meses de coleta de cada localidade.

3.5. ECOLOGIA DA PAISAGEM

As hipóteses colocadas neste trabalho em respeito à ecologia da paisagem são:

1) Verifica-se associação entre a abundância de fêmeas adultas de *An. darlingi* (representada pela Média de Williams) com:

a. o tamanho de áreas dos fragmentos florestais onde foram instaladas as armadilhas de Shannon (Fragmento-Shannon);

b. a somatória das áreas de ambientes florestais em uma paisagem de 1600 m x 1600 m, definida pela distância de 800 metros de raio à partir do ponto central correspondente ao ponto de instalação da armadilha de Shannon (Fragmentos [r=800m]);

c. a somatória das áreas de ambientes florestais em uma paisagem de 4000 m x 4000 m, definida pela distância de 2000 metros de raio à partir do ponto central correspondente ao ponto de instalação da armadilha de Shannon (Fragmentos [r=2000m]).

2) Verifica-se associação entre a abundância de fêmeas adultas de *An. darlingi* (representada pela Média de Williams) com:

a. o comprimento da borda entre os fragmentos florestais onde foram instaladas as armadilhas de Shannon e os ambientes inundados (Fragmento-Shannon x Água);

b. a somatória dos comprimentos de borda entre ambientes florestais e os ambientes inundados em uma paisagem de 1600 m x 1600 m, definida pela distância de 800 metros de raio à partir do ponto central correspondente ao ponto de instalação da armadilha de Shannon (Fragmentos [r=800m] x Água);

c. a somatória dos comprimentos de borda entre ambientes florestais e os ambientes inundados em uma paisagem de 4000 m x 4000 m, definida pela distância de 2000 metros de raio à partir do ponto central correspondente ao ponto de instalação da armadilha de Shannon (Fragmentos [r=2000m] x Água).

Assim, as unidades da paisagem de interesse corresponderam a *ambientes florestais*, considerados como habitats de potencial abrigo para as formas adultas, *ambientes inundados*, que reuniriam os potenciais

criadouros das formas imaturas e *outros ambientes terrestres não-florestais*, que se constituíram apenas em classe distinta das duas anteriores, complementar nas áreas de paisagem.

As unidades da paisagem foram levantadas a partir de imagens de satélite do sistema LANDSAT 7 +ETM 1/2/3/4/5/7, data: 06/08/2002 e WRS 223/075, por meio da análise dos realces IVDN (Índice de Vegetação de Diferença Normalizada) e IUDN (Índice de Umidade de Diferença Normalizada) e de classificações automáticas por agrupamento do tipo isocluster foram processadas no programa de SIG *Idrisi Killimanjaro*.

A verificação dos produtos da classificação de imagens foram efetuadas em praticamente todos os meses de coleta em pontos que apresentavam dúvidas em laboratório, sendo possível a identificação dos alvos em campo com receptor GPS modelo GARMIN 12 XL, uma vez construída preliminarmente base georreferenciada utilizando-se projeção UTM e Datum Córrego Alegre. As áreas dos fragmentos florestais (abrigos), bem como os comprimentos das bordas fragmentos florestais x água (abrigos x criadouros) foram calculadas neste mesmo programa, respectivamente pelos comandos *AREA* e *PERIM*.

3.6. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

3.6.1. Composição de espécies de macrófitas e outros elementos da superfície

A base de dados para análise estatística da composição de macrófitas e outros elementos da superfície foi a tabela de percentuais de área superficial ocupada pelas espécies de macrófitas e elementos da superfície, calculada para cada amostra, conforme o seguinte código.

O procedimento constou do seguinte: cada foto associada às amostras definida pelo quadrante de PVC de 30 cm x 30 cm foi convertida em imagem no programa *Idrisi Killimanjaro* e os limites ocupados por cada espécie de planta ou elemento da superfície foi vetorizado, sendo atribuído

um código de classe temática (análoga à técnica de construção de mapas), de acordo com a espécie ou elemento, sendo zero para a superfície d'água livre, e números seqüenciais para os demais “temas”. Em seguida o comando *AREA* foi aplicado para calcular o número de “pixels” de cada tema (“picture elements”: menores unidades de uma imagem digital) e da parcela total. Assim, o número de “pixels” de cada tema dividido pelo número total de “pixels” na parcela permitiu calcular os percentuais que determinada espécie de macrófita ou elemento da superfície ocupava no quadrante amostral. Um exemplo do processo é ilustrado nas Figuras 9A e 9B.

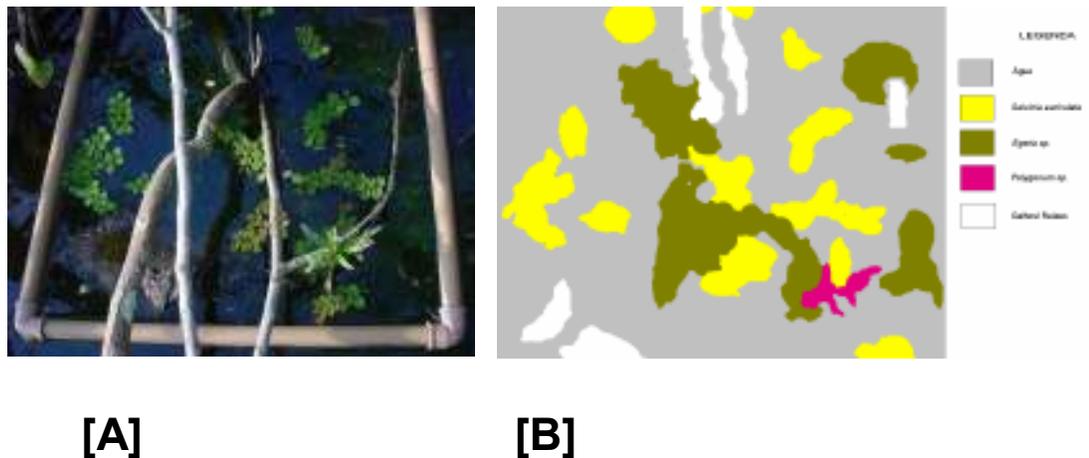


Figura 9- [A] Aspecto de amostra fotográfica com limites definidos pelo quadrante de PVC de 30 x 30 cm; **[B]** Amostra convertida para classes temáticas de espécies vegetais de macrófitas e elementos da superfície d'água da mesma amostra fotográfica.

Dessa forma, foi possível elaborar uma tabela de amostras nas linhas e espécies de plantas e elementos da superfície nas colunas com os valores percentuais, sendo que cada linha totalizava 100%. Com base nesta tabela foi realizada uma análise de agrupamento do tipo K-médias, que é classificado como não-hierárquico, e mais adequado para expressão variações entre grupos que intra-grupos (Hair *et al.*, 2006) e assim, obter uma classificação das amostras em grupos que representavam tipos de

composições de macrófitas e elementos da superfície. Foi utilizado o programa SYSTAT versão 10.0 para esta análise.

3.6.2. Associação entre formas imaturas de *An. darlingi*, com variáveis do microhabitat e outras espécies de anofelinos

Uma vez que se pretendeu avaliar de forma integrada a associação entre o *An. darlingi* e variáveis qualitativas, a técnica estatística multivariada escolhida foi a Análise de Correspondência Canônica, o que também exigiu converter as demais variáveis do tipo ordinais em qualitativas (Pereira, 2001). A análise pode ser realizada a partir do cálculo de distâncias geométricas das variáveis (descritores) ou mesmo amostras (objetos) de interesse em relação a um eixo comum projetado, constituindo uma medida indireta de distância entre a variável dependente (*An. darlingi*) e as demais variáveis explicativas (grupos de espécies de macrófitas e elementos da superfície, material flutuante dos Tipos I e II, profundidade, cianofíceas filamentosas, sombreamento, pH e condutividade).

Na Análise de Correspondência Canônica a questão da suficiência amostral não está relacionada apenas com o número de variáveis, mas também com o número de classes de cada variável, uma vez que em termos práticos as classes das variáveis qualitativas são consideradas descritores independentes, como se cada uma fosse uma variável. Magnusson e Mourão (2005) admitem empiricamente que no mínimo 4 e não mais que 10 amostras para cada categoria sejam suficientes para representar a variabilidade em ecologia, inclusive para análises de variância; o número estimado de amostras neste estudo está de acordo com este pressuposto. O programa MVSP (Kovach Computing Services) versão 3.13 foi utilizado para esta análise.

3.6.3. Associação entre formas adultas de *An. darlingi* e métricas da Ecologia da Paisagem

Para se analisar a associação entre a abundância de formas adultas de *An. darlingi* e as métricas da paisagem foi utilizada a regressão linear simples entre a média de Williams de *An. darlingi* e: 1) as áreas dos fragmentos florestais segundo os tratamentos {(Fragmento-Shannon); (Fragmentos [r=800m]); (Fragmentos [r=2000m])}, e 2) o comprimento da borda entre os fragmentos florestais e os ambientes inundados segundo os tratamentos {(Fragmento-Shannon x Água); (Fragmentos [r=800m] x Água); (Fragmentos [r=2000m] x Água), conforme descrito anteriormente.

Utilizou-se o programa estatístico SPSS versão 12.0 para estimar a curva de regressão e efetuar a análise de variância (ANOVA) para testar a hipótese da nulidade dos coeficientes angulares obtidos das curvas relacionadas a cada tratamento, sendo aceitos como diferentes de zero os coeficientes angulares que apresentaram valores da estatística F menores que 0,05 (grau de significância).

Justifica-se a utilização do log das áreas dos fragmentos florestais por representar um estimador melhor para esta variável em relação ao seu valor absoluto, já que se apresenta como grandeza quadrática, onde as diferenças entre localidades se expressam geometricamente, o que impediria a associação parcimoniosa com a abundância. Estudos de Ecologia da Paisagem se utilizam freqüentemente deste recurso (Fonseca, 2001 e Uezu, 2006).

4. RESULTADOS

4.1. FORMAS IMATURAS

Considerando todas as localidades pesquisadas no período de 29/03/2003 a 11/06/2004, 8.347 indivíduos imaturos do gênero *Anopheles* Subgênero *Nyssorhynchus* foram obtidos num total de 713 amostras. O número total de amostras por localidade variou segundo os critérios de definição dos pontos amostrais ou devido a dificuldades no trabalho de campo, como por exemplo, quando da ocorrência de chuvas fortes (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de meses com coletas realizadas e número de amostras efetivadas por localidade nos ambientes inundados pelo reservatório de Porto Primavera. Período: março de 2003 a junho de 2004.

LOCALIDADE	Nº de meses coletados	Nº de amostras
Fazenda Jandaia	11	67
Fazenda São Manuel	12	66
Fazenda São Carlos	11	95
Fazenda Conquista	13	92
Fazenda Taquaruçu	14	74
Horto Floresta	12	69
Fazenda Lagoinha	12	87
Fazenda Santo Antônio	14	79
Fazenda Bandeirantes	13	84
TOTAL	''	713

Além de *An. darlingi*, outras seis espécies do subgênero foram encontradas (Tabela 2). A indicação apenas do gênero *Anopheles sp.*, sem indicação do subgênero, diz respeito ao encontro de pupas. Supõe-se que a maioria dos indivíduos apresentados como *An. (Nys.) sp.* sejam atribuídos

principalmente a espécimes do segundo estágio das demais espécies, já que para *An. darlingi* a identificação nos primeiros estágios é facilitada. Ainda que indivíduos do primeiro estágio fossem evitados no momento da coleta, alguns exemplares acabavam por ser coletados eventualmente, como pode ser observado na Tabela 3, apenas para o *An. darlingi*.

Tabela 3 – Número de indivíduos imaturos de *An. darlingi* segundo estágio e amostras para todas as localidades. Período: dezembro/03 a junho/2004.

		Amostra							Total
		1	2	3	4	5	6	7	
estadio	primeiro	3	0	0	0	0	1	0	4
	segundo	18	3	4	9	12	12	0	58
	terceiro	4	17	3	7	22	10	6	69
	quarto	6	1	0	2	7	1	0	17
Total		31	21	7	18	41	24	6	148

Vale notar ainda que, de maneira geral, *An. darlingi*, *An. triannulatus* e *An. albitarsis* s.l. são as espécies dominantes na região (Tabela 2). O encontro de apenas um exemplar de *An. braziliensis* sugeriu sua exclusão das demais análises.

Tabela 2 – Número de indivíduos imaturos do Subgênero *Nyssorhynchus* capturados no período de março de 2003 a junho de 2004, no Reservatório de Porto Primavera, segundo espécie e localidade.

Especie	LOCALIDADE									Total
	Faz Jandaia	Faz São Manuel	Faz São Carlos	Faz Conquista	Faz Taquaruçu	Horto Florestal	Faz Lagoinha	Faz Santo Antônio	Faz Bandeirantes	
<i>An. albitarsis s.l.</i>	126	228	259	288	59	135	317	38	35	1.485
<i>An. braziliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>An. darlingi</i>	158	159	2	26	36	37	519	357	235	1.529
<i>An. deaneorum</i>	9	35	210	44	6	5	17	22	3	351
<i>An. evansae/galvaoui</i>	38	4	1	11	0	11	2	44	23	134
<i>An. strodei</i>	1	2	0	0	2	0	3	0	2	10
<i>An. triannulatus</i>	261	672	48	206	206	401	162	141	147	2.244
<i>An. (Nys.) sp.</i>	559	706	191	332	101	192	160	111	206	2.558
<i>An. sp.(pupa)</i>	1	2	8	2	2	5	7	1	7	35
Total	1.153	1.808	719	909	412	786	1.187	715	658	8.347

Os resultados da Tabela 2 induzem a uma análise de comparações da abundância entre espécies e da mesma espécie entre as localidades. Entretanto, ainda que se padronizassem os dados de acordo com o esforço de coleta despendido em cada localidade (Tabela 1), este tipo de análise não seria conveniente, pois o tipo de coleta se baseou no objetivo de cobrir a maior diversidade de microhabitats em cada campanha, ou seja, um critério qualitativo, de busca de diferentes tipos de assembléias de macrófitas.

Rigorosamente, para ser possível utilizar estes valores de abundância como indicadores diferenciais da representatividade de uma ou outra espécie, em uma ou outra localidade, seria necessário ter levantado em cada localidade a representatividade de cada grupo de assembléias de macrófitas e padronizar os resultados diante desta proporcionalidade.

Entretanto, há uma interpretação geral para estes números, que mostra que os tipos de microhabitat (composições de macrófitas e outras variáveis do microhabitat) encontrados na Faz. Lagoinha, seguido da Faz. Santo Antônio e assim seguindo até a Faz. São Carlos, ordenam-se do mais para o menos favorável à presença de *An. darlingi*, respectivamente.

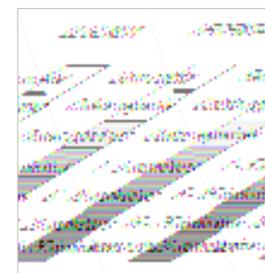
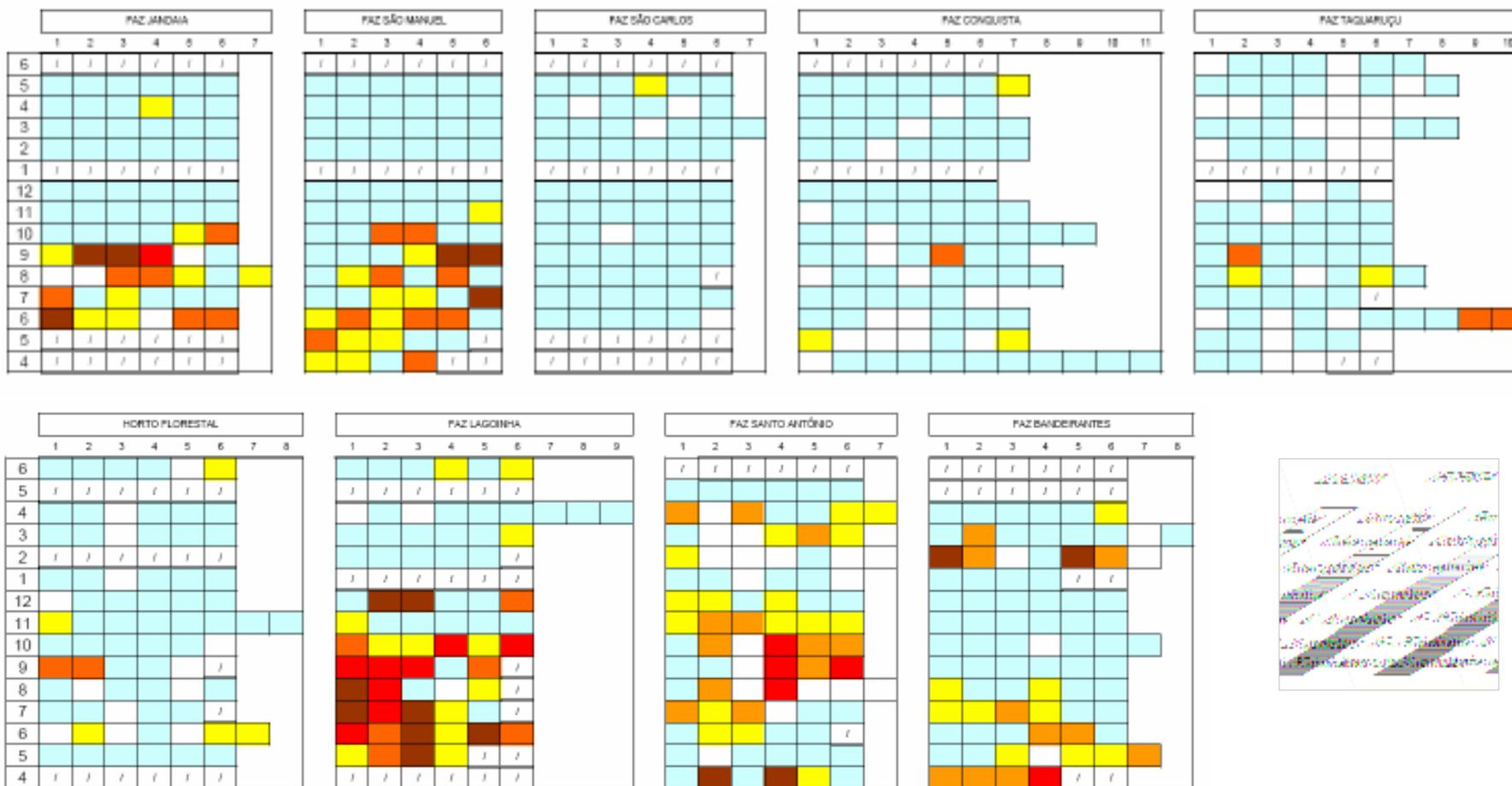


Figura 10 –Ocorrência de formas imaturas de *An. darlingi* entre os meses de abril de 2003 e junho de 2004, segundo cada amostra obtida nas nove localidades pesquisadas no reservatório de Porto Primavera, Estados do Mato Grosso do Sul de São Paulo.

Um panorama geral da positividade de todas as amostras obtidas, em todas as localidades e em todos os meses é apresentado na Figura 10. De início nota-se que o número de coletas negativas para os *Nyssorhynchus* não passa dos 13% (92/713), o que mostra ampla ocorrência desse grupo em qualquer ambiente marginal do reservatório de Porto Primavera.

Anopheles darlingi, por sua vez, esteve presente em 20,7% (148/713) de todas as amostras, com baixa ocorrência para as localidades Faz São Carlos, Faz Conquista e Faz Taquaruçu, no Estado do Mato Grosso do Sul, e no Horto Florestal de Presidente Epitácio (SP). Para as demais localidades, a positividade se concentrou nos meses de inverno e primavera, praticamente não apontando a ocorrência da espécie nos meses mais chuvosos de verão.

Como mostrado na Tabela 2, a localidade Faz Lagoinha foi a que mostrou maiores abundâncias, apesar de a positividade ser mais bem distribuída na localidade Faz Santo Antônio. A Faz Bandeirantes é, dentre as que apresentam as maiores positivities, a localidade com comportamento ligeiramente distinto das demais. Situada às margens do Rio Aguapeí, abriga o único ponto de coleta que não sofre influência direta do reservatório, já que as cotas altimétricas do rio neste trecho são superiores à cota 257 metros a.n.m. Além disso, as coletas deste ponto foram realizadas em lagoa marginal, correspondendo ao que foi no passado o canal do Rio Aguapeí. Ao longo de toda a várzea são encontradas inúmeras lagoas como esta, que na estação chuvosa mantém ligação com o rio, por sua vez correntoso. Na Figura 11A nota-se aspecto da superfície da lagoa em época de estiagem, em foto datada de 26/08/2003, quando não há comunicação com o rio, enquanto a Figura 11B corresponde ao

mesmo ponto na estação chuvosa, em foto datada de 03/03/2004. Assim, atribui-se a esta localidade a característica distinta das demais de estar sujeita às variações naturais do nível da água do criadouro.



Figura 11- [A] Lagoa à margem esquerda do Rio Aguapei em 26/08/2003; [B] Lagoa à margem esquerda do Rio Aguapei em 03/03/2004.

4.2 FORMAS ADULTAS

A distribuição dos indivíduos adultos de *An. darlingi* por localidade e por mês de coleta se mostrou bem distinta da verificada para as formas imaturas, como pode ser visto na Tabela 4. Merece destaque a constância e abundância desta espécie na Faz Conquista, além da baixa frequência que apresentou na Faz Santo Antônio e Faz Bandeirantes.

Em relação às demais espécies de anofelinos, nota-se que *An. darlingi* foi a quinta espécie mais abundante, com *An. triannulatus* sendo a dominante, com mais de 75% dos indivíduos coletados.

A distribuição das demais espécies de culicídeos capturados em armadilha de Shannon segundo a localidade está apresentada no Anexo 1.

Tabela 4 – Número de indivíduos adultos de *An. darlingi* capturados em Armadilha de Shannon segundo mês de coleta e localidades.

MÊS	ANO												Total	
	2003						2004							
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		3
LOCALIDADE														
Faz Jandaia	0	0	0	7	131	49	68	42	0	2	0	0	3	302
Faz São Manuel	0	0	0	0	72	0	6	9	10	2	0	0	6	105
Faz São Carlos	0	0	0	2	1	27	0	0	0	0	0	0	0	30
Faz Conquista	0	0	2	5	96	189	85	34	7	15	0	0	0	433
Faz Taquaruçu	0	0	0	0	14	0	0	9	0	0	0	0	0	23
Horto Florestal	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Faz Lagoinha	0	2	17	1	92	72	78	31	10	0	3	2	0	308
Faz Sto Antônio	0	0	0	15	0	0	0	226	9	3	0	0	0	253
Faz Bandeirantes	5	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	94	0	110
Total	5	12	23	32	407	337	237	351	36	22	3	96	9	1.570

Tabela 5 – Média de Williams (X_w), porcentagem e número de indivíduos adultos do subgênero *Nyssorhynchus* capturados com Armadilha de Shannon no período de março de 2003 a junho de 2004, no Reservatório de Porto Primavera, segundo espécie e localidade.

ESPÉCIE	LOCAIS DE COLETA																										
	Faz Jandaia			Faz São Manuel			Faz São Carlos			Faz Conquista			Faz Taquaruçu			Horto Florestal			Faz Lagoinha			Faz Sto Antônio			Faz Bandeirantes		
	Nº ind.	Xw	%	Nº ind.	Xw	%	Nº ind.	Xw	%	Nº ind.	Xw	%	Nº ind.	Xw	%	Nº ind.	Xw	%	Nº ind.	Xw	%	Nº ind.	Xw	%	Nº ind.	Xw	%
<i>An. sp.</i>	162	2,70	32,10	2	0,10	1,14	77	0,80	9,50	28	0,37	4,41	22	0,38	4,52	38	0,84	9,98	31	0,26	3,10	70	1,06	12,63	364	1,90	22,63
<i>An. (Nys.) sp.</i>	0	0	0	2	0,10	4,15	0	0	0	14	0,17	7,51	0	0	0	0	0	0	1	0,05	2,05	174	1,69	73,23	25	0,30	13,05
<i>An. albitarsis s.l.</i>	500	19,41	38,25	217	4,36	8,60	55	1,68	3,31	467	11,14	21,96	73	1,42	2,80	35	0,93	1,83	282	9,19	18,11	64	1,02	2,00	168	1,59	3,13
<i>An. braziliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,05	51,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	48,10	0	0	0
<i>An. darlingi</i>	302	3,85	21,09	105	2,35	12,88	30	0,53	2,91	433	3,92	21,43	23	0,31	1,70	14	0,32	1,74	308	4,74	25,96	253	1,34	7,32	110	0,91	4,96
<i>An. evansae</i>	8	0,29	4,62	3	0,16	2,54	1	0,06	0,94	21	0,53	8,40	8	0,20	3,12	35	0,95	14,90	14	0,45	7,02	122	0,89	14,02	439	2,82	44,45
<i>An. galvaoui</i>	46	1,35	4,72	8	0,48	1,67	7	0,35	1,22	204	3,08	10,78	188	1,33	4,65	7	0,19	0,67	60	1,88	6,59	1091	16,45	57,62	317	3,45	12,08
<i>An. oswaldoi</i>	1	0,04	4,61	1	0,06	7,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	5,80	0	0	0	0	0	0	67	0,67	82,29
<i>An. peryassui</i>	4	0,13	4,32	2	0,10	3,24	3	0,12	4,14	98	2,10	71,04	8	0,21	7,21	0	0	0	1	0,05	1,60	3	0,14	4,62	5	0,11	3,83
<i>An. rondoni</i>	45	0,95	0,59	39	0,79	0,49	2	0,10	0,06	628	10,03	6,23	156	3,33	2,07	40	0,84	0,53	91	0,72	0,45	4529	143,68	89,32	39	0,43	0,27
<i>An. strodei</i>	1	0,04	4,06	0	0	0	0	0	0	19	0,36	39,03	0	0	0	1	0,05	5,11	2	0,08	8,21	4	0,12	13,17	24	0,28	30,42
<i>An. triannulatus</i>	1164	31,14	2,70	187	5,07	0,44	295	5,19	0,45	7032	135,80	11,76	1490	35,54	3,08	1759	42,55	3,68	514	10,57	0,92	23713	860,52	74,52	1636	28,36	2,46
<i>An. mediopunctatus</i>	8	0,22	47,03	0	0	0	0	0	0	23	0,25	52,97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>An. minor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,07	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.3 COMPOSIÇÃO DE MACRÓFITAS E OUTROS ELEMENTOS DA SUPERFÍCIE

Considerando um total de 713 amostras fotográficas, apenas 474 foram utilizadas na análise de agrupamento, já que em parte não foi possível a identificação completa de todos os componentes da amostra, além de haver perda de algumas fotografias. Ainda assim, foi possível a identificação de 24 espécies diferentes de macrófitas aquáticas. Outros supostos 14 táxons não puderam ser identificados e foram incluídos em outras espécies, as quais apresentaram ocorrência esporádica, sendo todas anfíbias e emergentes, de caule lenhoso. As espécies e gêneros encontram-se discriminadas abaixo, com suas respectivas famílias:

- 1 *Ricciocarpus natans* (L.) Corda (Ricciaceae- Hepatophyta)
- 2 *Salvinia auriculata* Aubl. (Salviniaceae- Pteridophyta)
- 3 *S. natans* Raddi emend de la Sota (Salviniaceae- Pteridophyta)
- 4 *S. minima* Bakerubl. (Salviniaceae- Pteridophyta)
- 5 *Hydrocotyle* sp. (Apiaceae- Magnoliophyta)
- 6 *Pistia stratiotes* L. (Araceae- Magnoliophyta)
- 7 *Cladium* sp. (Cyperaceae- Magnoliophyta)
- 8 *Cyperus* sp. (Cyperaceae- Magnoliophyta)
- 9 *Eleocharis* sp. (Cyperaceae- Magnoliophyta)
- 10 *Egeria najas* Planch. (Hydrocaritaceae- Magnoliophyta)
- 11 *Limnobium laevigatum* (Humb. & Bompl. Ex Wild) (Hydrocaritaceae- Magnoliophyta)
- 12 *Lemna* sp. (Lemnaceae- Magnoliophyta)
- 13 *Wolffia* sp. (Lemnaceae- Magnoliophyta)
- 14 *Utricularia* sp. (Lentibulariaceae- Magnoliophyta)
- 15 *Limnocharis* sp. (Limnocharitaceae- Magnoliophyta)
- 16 *Nynphoides* sp. (Menyanthaceae- Magnoliophyta)
- 17 *Ludwigia* sp. (Onagraceae- Magnoliophyta)

- 18 *Brachiaria sp.* (Poaceae- Magnoliophyta)
- 19 *Panicum sp.* (Poaceae- Magnoliophyta)
- 20 *Polygonum sp.* (Polygonaceae- Magnoliophyta)
- 21 *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth (Pontederiaceae- Magnoliophyta)
- 22 *E. crassipes* (Mart.) Solms (Pontederiaceae- Magnoliophyta)
- 23 *E. diversifolia* (Vahl.) Urb. (Pontederiaceae- Magnoliophyta)
- 24 *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. (Haloragaceae- Magnoliophyta)

Para efeito da análise de agrupamento K-Médias, que identificou os grupos de composições, 19 classes foram utilizadas de acordo com o tipo de contato superficial que as espécies e outros elementos apresentavam, assim, além das classes de superfície de água livre, cianofíceas filamentosas, galhos, raízes e tocos, criou-se classes para: *R. natans*, *S. auriculata* e *S. minima*, *S. natans*, *Hydrocotyle sp.*, *P. stratiotes*, Cyperaceae, *Egeria sp.* (que apesar de submersa se posiciona rente à superfície), flutuantes de folhas largas (*Nynphoides sp.* e *Limnobium laevigatum*), *Lemna sp.*, *Wolffia sp.*, Poaceae (*Brachiaria sp.* e *Panicum sp.*), *Polygonum sp.*, outras emergentes anfíbias (*Utricularia sp.*, *Limnocharis sp.*, *Ludwigia sp.*), *Eichhornia sp.* (*E. azurea*, *E. crassipes* e *E. diversifolia*) e *M.aquaticum* (Quadro 1).

Particularmente o gênero *Wolffia sp.*, não deve ser considerada uma macrófita, já que é uma microangiosperma e a sua contabilização nas amostras fotográficas se deu pelas manchas formadas na superfície da água devido a um extremo acúmulo de indivíduos. No anexo 2 é possível verificar o tamanho diminuto pelo qual mesmo as formas maduras se apresentam.

A relação das proporções de área superficial ocupada por essas classes de macrófitas e outros elementos da superfície em cada amostra se encontra apresentada no Anexo 3.

Quadro 1 – Classes utilizadas na análise de agrupamento segundo espécies de macrófitas e outros elementos da superfície d'água.

Código de variável da superfície	Espécies e/ou componentes das variáveis (classes utilizadas na análise de agrupamento)
SUPLIVRE	Água superficial livre de macrófitas e outros elementos flutuantes
EGERIA	<i>Egeria najas</i>
SALVNAT	<i>Salvinia natans</i>
PISTIA	<i>Pistia stratiotes</i>
HYDROCT	<i>Hydrocotyle sp.</i>
PELIC	Película orgânica superficial
RNATANS	<i>Ricciocarpus natans</i>
NYMPH	Flutuantes de folhas largas (<i>Limnobium laevigatu</i> ; <i>Nymphoides sp.</i>)
POLYGON	<i>Polygonum sp.</i>
MYRAQUAT	<i>Myriophyllum aquaticum</i>
POACEAE	Poaceae (<i>Brachiaria sp</i> ; <i>Panicum sp.</i>)
WOLFFIA	<i>Wolffia sp.</i>
CYPERA	Cyperaceae (<i>Cladium sp.</i> ; <i>Cyperus sp.</i> ; <i>Eleocharis sp.</i>)
SALVAUR	<i>Salvinia auriculata</i> e <i>S. minima</i>
EICHHO	<i>Eichhornia sp.</i>
LEMNA	<i>Lemna sp.</i>
CIANOF	Cianofíceas filamentosas
OUTRAS	Outras espécies emergentes anfíbias
GALHRZ	Galhos, raízes e tocos flutuantes ou emergentes

Tabela 6 – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 1 gerado pela análise de agrupamento K-médias.

Variável da Superfície	Proporções			
	mínima	média	máxima	St.Dev.
SUPLIVRE	0,09	0,22	0,30	0,08
EGERIA	0,00	0,00	0,00	0,00
SALVNAT	0,00	0,00	0,00	0,00
PISTIA	0,38	0,51	0,74	0,15
HYDROCT	0,00	0,00	0,00	0,00
PELIC	0,00	0,00	0,01	0,00
RNATANS	0,00	0,00	0,00	0,00
NYMPH	0,00	0,00	0,00	0,00
POLYGON	0,00	0,00	0,02	0,01
MYRAQUAT	0,00	0,00	0,00	0,00
POACEAE	0,00	0,00	0,00	0,00
WOLFFIA	0,00	0,00	0,00	0,00
CYPERA	0,01	0,04	0,06	0,02
SALVAUR	0,00	0,09	0,22	0,07
EICHHO	0,01	0,14	0,29	0,10
LEMNA	0,00	0,00	0,00	0,00
CIANOF	0,00	0,00	0,00	0,00
OUTRAS	0,00	0,00	0,00	0,00
GALHRZ	0,00	0,01	0,06	0,02

Na Tabela 6 é possível observar as proporções mínima, média, máxima e o desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 1 gerado pela análise de agrupamento K-médias. Notar que as amostras deste grupo apresentam predominância de *P. stratiotes*, com reduzida superfície d'água exposta, e participação de *E. crassipes*, *S. auriculata* e Cyperaceae. Na Figura 13 é apresentada uma amostra-tipo do grupo 1.



Figura 13 - Amostra-tipo do grupo 1.

Tabela 7 – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 2 gerado pela análise de agrupamento K-médias.

Variável da Superfície	Proporções			
	mínima	média	máxima	St.Dev.
SUPLIVRE	0,09	0,36	0,56	0,10
EGERIA	0,00	0,00	0,00	0,00
SALVNAT	0,15	0,41	0,83	0,15
PISTIA	0,00	0,00	0,00	.
HYDROCT	0,00	0,00	0,04	0,01
PELIC	0,00	0,00	0,05	0,01
RNATANS	0,00	0,00	0,04	0,01
NYMPH	0,00	0,00	0,01	0,00
POLYGON	0,00	0,02	0,17	0,04
MYRAQUAT	0,00	0,03	0,36	0,09
POACEAE	0,00	0,02	0,17	0,05
WOLFFIA	0,00	0,00	0,03	0,01
CYPERA	0,00	0,04	0,17	0,05
SALVAUR	0,00	0,06	0,31	0,07
EICHHO	0,00	0,04	0,19	0,06
LEMNA	0,00	0,00	0,03	0,00
CIANOF	0,00	0,00	0,00	0,00
OUTRAS	0,00	0,00	0,09	0,01
GALHRZ	0,00	0,00	0,12	0,02

Na Tabela 7 é possível observar as proporções mínima, média, máxima e o desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 2 gerado pela análise de agrupamento K-médias. Notar que as amostras deste grupo apresentam predominância de *S.natans*, já com maior proporção de superfície d'água exposta, e participação de outros grupos em baixa frequência de forma equilibrada. Na Figura 14 é apresentada uma amostra-tipo do grupo 2.



Figura 14 - Amostra-tipo do grupo 2.

Tabela 8 – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 3 gerado pela análise de agrupamento K-médias.

Variável da Superfície	Proporções			
	mínima	média	máxima	St.Dev.
SUPLIVRE	0,17	0,43	0,59	0,11
EGERIA	0,00	0,00	0,03	0,00
SALVNAT	0,00	0,01	0,14	0,02
PISTIA	0,00	0,05	0,29	0,08
HYDROCT	0,00	0,00	0,01	0,00
PELIC	0,00	0,00	0,03	0,00
RNATANS	0,00	0,00	0,00	0,00
NYMPH	0,00	0,00	0,10	0,01
POLYGON	0,00	0,01	0,49	0,05
MYRAQUAT	0,00	0,00	0,00	0,00
POACEAE	0,00	0,00	0,01	0,00
WOLFFIA	0,00	0,01	0,17	0,03
CYPERA	0,00	0,03	0,14	0,03
SALVAUR	0,00	0,15	0,35	0,09
EICHHO	0,00	0,28	0,60	0,12
LEMNA	0,00	0,00	0,00	0,00
CIANOF	0,00	0,01	0,26	0,04
OUTRAS	0,00	0,00	0,03	0,00
GALHRZ	0,00	0,02	0,61	0,09

Na Tabela 8 é possível observar as proporções mínima, média, máxima e o desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 3 gerado pela análise de agrupamento K-médias. Notar que as amostras deste grupo apresentam predominância de *E. crassipes* com maior superfície d'água exposta, e participação de *S. auriculata*, *P. stratiotes* e Cyperaceae. Na Figura 15 é apresentada uma amostra-tipo do grupo 3.



Figura 15 - Amostra-tipo do grupo 3.

Tabela 9 – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 4 gerado pela análise de agrupamento K-médias.

Variável da Superfície	Proporções			
	mínima	média	máxima	St.Dev.
SUPLIVRE	0,07	0,43	0,66	0,14
EGERIA	0,00	0,00	0,09	0,01
SALVNAT	0,00	0,01	0,19	0,02
PISTIA	0,00	0,01	0,23	0,03
HYDROCT	0,00	0,00	0,00	0,00
PELIC	0,00	0,00	0,06	0,01
RNATANS	0,00	0,00	0,00	0,00
NYMPH	0,00	0,01	0,30	0,05
POLYGON	0,00	0,01	0,11	0,02
MYRAQUAT	0,00	0,00	0,00	0,00
POACEAE	0,00	0,00	0,04	0,00
WOLFFIA	0,00	0,00	0,00	0,00
CYPERA	0,00	0,01	0,12	0,02
SALVAUR	0,22	0,45	0,84	0,13
EICHHO	0,00	0,05	0,35	0,07
LEMNA	0,00	0,00	0,00	0,00
CIANOF	0,00	0,00	0,08	0,01
OUTRAS	0,00	0,00	0,09	0,01
GALHRZ	0,00	0,02	0,52	0,06

Na Tabela 9 é possível observar as proporções mínima, média, máxima e o desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 4 gerado pela análise de agrupamento K-médias. Notar que as amostras deste grupo apresentam predominância de *S.auriculata* com maior superfície d'água exposta, e participação de *E.crassipes*, galhos/raízes e outros grupos em menor proporção. Na Figura 16 é apresentada uma amostra-tipo do grupo 4.



Figura 16 - Amostra-tipo do grupo 4.

Tabela 10 – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 5 gerado pela análise de agrupamento K-médias.

Variável da Superfície	Proporções			
	mínima	média	máxima	St.Dev.
SUPLIVRE	0,41	0,68	0,97	0,10
EGERIA	0,00	0,00	0,36	0,03
SALVNAT	0,00	0,02	0,30	0,05
PISTIA	0,00	0,01	0,19	0,03
HYDROCT	0,00	0,01	0,20	0,03
PELIC	0,00	0,00	0,06	0,01
RNATANS	0,00	0,02	0,34	0,05
NYMPH	0,00	0,01	0,38	0,05
POLYGON	0,00	0,00	0,09	0,01
MYRAQUAT	0,00	0,00	0,33	0,03
POACEAE	0,00	0,00	0,03	0,00
WOLFFIA	0,00	0,01	0,21	0,03
CYPERA	0,00	0,04	0,26	0,05
SALVAUR	0,00	0,08	0,31	0,08
EICHHO	0,00	0,07	0,29	0,08
LEMNA	0,00	0,00	0,03	0,00
CIANOF	0,00	0,00	0,20	0,02
OUTRAS	0,00	0,00	0,24	0,02
GALHRZ	0,00	0,03	0,34	0,06

Na Tabela 10 é possível observar as proporções mínima, média, máxima e o desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 5 gerado pela análise de agrupamento K-médias. Notar que as amostras deste grupo apresentam predominância de superfície d'água exposta e participação de *S.auriculata*, *E.crassipes*, Cyperaceae, galhos/raízes e outros grupos em menor proporção. Na Figura 17 é apresentada uma amostra-tipo do grupo 5.



Figura 17 - Amostra-tipo do grupo 5.

Tabela 11 – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 6 gerado pela análise de agrupamento K-médias.

Variável da Superfície	Proporções			
	mínima	média	máxima	St.Dev.
SUPLIVRE	0,00	0,15	0,32	0,12
EGERIA	0,00	0,00	0,00	0,00
SALVNAT	0,00	0,00	0,00	0,00
PISTIA	0,00	0,01	0,06	0,02
HYDROCT	0,00	0,10	0,69	0,19
PELIC	0,00	0,00	0,00	0,00
RNATANS	0,28	0,71	0,96	0,21
NYMPH	0,00	0,00	0,00	0,00
POLYGON	0,00	0,00	0,00	0,00
MYRAQUAT	0,00	0,00	0,00	0,00
POACEAE	0,00	0,00	0,01	0,00
WOLFFIA	0,00	0,00	0,00	0,00
CYPERA	0,00	0,00	0,00	0,00
SALVAUR	0,00	0,00	0,00	0,00
EICHHO	0,00	0,00	0,00	0,00
LEMNA	0,00	0,00	0,00	0,00
CIANOF	0,00	0,00	0,00	0,00
OUTRAS	0,00	0,00	0,00	0,00
GALHRZ	0,00	0,03	0,10	0,03

Na Tabela 11 é possível observar as proporções mínima, média, máxima e o desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 6 gerado pela análise de agrupamento K-médias. Notar que as amostras deste grupo apresentam predominância da hepática *R. natans*, com reduzida superfície d'água exposta e participação de *Hydrocotyle sp.*, galhos/raízes e *P. stratiotes*. Na Figura 18 é apresentada uma amostra-tipo do grupo 6.



Figura 18 - Amostra-tipo do grupo 6.

Tabela 12 – Proporções mínima, média, máxima e desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 7 gerado pela análise de agrupamento K-médias.

Variável da Superfície	Proporções			
	mínima	média	máxima	St.Dev.
SUPLIVRE	0,00	0,09	0,26	0,10
EGERIA	0,00	0,00	0,00	0,00
SALVNAT	0,00	0,03	0,23	0,07
PISTIA	0,00	0,00	0,00	0,00
HYDROCT	0,00	0,00	0,00	0,00
PELIC	0,00	0,00	0,00	0,00
RNATANS	0,00	0,00	0,00	0,00
NYMPH	0,00	0,00	0,03	0,01
POLYGON	0,00	0,00	0,04	0,01
MYRAQUAT	0,00	0,00	0,03	0,01
POACEAE	0,00	0,00	0,02	0,00
WOLFFIA	0,33	0,58	0,80	0,16
CYPERA	0,00	0,01	0,04	0,02
SALVAUR	0,00	0,04	0,19	0,06
EICHHO	0,00	0,07	0,14	0,05
LEMNA	0,00	0,00	0,00	0,00
CIANOF	0,00	0,00	0,00	0,00
OUTRAS	0,00	0,00	0,03	0,01
GALHRZ	0,00	0,18	0,71	0,22

Na Tabela 12 é possível observar as proporções mínima, média, máxima e o desvio padrão associado à média segundo variáveis de cobertura da superfície de amostras incluídas no grupo 7 gerado pela análise de agrupamento K-médias. Notar que as amostras deste grupo apresentam predominância de *Wolffia sp.*, com reduzida superfície d'água exposta e a maior participação de galhos/raízes, seguido de *E.crassipes*, *S.auriculata*, *S. natans* e Cyperaceae. Na Figura 19 é apresentada uma amostra-tipo do grupo 7.



Figura 19 - Amostra-tipo do grupo 7.

4.4 VARIÁVEIS DO MICROHABITAT

Considerando o total de 713 amostras de formas imaturas, somente 351 apresentaram dados válidos de variáveis ambientais para a análise integrada do microhabitat. Isso se deveu ao rigor com que se considerou as medidas de condutividade, em relação à calibração ou mesmo danos normais por uso constatados nos sensores, problemas que foram identificados em momento posterior à medida efetuada.

Outras três variáveis físico-químicas eram previstas para a análise, sendo o oxigênio dissolvido, a turbidez e o total de sólidos dissolvidos, mas caso fossem consideradas, o número de amostras válidas seria ainda menor e inviabilizaria a Análise de Correspondência Canônica.

Para as demais variáveis sombreamento, profundidade, material flutuante do tipo I e II, *Wolffia sp.*, cianofíceas filamentosas, foram obtidos 667 dados válidos, pH com 565, e a variável grupo de composição de macrófitas, 474, como apresentado anteriormente.

Diante disso, os resultados de variáveis do microhabitat foram apresentados admitindo-se as 351 amostras em que os dados foram válidos para todas as variáveis em questão simultaneamente, sempre mostrando a distribuição de freqüências de amostras totais (351) e positivas para *An. darlingi*, para as classes e gradientes destas variáveis.

Na Tabela 13 são apresentadas as freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *An. darlingi* e amostras totais, segundo classes de sombreamento. Vale notar a tendência desta espécie de ser encontrada em ambientes mais sombreados sendo, entretanto, encontrado em toda classe de sombreamento, até totalmente ensolarado.

Tabela 13- Frequências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo classes de sombreamento (351 amostras).

Sombreamento	Amostras		
	Total	<i>darlingi</i>	Razão
totalmente ensolarado	82	7	0,09
Sombreado por paliteiro	113	15	0,13
sombreado	89	13	0,15
muito sombreado	57	17	0,30
totalmente sombreado	10	3	0,30
Total	351	55	-

Tabela 14- Frequências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo classes de profundidade (351 amostras).

Profundidade (cm)	Amostras		
	Total	<i>darlingi</i>	Razão
10	28	3	0,11
20	73	10	0,14
30	50	9	0,18
40	49	8	0,16
50	49	6	0,12
60	38	4	0,11
70	21	0	0,00
80	8	4	0,50
90	1	0	0,00
100	3	1	0,33
110	1	0	0,00
120	5	3	0,60
130	2	0	0,00
140	0	0	0,00
150	2	0	0,00
160	0	0	0,00
170	0	0	0,00
180	5	3	0,60
200	5	2	0,40
210	2	2	1,00
240	2	0	0,00
250	2	0	0,00
300	3	0	0,00
400	2	0	0,00
Total	351	55	-

Na Tabela 14 são apresentadas as freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *An. darlingi* e amostras totais, segundo classes de profundidade. Vale notar uma tendência da espécie a ser encontrada em profundidades, apesar de as amostras em profundidades maiores serem menos freqüentes, o que compromete esta tendência para este tipo de análise qualitativa de presença/ausência.

Na Tabela 15 são apresentadas as freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *An. darlingi* e amostras totais, segundo classes de material flutuante tipo I. Neste caso há uma clara tendência em a espécie ser encontrada em amostras com este tipo de material abundante, ou ausente, não sendo encontrada em classes intermediárias.

Tabela 15- Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo classes de material flutuante tipo I (351 amostras).

Material Flutuante Tipo I	Amostras		
	Total	<i>darlingi</i>	Razão
ausente	92	25	0,27
pouco abundante	133	10	0,08
intermediária	88	7	0,08
abundante	30	7	0,23
Muito abundante	8	6	0,75
Total	351	55	-

Na Tabela 16 são apresentadas as freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *An. darlingi* e amostras totais, segundo classes de material flutuante tipo II. Vale notar uma falta de tendência, caso se considere a baixa freqüência de amostras para as classes de maior abundância.

Tabela 16- Frequências de amostras totais e positivas para *An. darling* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo classes de material flutuante tipo II (351 amostras).

Material Flutuante Tipo II	Amostras		
	Total	<i>darlingi</i>	Razão
ausente	100	19	0,19
pouco abundante	128	14	0,11
intermediária	100	16	0,16
abundante	17	4	0,24
Muito abundante	6	2	0,33
Total	351	55	-

Na Tabela 17 são apresentadas as frequências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *An. darlingi* e amostras totais, segundo grupos de composições de macrófitas e componentes da superfície d'água. Vale notar a preferência desta espécie ao grupo 7 e praticamente sua ausência nos grupos 1 e 2.

Tabela 17- Frequências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo grupos de composições de macrófitas e componentes da superfície (351 amostras).

Grupo de Macrófitas e componentes da superfície	Amostras		
	Total	<i>Darlingi</i>	Razão
1	44	1	0,02
2	8	0	0,00
3	79	9	0,11
4	82	13	0,16
5	110	22	0,20
6	12	3	0,25
7	16	7	0,44
Total	351	55	-

Na Tabela 18 são apresentadas as frequências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *An. darlingi* e amostras totais, segundo classes de abundância de *Wolffia sp.* Aparentemente não se nota uma tendência muito marcada, mesmo para o não encontro em amostras onde a espécie vegetal é ausente, já que o número de amostras é muito superior às demais classes.

Tabela 18- Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo classes de abundância de *Wolffia sp.* (351 amostras).

<i>Wolffia sp.</i>	Amostras		
	Total	<i>darlingi</i>	Razão
ausente	275	28	0,10
pouco abundante	8	4	0,50
intermediária	28	8	0,29
abundante	25	8	0,32
muito abundante	15	7	0,47
Total	351	55	-

Na Tabela 19 são apresentadas as freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *An. darlingi* e amostras totais, segundo classes de abundância de cianofíceas filamentosas. Vale notar que esta espécie de vetor tende a ser encontrada em amostras com cianofíceas ausentes ou muito abundantes.

Tabela 19- Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo classes de abundância de cianofíceas filamentosas (351 amostras).

Cianofíceas Filamentosas	Amostras		
	Total	<i>darlingi</i>	Razão
ausente	265	50	0,19
pouco abundante	53	1	0,02
intermediária	22	1	0,05
abundante	5	0	0,00
muito abundante	6	3	0,50
Total	351	55	-

Na Tabela 20 são apresentadas as freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *An. darlingi* e amostras totais, segundo intervalos de pH. Curiosa é a tendência observada da espécie em ser encontrada em pHs mais alcalinos ou muito mais ácidos.

Tabela 20- Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo intervalos de pH (351 amostras).

pH	Amostras		
	Total	<i>darlingi</i>	Razão
5,00 a 5,50	9	2	0,22
5,51 a 6,00	63	8	0,13
6,01 a 6,50	111	11	0,10
6,51 a 7,00	125	19	0,15
7,01 a 7,50	38	14	0,37
maior que 7,51	5	1	0,20
Total	351	55	-

Na Tabela 21 são apresentadas as freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *An. darlingi* e amostras totais, segundo medidas de condutividade. Vale notar a tendência à espécie ser encontrada em amostras com condutividades intermediárias, em torno de 10 $\mu\text{S/cm}$.

Tabela 21- Freqüências de amostras totais e positivas para *An. darlingi* e razão de amostras positivas para *darlingi* e amostras totais, segundo medidas de condutividade (351 amostras).

Condutividade ($\mu\text{S/cm}$)	Amostras		
	Total	<i>darlingi</i>	Razão
1,00	3	1	0,33
2,00	48	7	0,15
3,00	43	2	0,05
4,00	15	1	0,07
5,00	57	4	0,07
6,00	74	12	0,16
7,00	12	2	0,17
8,00	31	6	0,19
9,00	18	3	0,17
10,00	32	13	0,41
11,00	7	2	0,29
14,00	4	1	0,25
16,00	1	1	1,00
17,00	1	0	0,00
30,00	2	0	0,00
40,00	1	0	0,00
43,00	2	0	0,00
Total	351	55	-

As Tabelas 13 a 21 mostraram principalmente a representatividade de amostras para cada classe de variáveis do microhabitat. De maneira geral a maioria das amostras se distribui entre as classes intermediárias ou intermediárias a baixa (ou ausentes). Nas tabelas que se seguem (Tabelas 22 a 30) são apresentadas as médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos não só de *An. darlingi*, mas também das outras espécies do Subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras para as mesmas variáveis apresentadas anteriormente.

Vale notar uma tendência a *An. darlingi* apresentar uma associação positiva (sem testar a estatística) com praticamente todas as variáveis do microhabitat, ao apresentar maiores valores de média nas classes mais extremas de abundância destas variáveis, ainda que sejam classes com pouco número de amostras. Além disso, por vezes, é acompanhada por *An. albitarsis* e em alguns momentos diverge do comportamento de *An. triannulatus* que freqüentemente é mais abundante nas classes “ausente”.

Estas mesmas tendências podem ser observadas nos Anexos 4 a 11, onde são apresentadas as mesmas tabelas de médias e desvios médios, contudo calculados com todas as amostras válidas para cada variável.

Tabela 22- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de sombreamento.

SOMBREAMENTO	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaei</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		<i>Nyssorhynchus</i>	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
totalmente ensolarado	0,50	0,93	3,14	3,37	1,39	2,01	0,05	0,10	0,01	0,02	2,46	3,73	4,34	5,55
sombreado por paliteiro	1,15	2,00	2,20	2,88	0,68	1,15	0	0	0,02	0,04	3,61	4,81	2,95	3,66
sombreado	1,27	2,17	2,29	3,20	0,67	1,17	0,27	0,52	0,01	0,02	2,85	4,31	3,53	4,65
muito sombreado	3,40	4,95	3,08	4,07	0,49	0,89	0,11	0,21	0	0	5,40	7,63	5,21	6,03
totalmente sombreado	1,50	2,10	0,50	0,80	0,30	0,54	1,30	2,34	0	0	2,60	3,24	3,70	4,78

Tabela 23- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de profundidade.

Profundidade (cm)	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaoi</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		<i>Nyssorhynchus</i>	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
0 a 20	0,43	0,80	1,79	2,54	0,04	0,07	0,04	0,07	0	0	1,46	2,02	3,18	4,34
20 a 60	1,34	2,29	2,52	3,40	0,72	1,24	0,16	0,31	0,01	0,02	4,47	6,31	4,63	5,65
60 a 120	0,64	1,12	2,50	2,96	1,44	2,10	0,17	0,33	0,01	0,03	1,75	2,62	2,40	3,14
120 a 400	4,40	6,15	3,37	3,26	0,57	0,87	0	0	0,03	0,06	1,43	1,97	1,63	2,22

Tabela 24- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de material flutuante tipo I.

Material Flutuante Tipo I	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaoi</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		<i>Nyssorhynchus</i>	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
ausente	1,61	2,37	1,26	1,66	0,79	1,25	0,34	0,64	0,02	0,04	1,99	3,13	1,94	2,46
pouco abundante	0,70	1,30	2,91	3,41	1,23	1,86	0,04	0,07	0,02	0,03	3,00	4,23	4,74	5,82
intermediário	0,81	1,49	2,51	3,38	0,19	0,37	0,13	0,25	0,00	0,00	4,43	5,79	4,23	5,49
abundante muito	2,71	4,27	2,64	4,08	0,79	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	7,36	4,14	4,85
abundante	11,88	12,34	10,00	12,00	0,50	0,88	0,13	0,22	0,00	0,00	8,13	11,44	2,75	2,44

Tabela 25- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de material flutuante tipo II.

Material Flutuante Tipo II	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaoi</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		Nyssorhynchus	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
ausente	1,23	2,00	1,80	2,32	0,69	1,15	0,29	0,55	0,01	0,02	1,68	2,59	2,18	2,72
pouco abundante	0,85	1,52	2,61	3,18	0,85	1,40	0,04	0,08	0,01	0,02	4,05	5,29	4,24	5,36
intermediário	1,97	3,33	3,02	4,01	0,92	1,51	0,14	0,27	0,02	0,04	3,87	5,54	4,38	5,32
abundante muito	1,81	2,95	3,75	5,38	0,44	0,82	0	0	0	0	6,75	9,50	6,31	8,18
abundante	4,17	6,28	1,33	1,78	0,67	1,11	0	0	0	0	0,83	1,11	4,00	4,00

Tabela 26 Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero Nyssorhynchus capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo grupos de composições de macrófitas e componentes da superfície.

Grupo de Macrófitas e Componentes da Superfície	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaei</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		Nyssorhynchus	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
Grupo1	0,14	0,27	1,95	2,62	0,02	0,04	0,27	0,52	0	0	3,86	5,34	2,43	3,36
Grupo2	0	0	0,75	1,13	0	0	0	0	0	0	0,88	1,31	3,38	3,22
Grupo3	1,71	3,03	1,53	2,17	0,39	0,72	0,01	0,02	0,04	0,07	2,90	3,95	1,80	2,42
Grupo4	0,59	0,99	3,76	4,91	1,72	2,48	0,02	0,05	0,01	0,02	5,12	7,44	6,80	7,63
Grupo5	1,72	2,78	2,85	3,30	0,75	1,21	0,02	0,04	0	0	2,80	3,99	3,79	4,63
Grupo6	1,58	2,38	1,08	1,64	1,67	2,61	2,50	3,42	0	0	2,92	4,19	0,67	1,11
Grupo7	5,50	6,81	1,50	1,75	0,06	0,12	0	0	0	0	0,19	0,35	3,25	3,59

Tabela 27- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de abundância de *Wolffia sp.*

<i>Wolffia sp.</i>	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaoi</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		<i>Nyssorhynchus</i>	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
ausente	0,65	1,18	2,13	2,91	0,93	1,52	0,17	0,33	0,01	0,02	3,52	5,04	4,11	5,25
pouco abundante	4,50	6,00	5,63	4,94	0,25	0,44	0	0	0	0	0,38	0,56	1,63	1,78
intermediário	3,57	5,44	4,93	4,62	0,57	0,94	0,04	0,07	0,04	0,07	5,82	7,32	2,82	3,61
abundante muito	4,36	6,15	3,56	4,00	0,28	0,52	0	0	0	0	1,60	2,48	2,56	2,91
abundante	3,80	4,53	1,80	2,27	0,13	0,23	0	0	0	0	1,27	1,86	3,07	3,16

Tabela 28- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de abundância de cianofíceas filamentosas.

Cianofíceas Filamentosas	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaei</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		<i>Nyssorhynchus</i>	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
ausente	1,69	2,79	2,23	2,88	0,71	1,19	0,17	0,32	0,01	0,02	2,56	3,72	3,02	3,89
pouco abundante	0,10	0	8,75	7,88	0,63	0,94	0,25	0,44	0	0	11,63	14,53	17,75	7,06
intermediário	0,09	0,17	4,32	6,05	1,21	1,99	0	0	0	0	6,21	7,01	5,46	6,20
abundante muito	0	0	6,20	4,96	1,00	1,60	0	0	0	0	1,60	2,56	1,60	1,92
abundante	2,17	2,22	0,67	1,11	0,33	0,56	0	0	0	0	5,17	7,61	4,17	4,56

Tabela 29- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero Nyssorhynchus capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo intervalos de pH.

pH	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaei</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		Nyssorhynchus	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
5,00 a 5,50	2,00	2,67	2,11	2,81	0,67	1,04	0	0	0	0	9,11	10,15	8,89	7,65
5,51 a 6,00	0,73	1,27	2,92	3,91	0,76	1,21	0	0	0	0	6,57	9,01	5,97	6,69
6,01 a 6,50	0,37	0,67	1,02	1,45	0,72	1,26	0,02	0,04	0,02	0,04	2,25	3,37	1,54	2,18
6,51 a 7,00	1,60	2,72	3,22	4,01	0,93	1,50	0,36	0,67	0,02	0,03	2,96	4,10	4,22	5,24
7,01 a 7,50	4,86	6,34	3,70	3,70	0,54	0,96	0	0	0	0	1,43	2,04	3,59	4,30
maior que 7,51	0	0	3,20	2,64	1,00	1,60	0	0	0	0	0,60	0,96	4,80	4,56

Tabela 29- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 351 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo intervalos de condutividade.

CONDUTIVIDADE	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaei</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		<i>Nyssorhynchus</i>	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
menor que 5,00	0,63	1,13	2,45	3,50	0,73	1,17	0,12	0,23	0,02	0,03	4,13	5,91	4,27	5,17
5,00 a 10,00	4,02	5,60	3,17	3,91	0,64	1,14	0,03	0,07	0,02	0,04	4,45	6,54	1,77	2,47
10,00 a 20,00	1,54	2,37	0,85	1,30	1,31	2,26	2,15	3,31	0,00	0,00	2,31	2,89	0,46	0,78
maior que 20,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,80	1,28	0,80	0,96

4.5 ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA CANÔNICA

O número de amostras considerado na execução desta técnica foi de 351, as mesmas apresentadas em resultados anteriores relativos às variáveis do microhabitat. Dessa maneira a análise integrada da associação de *An. darlingi* e das demais espécies do Subgênero *Nyssorhynchus* com as variáveis do microhabitat e composições de macrófitas dispôs de um universo amostral mais restrito que o esperado, contudo suficiente para a análise, de acordo com o número de variáveis e categorias.

A análise de correspondência canônica é resultante da operação entre duas matrizes de parença (necessitam apresentar o mesmo número de amostras nas linhas). Assim, constituiu-se uma matriz com espécies de anofelinos nas colunas e 351 linhas referentes a cada amostra, além da matriz de variáveis do microhabitat nas colunas, com 351 linhas referentes às amostras. Todas as variáveis foram categorizadas, assim, cada espécie de anofelino poderia apresentar as seguintes classes: nula (nenhum indivíduo na amostra), pouco abundante (1-5 indivíduos), intermediária (6-15 indivíduos), abundante (16-25 indivíduos), muito abundante (mais que 25 indivíduos).

Para as variáveis do microhabitat: sombreamento, material flutuante do Tipo I, material flutuante do Tipo II, grupo de macrófitas e componentes da superfície, cianofíceas filamentosas, *Wolffia sp.* e pH foram incluídas na análise segundo categorias apresentadas anteriormente nas tabelas 13, 15, 16, 17, 18, 19 e 20, respectivamente. A variável profundidade foi reagrupada considerando a influência das trocas com o meio aéreo e das variações no nível e movimentação da água, apresentando as seguintes classes: muito raso (até 20 cm), raso (20-60 cm), regular (60-120 cm), profundo (120-400 cm) (Tabela 23). Por fim, a condutividade foi reagrupada em 4 classes seguindo padrões mais comumente utilizados em coleções hídricas tropicais (Esteves, 1998), sendo: muito baixa (até 5 $\mu S cm^{-1}$), baixa (5-10 $\mu S cm^{-1}$), intermediária (10-20 $\mu S cm^{-1}$) e alta (maior que 20 $\mu S cm^{-1}$) (Tabela 30).

Em relação ao universo amostral, foram processadas 351 para 74 categorias e variáveis, o que representa cerca de 4,74 amostras/categoria-variável, o que está de acordo com o intervalo estipulado inicialmente entre 4 a 10 amostras/categoria-variável. Em relação à variabilidade analisada para os dois

primeiros eixos do diagrama de ordenação, a porcentagem acumulada foi de 51,34% para o Eixo 1 e 76,03% somada à variabilidade do Eixo 2, ou seja, com apenas os dois primeiros eixos, 76,03% de toda variabilidade dos dados foi avaliada, o que se mostra satisfatório para extrair interpretações de associações apresentadas no diagrama da Figura 15.

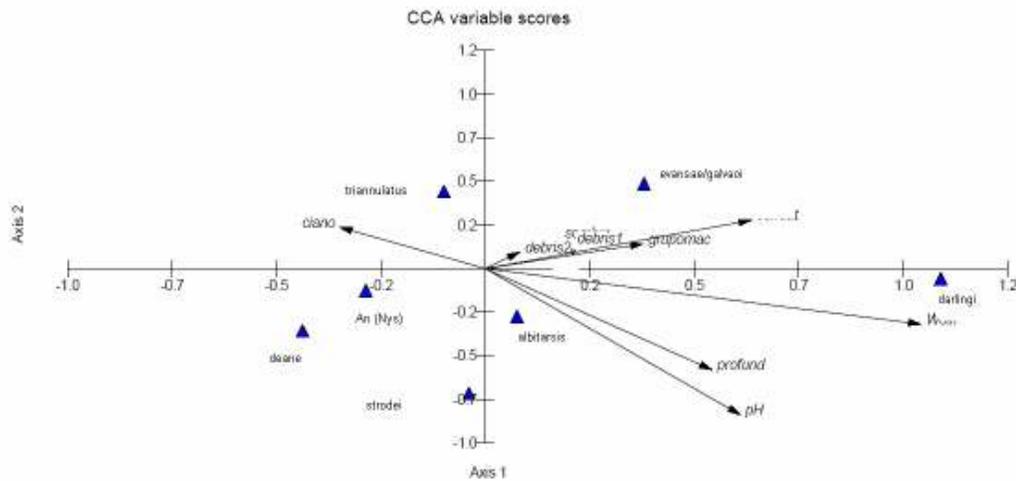


Figura 20- Diagrama de distribuição das variáveis do microhabitat e espécies do Subgênero *Nyssorhynchus* em relação aos eixos canônicos 1 e 2, resultantes da Análise de Correspondência Canônica.

Neste diagrama é possível notar através das projeções no eixo 1 que há um comportamento praticamente antagônico entre *An. darlingi* e *An. triannulatus*, enquanto *An. evansae/galvai* se apresenta como a espécie mais positivamente associada a *An. darlingi*. Isto pode ser observado numericamente no Quadro 2, onde são apresentados os valores de projeção dos centróides de distribuição das variáveis do microhabitat e das espécies do subgênero *Nyssorhynchus* sobre o primeiro eixo obtido na Análise de Correspondência Canônica e as distâncias dos valores projetados assumindo a projeção do centróide de *An. darlingi* como origem hipotética.

Em relação às variáveis do microhabitat, *An. darlingi* apresenta mais proximidade com *Wolffia sp.* e profundidade, ao contrário de cianofíceas filamentosas, que constitui a variável mais distante. Para o segundo eixo, o pH, o material flutuante do Tipo II e os grupos de macrófitas e elementos da superfície mostraram maior associação.

Cianofíceas filamentosas mantém a tendência de não associação, assim como *An. triannulatus*, enquanto *An. albitarsis* se aproxima, assim como mostraram algumas situações descritivas (Tabelas 22 a 29).

Quadro 2- Valores de projeção dos centróides de distribuição das variáveis do microhabitat e das espécies do subgênero *Nyssorhynchus* sobre o primeiro eixo obtido na Análise de Correspondência Canônica e distâncias dos valores projetados assumindo a projeção do centróide de *An. darlingi* como origem hipotética.

VARIÁVEL	Eixo 1	
	Centróides	Distâncias de <i>An. darlingi</i> (Origem)
Cianofíceas filam.	-0,447	1,497
<i>An. deaneorum</i>	-0,422	1,472
<i>Nyssorhynchus</i>	-0,276	1,326
<i>An. triannulatus</i>	-0,095	1,145
<i>An. strodei</i>	-0,038	1,088
pH	0,041	1,009
Mat flut Tipo2	0,043	1,007
<i>An. albitarsis</i>	0,073	0,977
grupo macrófitas	0,164	0,886
sombreamento	0,170	0,880
Mat flut Tipo1	0,199	0,851
condutividade	0,277	0,773
<i>An. evansae/galvaei</i>	0,366	0,684
profundidade	0,372	0,678
<i>An. darlingi</i>	1,050	0
<i>Wolffia sp.</i>	1,473	-0,423

Quadro 3- Valores de projeção dos centróides de distribuição das variáveis do microhabitat e das espécies do subgênero *Nyssorhynchus* sobre o segundo eixo obtido na Análise de Correspondência Canônica e distâncias dos valores projetados assumindo a projeção do centróide de *An. darlingi* como origem hipotética.

VARIÁVEL	Eixo 2	
	Centróides	Distâncias de <i>An. darlingi</i> (Origem)
<i>An. strodei</i>	-0,692	0,636
<i>Wolffia sp.</i>	-0,451	0,395
profundidade	-0,399	0,343
<i>An. deaneorum</i>	-0,345	0,289
<i>An. albitarsis</i>	-0,266	0,210
<i>Nyssorhynchus</i>	-0,123	0,067
pH	-0,057	0,001
<i>An. darlingi</i>	-0,056	0
Mat flut Tipo2	0,049	-0,105
grupo macrófitas	0,061	-0,117
condutividade	0,120	-0,176
Mat flut Tipo1	0,140	-0,196
sombreamento	0,171	-0,227
Cianofíceas filam.	0,302	-0,358
<i>An. triannulatus</i>	0,424	-0,480
<i>An. evansae/galvaei</i>	0,466	-0,522

4.6 ECOLOGIA DA PAISAGEM

Na Figura 21 são apresentadas as Imagens Índice de Vegetação de Diferença Normalizada, produtos de Imagens ETM+ 3 e 4, de 06/08/2002, WRS 223/075, segundo gradiente de densidade de fitomassa foliar verde, de -0,51 a +0,41, em quadrantes com raio de 800m e 2000m a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon, referente às nove localidades de coletas de adultos. O gradiente do avermelhado ao verde indica tendência de aumento da fitomassa. Especificamente para o mês de agosto, por volta das latitudes regionais, foi possível utilizar os valores de referência de Meta-Júnior (1998) para separar os ambientes florestais (representados em azul) dos demais ambientes florestais terrestres. Contudo, pelo fato de haver colinearidade entre áreas úmidas e de vegetação densa, utilizou-se as Imagens Índice de Umidade de Diferença Normalizada (Figura 22) para atribuir a estas áreas a classificação de áreas inundadas. Por meio da análise destes dois produtos de realce foi possível atribuir o significado biológico às classes obtidas com o isocluster, de maneira a reagrupá-las e obter as três classes de paisagem de interesse (Figura 23).

Dessa maneira foi possível calcular as métricas da paisagem (área de fragmentos florestais e comprimento de borda entre fragmentos e áreas inundadas). Na Figura 24 é apresentado um exemplo da distribuição destas métricas em uma das localidades de estudo. Os comprimentos de borda foram obtidas pela simples digitalização em tela de vetores entre os fragmentos e as áreas inundadas (linha amarela contínua, referente à borda entre fragmento florestal onde foi instalada a armadilha de Shannon e a água e linhas brancas pontilhadas, referentes a bordas entre outros fragmentos e a água, dentro do quadrante vermelho, sendo definido pelo raio de 800 m a partir da Shannon ou para a paisagem toda, sendo definido pelo raio de 2000 m a partir da Shannon).

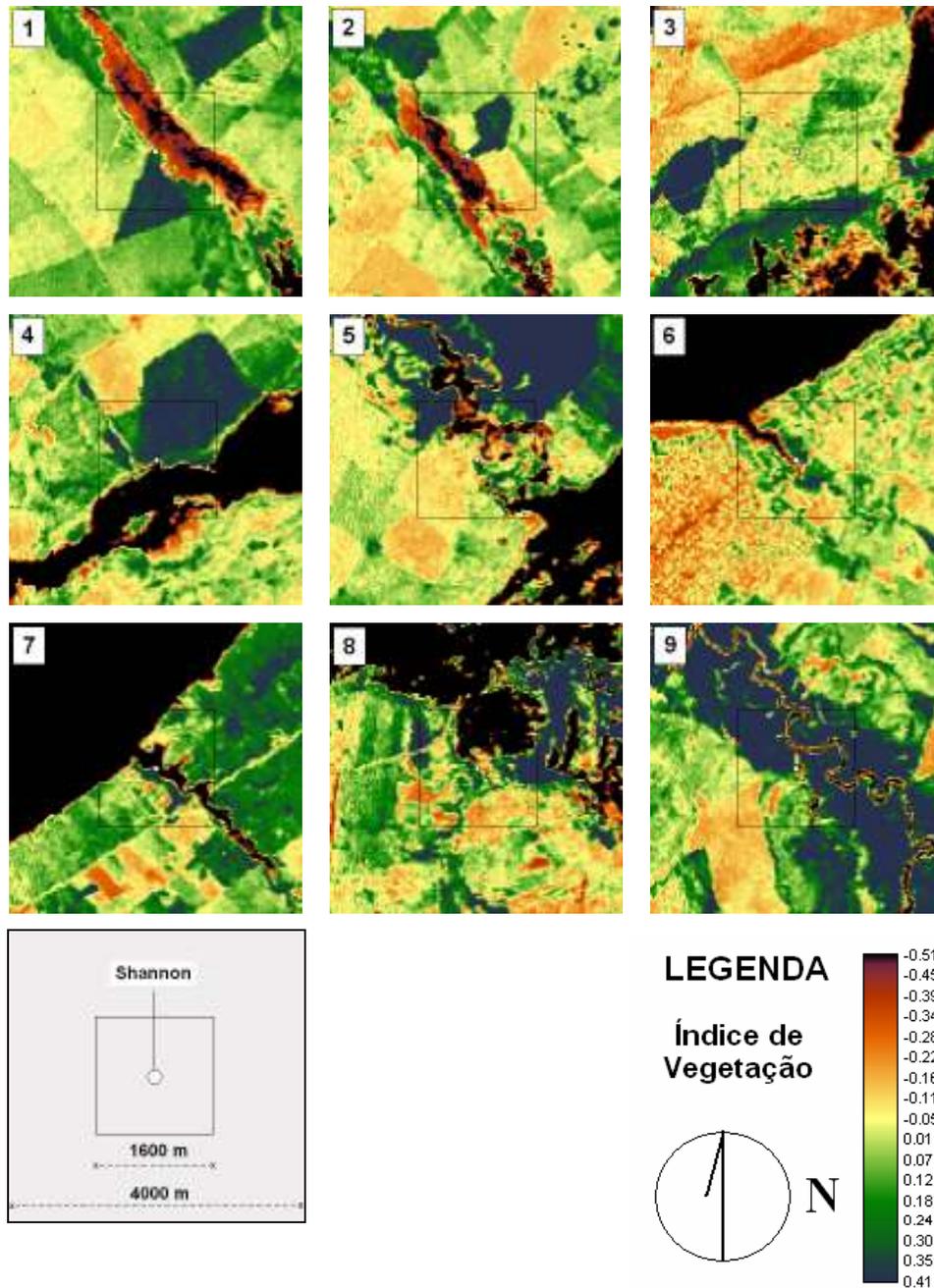


Figura 21 – Imagens Índice de Vegetação de Diferença Normalizada, produtos de Imagens ETM+ 3 e 4, de 06/08/2002, WRS 223/075, segundo gradiente de densidade de fitomassa foliar verde, de -0,51 a +0,41, em quadrantes com raio de 800m e 2000m a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (centro do gabarito), referente às nove localidades de coletas de adultos (1 a 9).

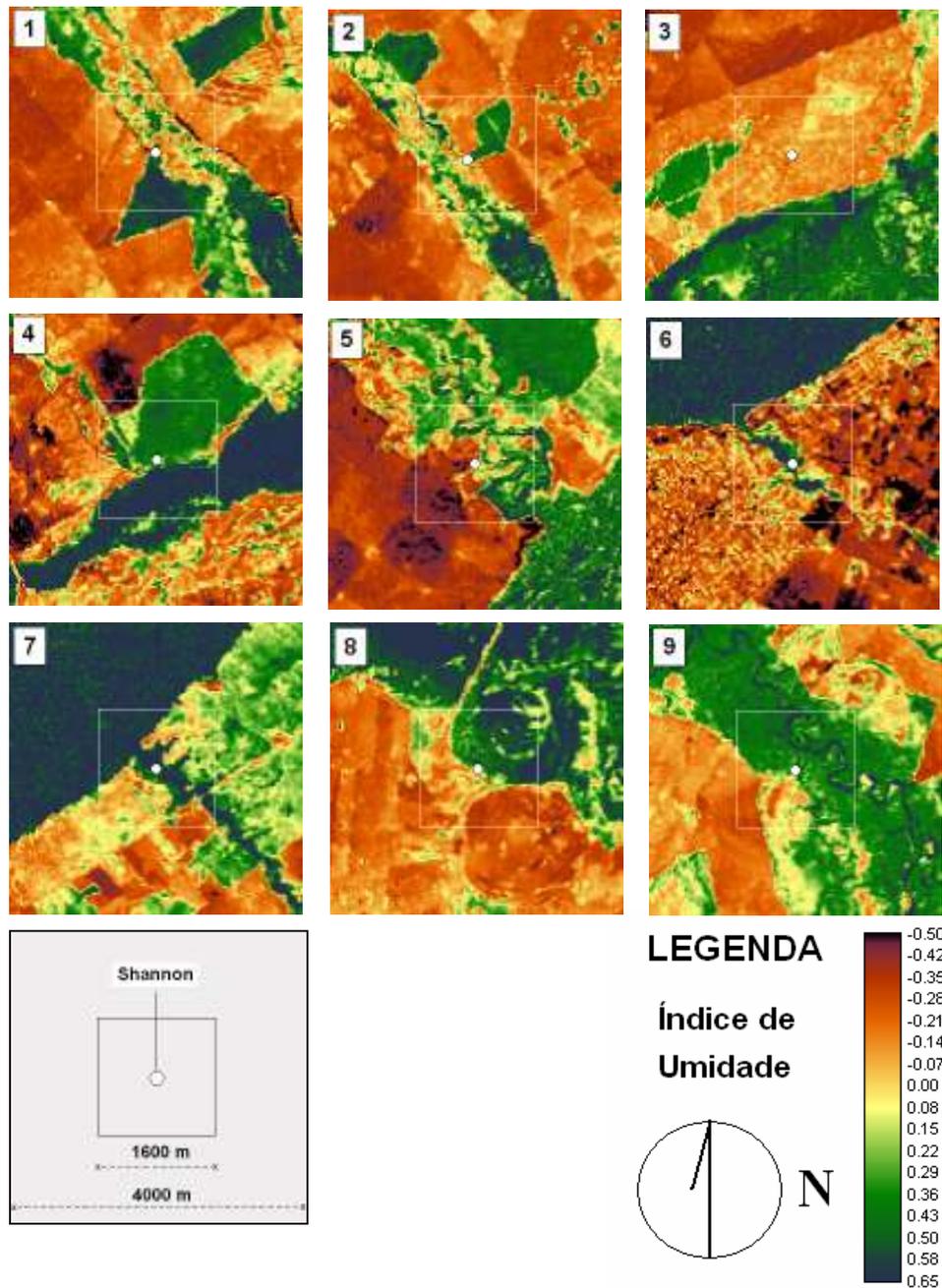


Figura 22 – Imagens Índice de Umidade de Diferença Normalizada, produtos de Imagens ETM+ 4 e 5, de 06/08/2002, WRS 223/075, segundo gradiente de concentração de água de -0,50 a +0,65, em quadrantes com raio de 800m e 2000m a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (centro do gabarito), referente às nove localidades de coletas de adultos (1 a 9).

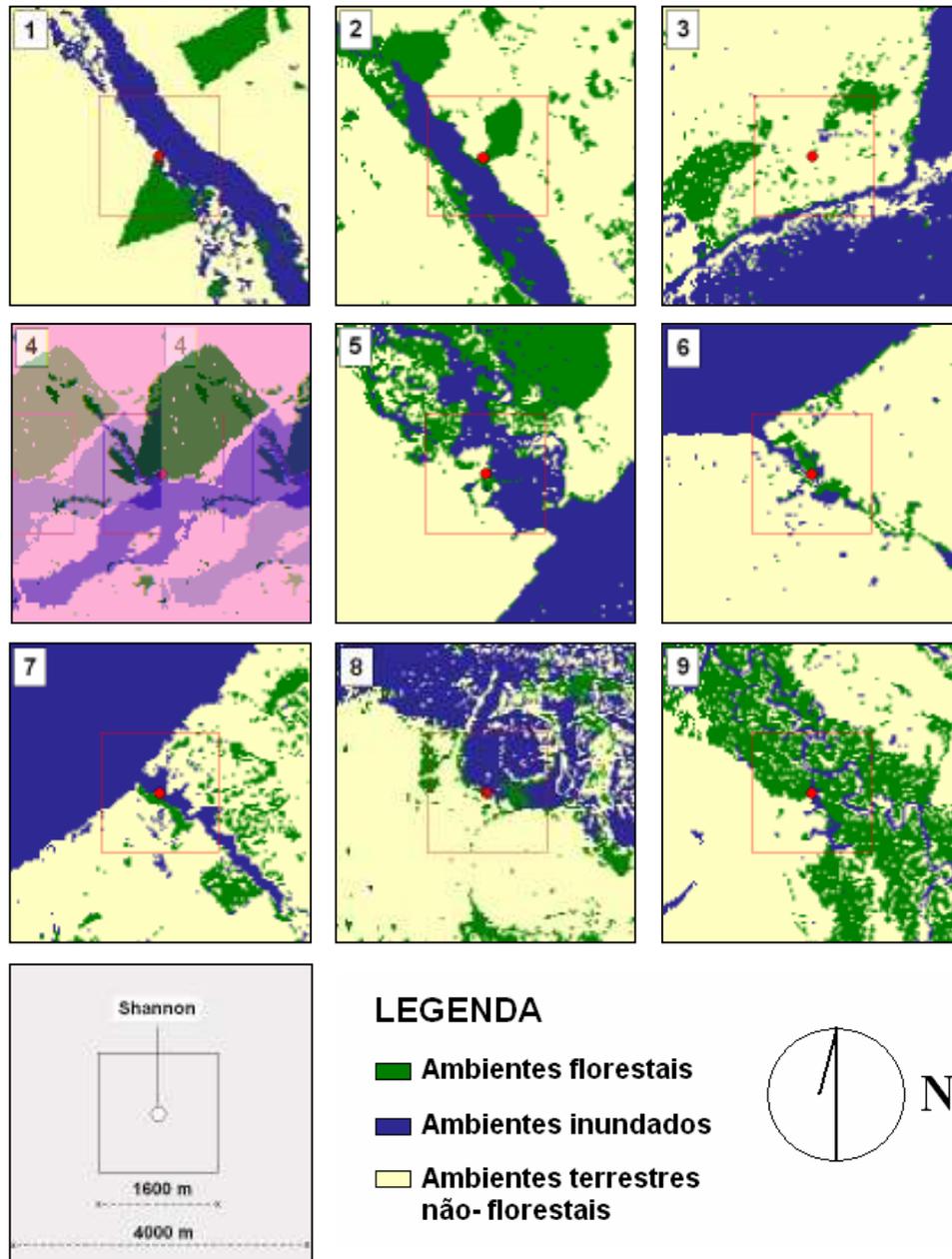


Figura 23 – Mapas temáticos resultantes de reagrupamento de clusters de Imagens ETM+ 1/2/3/4/5, de 06/08/2002, WRS 223/075, segundo ambientes florestais, não florestais e inundados, em quadrantes com raio de 800m e 2000m a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (centro do gabarito), referente às nove localidades de coletas de adultos (1 a 9).

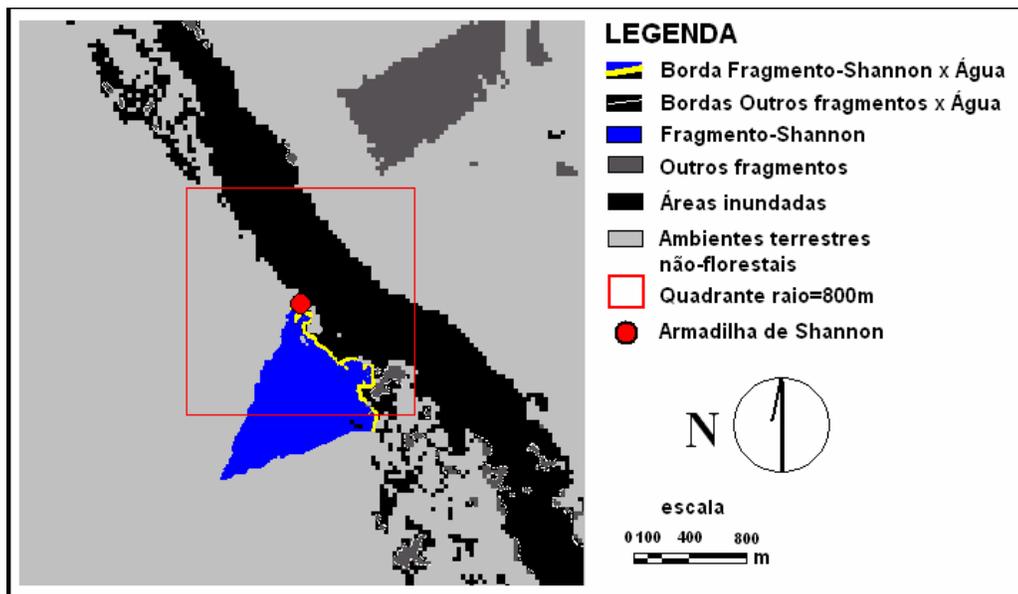


Figura 24- Representação de elementos da paisagem utilizados para o cálculo das métricas da paisagem. Local: Faz Jandaia.

Nas Tabelas 31, 32 e 33 são apresentadas as métricas da paisagem utilizadas para verificar a associação com a abundância de formas adultas de *An. darlingi* segundo as nove localidades de coleta de mosquitos efetuadas em 2003 e 2004 na zona de influência do reservatório de Porto Primavera.

É preciso notar que a localidade 3 não apresenta medidas tanto de área de fragmento onde a Shannon foi instalada nem o comprimento de sua borda, já que por motivos de segurança em campo a instalação da armadilha foi transferida para o peridomicílio, cerca de 700 metros das áreas inundadas; isso decorreu a partir de maio de 2003 e seguiu até junho de 2004 no mesmo ponto, sem prejuízos para a estimativa de densidade de formas adultas de *An. darlingi*. Contudo, esta localidade somente foi incluída nas análises de paisagens com 800 e 2000 metros de raio.

Tabela 31- Área do fragmento florestal onde foi instalada a armadilha de Shannon e somatórias das áreas de ambientes florestais segundo paisagens definidas pelos raios de 800 m e 2000 m, segundo localidades de coleta de mosquitos efetuadas em 2003 e 2004 na zona de influência do reservatório de Porto Primavera.

LOCALIDADE	ÁREA FRAGMENTOS FLORESTAIS (m ²)		
	Shannon	Σ raio=800m	Σ raio=2000m
Faz Jandaia	600938	381951	1431830
Faz Sao Manuel	336624	562262	2427422
Faz Sao Carlos	..	345112	1586937
Faz Conquista	2239005	1063451	2438086
Faz Taquarucu	42906	429452	3276633
Horto Florestal	44231	250110	493433
Faz Lagoinha	132085	182250	1306775
Faz Santo Antonio	68956	327663	1490965
Faz Bandeirantes	1391803	1278662	5613900

Tabela 32- Log da área do fragmento florestal onde foi instalada a armadilha de Shannon e Log das somatórias das áreas de ambientes florestais segundo paisagens definidas pelos raios de 800 m e 2000 m, segundo localidades de coleta de mosquitos efetuadas em 2003 e 2004 na zona de influência do reservatório de Porto Primavera.

LOCALIDADE	Log ÁREA FRAGMENTOS FLORESTAIS (m ²)		
	Shannon	Σ raio=800m	Σ raio=2000m
Faz Jandaia	5,78	5,58	6,16
Faz Sao Manuel	5,53	5,75	6,39
Faz Sao Carlos	..	5,54	6,20
Faz Conquista	6,35	6,03	6,39
Faz Taquarucu	4,63	5,63	6,52
Horto Florestal	4,65	5,40	5,69
Faz Lagoinha	5,12	5,26	6,12
Faz Santo Antonio	4,84	5,52	6,17
Faz Bandeirantes	6,14	6,11	6,75

Tabela 33- Comprimento das bordas entre áreas inundadas e o fragmento florestal onde foi instalada a armadilha de Shannon e somatórias dos comprimentos de borda entre áreas inundadas e fragmentos florestais nas paisagens definidas pelos raios de 800 m e 2000 m, segundo localidades de coleta de mosquitos efetuadas em 2003 e 2004 na zona de influência do reservatório de Porto Primavera.

LOCALIDADE	BORDAS FRAGMENTO-ÁGUA (m)		
	Shannon	Σ raio=800m	Σ raio=2000m
Faz Jandaia	1781	2108	8317
Faz Sao Manuel	770	3064	10603
Faz Sao Carlos	..	1376	7898
Faz Conquista	1124	1830	2249
Faz Taquarucu	376	4598	21026
Horto Florestal	488	2489	5585
Faz Lagoinha	920	1848	4575
Faz Santo Antonio	550	3009	11095
Faz Bandeirantes	530	5853	19211

4.6 ASSOCIAÇÕES ENTRE FORMAS ADULTAS E MÉTRICAS DA PAISAGEM

Os modelos de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e as métricas da paisagem são apresentados nas Figuras 30 a 35, sendo que somente modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e os comprimentos das bordas dos fragmentos florestais onde foram instaladas as armadilhas de Shannon e os ambientes inundados (Fragmento-Shannon x Água) apresentaram significância estatística (0, 0104), com um coeficiente angular de 0,773. Os demais modelos não apresentaram um coeficiente angular estatisticamente significativo diferente de zero, sendo alguns, visualmente até invertidos em relação à hipótese de associação

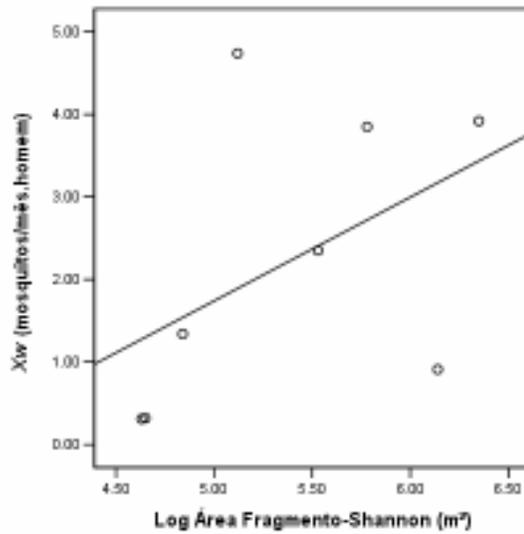


Figura 30- Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e os Logs das áreas dos fragmentos florestais onde foram instaladas as armadilhas de Shannon (Fragmento-Shannon) para todas as localidades de pesquisa, exceto Faz São Carlos.

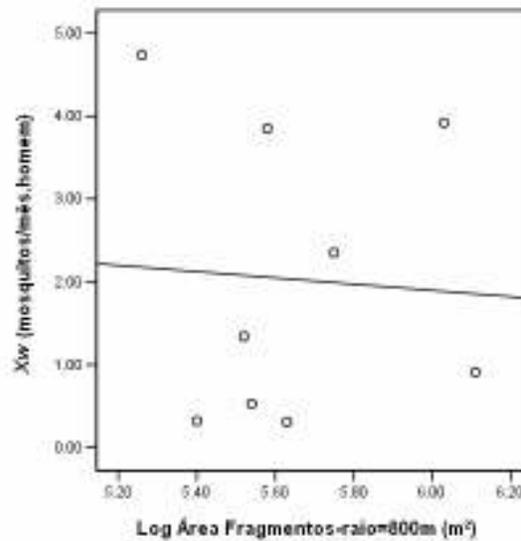


Figura 31- Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e o Log da somatória das áreas de ambientes florestais em 800 metros de raio a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (Fragmentos [$r=800m$]) para todas as localidades de pesquisa.

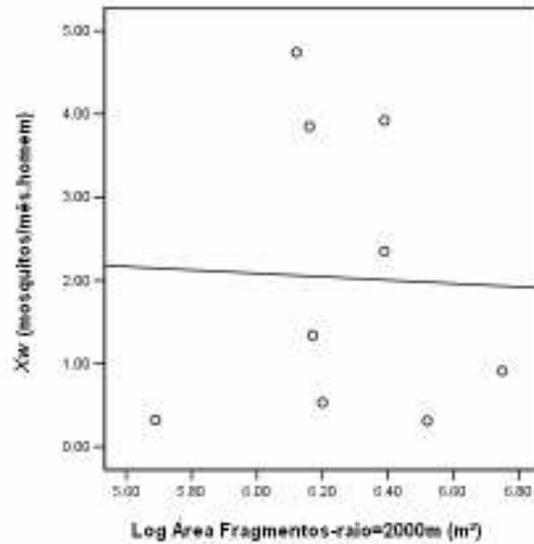


Figura 32- Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e o Log da somatória das áreas de ambientes florestais em 800 metros de raio a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (Fragmentos [$r=2000m$]) para todas as localidades de pesquisa.

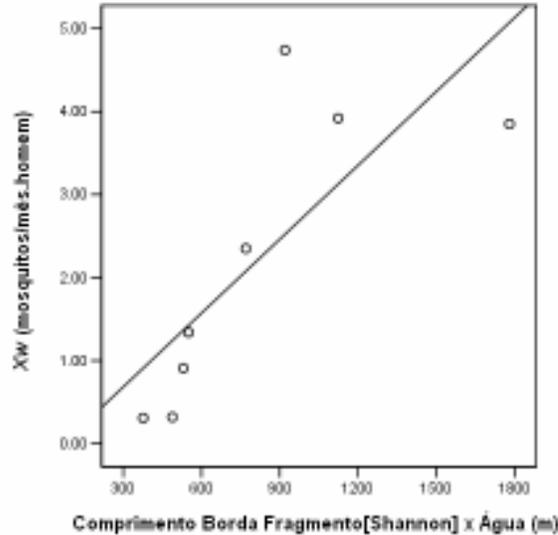


Figura 33- Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e os comprimentos das bordas dos fragmentos florestais onde foram instaladas as armadilhas de Shannon e os ambientes inundados (Fragmento-Shannon x Água) para todas as localidades de pesquisa, exceto Faz São Carlos.

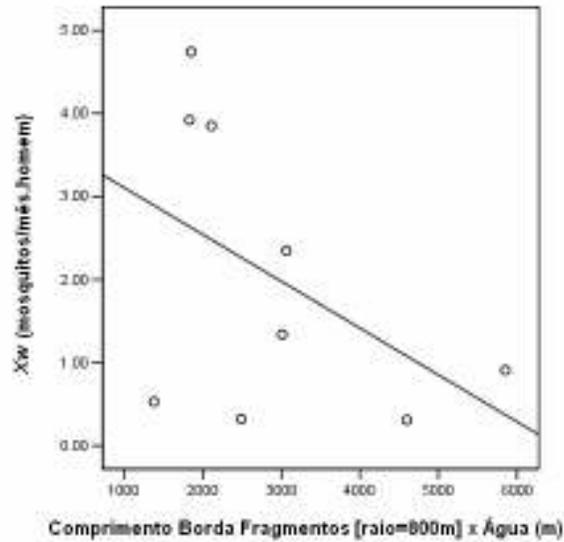


Figura 34- Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e a somatória dos comprimentos de borda entre ambientes florestais e ambientes inundados em 800 metros de raio a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (Fragmentos [$r=2000m$] x Água) para todas as localidades de pesquisa.

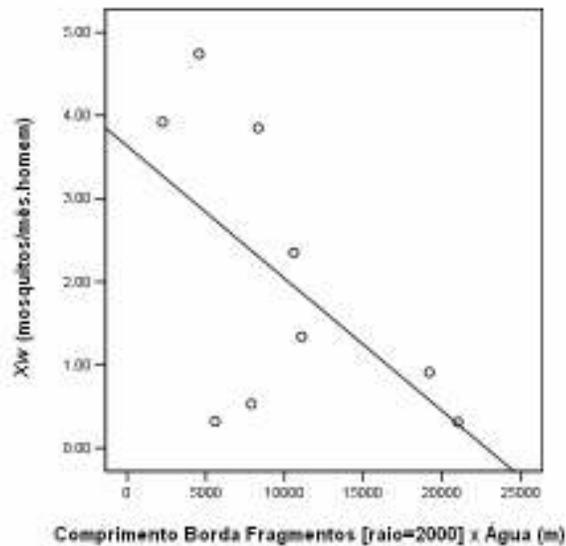


Figura 35- Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e a somatória dos comprimentos de borda entre ambientes florestais e ambientes inundados em 2000 metros de raio a partir do ponto de instalação da armadilha de Shannon (Fragmentos [$r=2000m$] x Água).

5 DISCUSSÃO

De maneira geral, a distribuição de *An. darlingi* foi ampla na área de influência de Porto Primavera, sendo encontrado em todas as localidades pesquisadas. Este fato seria pouco esperado diante de resultados de pesquisas efetuadas na área de influência do futuro lago de Porto Primavera, antes de sua inundação (Natal *et al.*, 1995 e 1998).

Entretanto, estudos mais recentes que investigaram justamente os efeitos da formação deste reservatório nas populações de culicídeos indicaram favorecimento do *An. darlingi* logo após as inundações (Paula, 2001 e Paula & Gomes, 2007).

No reservatório de Igarapava, situado ao Norte do Estado de São Paulo, Tubaki *et al.* (2004) também relatam favorecimento deste vetor após o enchimento da represa, sendo inclusive o anofelino mais abundante na maioria dos habitats.

Em estudo realizado no mesmo bioma (cerrado), Guimarães *et al.* (2004) obtiveram resultado semelhante para o período de três anos subsequentes ao fechamento das comportas da UHE de Serra da Mesa, ou seja, *An. darlingi* se apresentara como o anofelino mais freqüente.

A região Amazônica agrega outros eventos que seguiram o mesmo padrão em relação a este, onde o principal vetor da malária se favoreceu (Van Thiel, 1962; Hudson, 1984, Quintero *et al.*, 1996, Tadei *et al.*, 1998, Vasconcelos *et al.*, 2006 e Zeilhofer *et al.*, 2007). Na maioria destes locais, entretanto, pesquisas realizadas após cinco anos do estabelecimento dos lagos artificiais mostraram que as populações de *An. darlingi* não se mantiveram tão abundantes, deflagrando inclusive seu desaparecimento. A principal exceção reside no caso de Itaipu, onde a transmissão de malária se manteve (Falaviga-Guilherme *et al.*, 2005).

Fica evidente, portanto, que via de regra o *An. darlingi* se favorece imediatamente após a formação de grandes reservatórios, mas que em momentos posteriores o seu estabelecimento definitivo é mais complexo.

Talvez a modificação e disponibilidade de criadouros seja o fator preponderante desta dinâmica.

Neste estudo foi possível mostrar que *An. darlingi* explora diversos ambientes, mas que sua abundância pode variar consideravelmente, segundo pequenas variações no microhabitat. A maioria das localidades onde se coletaram as formas imaturas corresponderam a trechos pertencentes a tributários do rio Paraná, próximos às suas fozes. Nestas áreas, os ambientes são mais estáveis por apresentarem estandes de macrófitas que pouco se movem devido à formação de remansos, ou à presença de “paliteiros”, que acabam facilitando a colonização principalmente de macrófitas flutuantes.

Estas áreas corresponderiam às zonas de transição entre a zona de influência dos tributários e a zona lacustre, relacionada com o corpo principal de um reservatório. Aliás, esta compartimentalização é que diferencia represas e lagos, sendo estas regidas fundamentalmente por dois fatores: o recebimento constante das águas dos seus tributários, com sedimentos e nutrientes provenientes de toda a bacia de drenagem, e a exportação permanente a jusante, via vazão turbinada e vertida (Henry, 2004).

Tais diferenças na estrutura de reservatórios podem implicar em profundas diferenças dentro de um mesmo reservatório e foi considerando este motivo que a variável condutividade foi selecionada.

A condutividade elétrica da água constitui uma das variáveis mais importantes em limnologia, pois sintetiza a informação a respeito da presença de íons dissolvidos na água. De certa maneira, indica o trofismo de uma zona, a presença de nutrientes disponíveis à produção primária, processos de decomposição e grandes diferenças zonais ligadas à origem dos tributários (Esteves, 1998). Uma vez que as localidades de coleta se distanciavam em até 250 km e se situavam em depósitos de diferentes origens geomorfológicas, a condutividade poderia explicar diferenças na abundância de *An. darlingi*. Isto, contudo, não foi observado através da análise de correspondência canônica que, para esta espécie se configurou como levemente associada. No México, Rejmánkova *et al.* (1992)

encontraram o mesmo resultado para *An. albimanus* e *An. pseudopunctipennis* ao avaliar o efeito de variáveis ambientais nos criadouros destas espécies. Apesar de ser importante indicador de trofismo talvez para áreas tropicais a condutividade não exerça pressões adaptativas maiores que outros fatores, seus níveis quase sempre se apresentam baixas nestas águas (Esteves, 1988).

O pH se comportou de maneira distinta à condutividade, aproximando-se de *An. darlingi* no segundo eixo da Análise de Correspondência. A faixa obtida com as medidas, entre 5,02 e 8,20 engloba valores de pH citados em vários estudos, mas nunca mediram sistematicamente o efeito desta variável no desenvolvimento e sobrevivência das formas imaturas desta espécie (Rachou, 1958, Pova et al., 2003). Um ensaio em laboratório, eliminando variáveis de confusão como as encontradas em ambiente natural talvez implicasse em maiores elucidações a este respeito.

Outra variável cuja distribuição se mostrou muito próxima de *An. darlingi*, apesar de conferir associação positiva, foi a profundidade. Mais do que qualquer autor, Van Thiel (1962) enfatiza esta característica dos criadouros de *An. darlingi*, afirmando que estes teriam pelo menos 50 cm de profundidade, o que pode ser reforçado ao observar o Anexo 5.

Ainda que provavelmente a profundidade represente variável mais importante em regiões onde as variações de níveis de coleções hídricas sejam maiores, ou que haja maior movimento das águas, como as pequenas ondas que quebram na faixa litoral. Isto certamente é mais passível de ser observado em ambientes lóticos, como os rios e ribeirões amazônicos que embasaram relatos de associações positivas de *An. darlingi* com águas profundas (Rachou, 1958, Tadei et al., 1988), mas também foi observado na localidade 9 (Faz Bandeirantes), que apresentou o pico de abundância de *An. darlingi* em fevereiro (Tabela 4), padrão totalmente distinto das demais localidades, já que se configura em lagoa dependente da entrada de água do Rio Aguapéí.

Não se constatou de maneira tão evidente a associação do sombreamento com *An. darlingi*, ao contrário das classes de materiais flutuantes do tipo I e II e os grupos de macrófitas e outros componentes da superfície. Os dados aqui obtidos podem ser considerados coincidentes com a literatura, já que mostraram que este anofelino explora todo o tipo de ambiente em relação à exposição solar, apresentando leve tendência ao sombreamento (Deane, 1948, Rachou, 1958, Forattini, 1962, Rozendaal, 1978, Tadei *et al.*, 1988, Rozendaal, 1990).

A associação entre sombreamento e presença de material flutuante parece fazer sentido, já que todo este material que se apresenta sob a forma de detritos originários de vegetais terrestres da margem do reservatório. Em pesquisa que visou investigar a influência da morfologia dos rios em Belize na formação de criadouros de *An. darlingi*, Achee *et al.* (2006) introduzem este fato ressaltando para a importância dos detritos flutuantes na sobrevivência destes anofelinos, mas não encontraram nada conclusivo, assim como no presente estudo.

Inesperadamente, na análise multivariada não ficou tão evidente a associação com material flutuante do Tipo I em vista das médias apresentadas na Tabela 24 ou quando se avalia a presença destes indiretamente, através dos grupos de macrófitas e outros componentes superficiais, quando se nota que o grupo 7, que apresentou maior razão de positividade para *An. darlingi*, apresentou a maior proporção dentre os demais grupos.

Em relação aos grupos de macrófitas e outros componentes da superfície, a associação na análise multivariada não expressou tão bem a associação entre o *An. darlingi* e cada um dos sete grupos, como o foi claramente apresentado na análise descritiva, onde de maneira geral, a espécie foi mais abundante do grupo 7 formado basicamente por *Wolffia sp.* (e que se confirma na análise multivariada) e galhos e raízes. Vale destacar que amostras com plantas formando emaranhados muito fechados como os grupos 1 (*P. strotiototes*) e 2 (*S. natans*) não se mostraram favoráveis a *An. darlingi*. Contudo, os grupos 3, 4 e 5, compostos pelas demais espécies de

Eichhornia sp., *Salvinia sp.* e Poaceae, apresentaram médias mais modestas (Tabela 26), mas corresponderam a quase 80% de todas as amostras, o que revela um dos resultados que podem ser considerados entre os mais importantes desta pesquisa: se correspondem a criadouros com baixa produtividade por um lado, representam a maioria dos microhabitats das áreas inundadas, o que poderia recrudescer uma população local de *An. darlingi* pelo volume e não pela produtividade.

Vale ressaltar que a metodologia empregada no levantamento das macrófitas possibilitou análise no nível mais acurado para análise do microhabitat; mesmo Réjmankova *et al.* (1992) e Rodriguez *et al.* (1993) que desenvolveram os estudos mais detalhados para investigação de criadouros, utilizaram áreas maiores, entre 1 e 6 m², que pela experiência do presente, ultrapassa as manchas de macrófitas que se distribuem pelo estande. Fica a questão relativa à associação destes estandes de macrófitas com padrões observáveis na paisagem para auxiliar no cálculo da produtividade de um criadouro como um todo.

A associação positiva entre abundância de espécimes adultos e de áreas de fragmentos de mata é, por outro lado, apontada em uma série de trabalhos que consideram estes ambientes como abrigos das fêmeas, apesar de a informação presente nestas pesquisas ser qualitativa em relação à importância do ambiente florestal (Deane, 1948, Forattini, 1962, Hayes & Ferraroni, 1978, Tadei *et al.*, 1988).

Vitor *et al.* (2006) desenvolveram pesquisa no Peru que utilizou métricas da ecologia da paisagem e concluíram que *An. darlingi* prefere ambientes desmatados. As coletas foram efetuadas nos peridomicílios em paisagens de diferentes dimensões, onde foram analisadas as associações entre a abundância de fêmeas adultas com as proporções de diferentes elementos da paisagem (ambientes florestais, campos e pastagens entre outros).

Já Hayes & Ferraroni (1984) observaram o contrário na BR-174, o que talvez corresponderia a uma sub-população menos adaptada a áreas abertas como as do Peru. A variabilidade genética de *An. darlingi*

configuraria hipótese plausível para explicar este impasse, já que para outros fatores isso é descrito, como a adaptação do local de pouso das fêmeas, selecionado pela aplicação de DDT?

No presente não se observou a associação entre proporções de mata em uma paisagem definida por características biológicas conhecidas (raio de vôo) ou do fragmento florestal em que se coletaram as fêmeas com a abundância destas fêmeas. Isso não foi possível nem quando se removeu a observação da localidade 9 nos modelos de regressão, considerando como uma localidade distinta das demais (Anexo 12). Ainda que o modelo tenha apresentado um coeficiente angular igual a 0,722, a estatística (0,0640) não mostrou ser este diferente de zero.

Surge, então, a questão de ser o ambiente desmatado talvez mais adequado para a dispersão e encontro de domicílios? Quais seriam as características de dispersão. Outros grupos biológicos se utilizam de bordas, alguns de matriz e há exemplos de stepping-stones (Tischendorf *et al.*, 1998, Collinge *et al.*, 2001). O encontro de um valor de Média de Williams na localidade 3 (Faz São Carlos) maior que nas localidades 5 (Faz Taquaruçu) e 6 (Horto) (Tabela 5), onde se distanciava cerca de 700 metros das áreas inundadas com um pasto sujo entre ambos, pode corroborar com esta suspeita.

Entretanto, a associação positiva entre a abundância de adultos e a borda fragmento florestal-áreas inundadas pode sugerir o modo como as áreas de mata exerceriam importância para a espécie, ou seja, interagindo com os criadouros. Este resultado vai de encontro a estudos recentes realizados em Belize para o próprio *An. darlingi* (Roberts *et al.*, 2002). Pesquisas que investigassem paisagens livres de ambientes florestais talvez pudessem elucidar esta importante questão em relação à dependência de *An. darlingi* pelo habitat de floresta.

Este efeito, todavia, pode ser muito localizado, já que para as paisagens definidas pelos raios de 800 e 2000 metros a associação não foi estabelecida com a abundância de fêmeas.

Diante destes resultados, vale reconsiderar as métricas que foram e vêm sendo utilizadas na maioria dos modelos de risco de contato homem-vetor ou predição de nicho do *An. darlingi* em estudos que utilizaram sensoriamento remoto e SIG (Mucci, 1999, Vasconcelos *et al.*, 2006 e Zeilhofer *et al.*, 2007).

Reside aí a principal aplicação do conhecimento científico sobre a biologia e ecologia de formas adultas e imaturas de vetores: construir modelos de risco e de distribuição (nichos) que subsidiem ações de vigilância e controle de doenças infecciosas e de seus vetores.

6 CONCLUSÕES

- 1) As formas imaturas de *An. darlingi* apresentaram associação positiva com todas as variáveis do microhabitat, exceto com a abundância de cianofíceas filamentosas. As associações mais fortes se deram na seguinte ordem: abundância de *Wolffia sp.* e profundidade no primeiro eixo canônico e presença de material flutuante tipo II, pH e grupo de macrófitas e componentes da superfície no segundo eixo;
- 2) As formas imaturas de *An. evansae/galvaoi* e *An. albitarsis* s.l. mostraram os comportamentos mais semelhantes a *An. darlingi* em relação às variáveis do microhabitat, enquanto *An. triannulatus* foi o mais distinto;
- 3) Foi encontrada associação positiva entre abundância de formas adultas de *An. darlingi* e o comprimento da borda fragmento florestal-coleção hídrica, de maneira muito localizada, apenas para os fragmentos nos quais se realizou as coletas, enquanto para as paisagens como um todo não se observou tal associação. Em relação aos tamanhos de áreas de fragmentos florestais onde se executaram as coletas e área total dos fragmentos florestais em paisagens, nenhum tipo de associação foi observado.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achee NL, Grieco JP, Masuoka P, Andre RG, Roberts DR, Thomas J, et al. Use of remote sensing and geographic information systems to predict locations of *Anopheles darlingi* positive breeding sites within the Sibun River in Belize, Central America. J Med Entomol. 2006, 43(2):382-92.
- Alencar FMA, Nogueira JCB, Emmerich W. A “Lagoa São Paulo” e alguns aspectos de sua fisiografia. Bol Téc Inst Fl. 1976, 20, Março.
- Andrade JCR, Anjos CFD, Wanderley, DMV, Alves MJCP, Campos PC. Foco de malária no Estado de São Paulo (Brasil). Rev Saúde Públ. 1986, 20(4):323-6.
- Andrén H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. Oikos. 1994, 71: 355-366.
- Barata RB. Malária e seu controle. Ed. Hucitec, São Paulo. 1998.
- Beck LR, Rodriguez MH, Dister SW, Rodriuez AD, Washino RK, Roberts DR, et al. Assessment of a remote sensing based model for predicting malaria transmission risk in villages of Chiapas, Mexico. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1997, 56 (1): 99-106.
- Bergo ES, Buralli GM, Santos JLF, Gurgel SM. Avaliação do desenvolvimento larval de *Anopheles darlingi* criado em laboratório sob diferentes dietas. Rev. Saúde Públ. 1990, 24(2): 95-100.
- Bitencourt MD, Mucci LF, Gomes AC, Natal D, Barata JMS, Paula MB. Imagens de satélite/SIG e o risco de malária na região da U.H.E. de Porto Primavera. Cad Inf Georrefer. 1999, 1 (3): artigo 3. <http://orion.cpa.unicamp.br/revista/ciqv1n3a3.html>
- Burgess RL. Community organization: effects of landscape fragmentation. Can. J. Bot. 1988, 66: 2687-2690.
- Cavenaghe AL, Velini ED, Galo MLBT, Carvalho FT, Negrisoli E, Trindade MLB, et al. Caracterização da qualidade de água e sedimento relacionados com a ocorrência de plantas aquáticas em cinco reservatórios da bacia do Rio Tietê. Planta Daninha. 2003, 21(ed. Especial): 43-52.
- Charlwood JD. Observations on the bionomics of *Anopheles darlingi* Root (Diptera: Culicidae) from Brazil. Bull Ent Res. 1980, 70: 685-692.

- Charlwood JD, Alecrin WA. Capture-recapture studies with the South American malaria vector *Anopheles darlingi* Root. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*. 1989, 83 (6): 569-76.
- Charlwood JD, Wilkes TJ. Studies on the age-composition of samples of *Anopheles darlingi* Root (Diptera Culicidae) *Bull Ent Res*. 1979, 69: 337-342
- Collinge SK, Holyoak M, Barr CB, Marty JT. Riparian habitat fragmentation and population persistence of the threatened valley elderberry longhorn beetle in central California. *Biol Cons*. 2001, 100: 103-13.
- Consolim J. O *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* Root, 1926 e a malária no Lago de Itaipu, Estado do Paraná, Brasil. *Arq Biol Tecnol*. 1991, 1(2): 263-286.
- Deane LM, Causey OR, Deane MP. Nota sobre a distribuição e a biologia dos anofelinos das regiões nordestinas e amazônicas do Brasil. *Revista do Serviço Especial de Saúde Pública*. 1948, II: 826-965.
- Dégallier N, Rosa PAT da, Vasconcelos PFC, Hervé JP, Sá-Filho GC, Rosa JFST da, et al. Modifications of arbovirus transmission in relation to construction of dams in Brazilian Amazônia. *Ciência e Cultura*. 1992, 44 (2/3): 124-135.
- Dickinson G, Murphy KJ. *Ecosystems: A functional approach*. London, Routledge. 1998
- Esteves FA. *Fundamentos de limnologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência;1998.
- Esteves FA, Camargo AFM. Sobre o papel das macrófitas aquáticas na estocagem e ciclagem de nutrientes. *Acta Lim Brás*. 1986, 1: 273-98.
- Falavigna-Guilherme AL, Silva AM da, Guilherme EV, Morais DL. Restropective study of malaria prevalence and *Anopheles* genus in the area of influence of the binational Itaipú Reservoir. *Rev Inst Med Trop*. 2005, 47(2):81-6.
- Ferreira MEMC. Ocorrência de malária na área de influência do Reservatório de Itaipu-margem esquerda-Paraná, Brasil. Um estudo de geografia médica. Tese de Doutorado, FFLCH/USP- São Paulo. 1996.
- Fonseca MA. Efeito da matriz sobre a avifauna de sub-bosque de fragmentos florestais na Amazônia (AM). Dissertação de Mestrado.

Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, S.P; 2001.

Forattini OP. Entomologia Médica. São Paulo: EDUSP; 1962. v. 1.

_____. Culicidologia Médica. São Paulo: EDUSP; 2002.

GOMES A. C., BARATA, J. M. S., URBINATTI, P. R., PAULA, M. B., QUINTERO, L. O. & MUCCI, L. F. 1998. Atividade de mosquitos (Diptera; Culicidae) na área de influência da Hidrelétrica de Porto Primavera em região alterada no município de Bataguçu, MS. In: XII Jornada Paulista de Parasitologia da Sociedade Brasileira de Parasitologia - Resumos, 23 e 24 de outubro, São Paulo, SP.

Guimarães GL, Foloni LL, Piteli R, Martins AT. Metodologia para avaliação de impacto ambiental de macrófitas em Mesocosmos. Planta Daninha, Viçosa, MG. 2003, 21(Ed Esp):37-42.

Hair-Junior JF, Anderson RE, Tatham RL, Black WC. Análise multivariada de dados. 5. ed. Porto Alegre: Bookman; 2005.

Hayes J, Ferraroni JJ. Ocorrência de malária numa estrada recém-construída no Amazonas. Acta Amazonica. 1978, 8(3): 397-407.

Hudson JE. *Anopheles darlingi* Root (Diptera: Culicidae) in Suriname rain forest. Bull Ent Res. 1984, 74: 129-42.

Hunter JM, Hay L, Scott D. Man-made lakes and man-made diseases towards a policy resolution. Soc. Sci. Med. 1982, 16: 1127-45.

Junk WJ, MELLO JASN de. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. Estudos Avançados. 1990, 4 (8): 126-43.

Knell AJ. Malaria. London, UK: Oxford University Press; 1991.

Krahulec F, Kaplan Z. Diversity of *Potamogeton* species during 21 years of succession in a new water reservoir. Prestia, Praba, 1994, 66: 237-41.

Lourenço-de-Oliveira R, Guimarães AEG, Arlé M, Silva TF, Castro MG, Motta MA, Deane LM. Anopheline species, some of their habitats and relation to malaria in endemic areas of Rondônia State, Amazon region of Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 1989, 84 (4): 501-14.

Magnusson WE, Mourão G. Estatística sem matemática: a ligação entre as questões e as análises. Londrina, PR: Editora Planta; 2005.

- Matsumura-Tundisi T, Tundisi JG, Saggio A, Oliveira-Neto AL, Espíndola EG. Limnology of Samuel Reservoir (Brazil, Rondônia) in the filling phase. *Ver Int Ver Lim* 1991, 24: 1482-8.
- Merritt RW, Dadd RH, Walker ED. Feeding behavior, natural food, and nutritional relationships of larval mosquitoes. *Ann Rev Ent.* 1992, 37: 349-76.
- Metzger JP. Ecologia da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. *An Acad Bras Ci.* 1999, 71 (3/4): 445-463.
- Mitchell DS, Pieterse AH, Murphy KJ. Aquatic plant problems and management in Africa. In: Pieterse, A. H. & Murphy, K.J. (Eds.). *Aquatic Weeds*. Oxford, OUP. 1990.
- Mucci LF. Modelagem espacial do risco epidemiológico para malária na porção paulista da zona de influência do Reservatório de porto Primavera. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, S.P; 1999.
- Müller AC. Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo, SP: Makron Books; 1995.
- Natal D. Composição da população adulta de *Culex (Culex) quinquefasciatus* Say, 1823 em ecótopos próximos à Represa Edgard de Souza, no município de Santana do Parnaíba, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Bras Ent.* 1991, 35 (3): 539-43.
- Natal D, Barata EAMF, Urbinatti PR, Barata JMS. Contribuição ao conhecimento da fauna de imaturos de mosquitos (Diptera, Culicidae) em área de implantação de hidroelétrica na bacia do rio Paraná, Brasil. *Rev Bras Ent.* 1995, 39(4):897-899
- Natal D, Barata EAMF, Urbinatti PR, Barata JMS, Paula MB de. Sobre a fauna de mosquitos adultos (Diptera: Culicidae) em área de implantação de hidrelétrica na bacia do Rio Paraná, Brasil. *Rev Bras. Ent.* 1998, 41(2-4): 213-216.
- Nielsen DL, Chick AJ. Flood-mediated changes in aquatic macrophyte community structure. *Mar Fresh Res.* 1997, 48: 153-7.
- Organización Mundial para la Salud. Manual de Ordenamiento del Medio para la lucha contra los mosquitos. Ginebra: OMS; 1984. Publicación en Offset, 66.

- Opdam P. Metapopulation theory and habitat fragmentation: a review of holarctic breeding bird studies. *Landscape Ecol.* 1991, 5: 93-106.
- Paula MB de. Fauna de culicídeos (Díptera: Culicidae) em área sob influência do Lago Porto Primavera, Município de Presidente Epitácio, São Paulo, Brasil [dissertação de mestrado]. Faculdade de Saúde Pública da USP; 2001.
- Paula MB de, Gomes AC. Culicidae (Díptera) in a dam construction area in state of São Paulo. *Rev Saúde Pública.* 2007, 41: 284-9.
- Pereira JCR. Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais. 3. ed. São Paulo: EDUSP; 2001.
- Pompêo MLM, Moschini-Carlos, V. Macrófitas aquáticas e perifiton, aspectos ecológicos e metodológicos. São Carlos: Rima; 2003.
- Póvoa MM, Conn JE, Schlichting CD, Amaral JCOF, Segura MNO, Silva ANM da, et al. Malaria vectors, epidemiology, and the re-emergence of *Anopheles darlingi* in Belém, Pará, Brazil. *J Med Entomol.* 2003, 40(4):379-86.
- Quintero LO, Thatcher BD, Tadei WP. Biologia de anofelinos amazônicos. XXI. Ocorrências de espécies de *Anopheles* e outros culicídeos na área de influência da hidrelétrica de Balbina- cinco anos após o enchimento do reservatório. *Acta Amaz.* 1996, 26(4): 281-96.
- Rachou RG. Anofelinos do Brasil: comportamento das espécies vetoras de malária. *Rev Bras Mal.* 1958, 19: 145-81.
- Rejmánková E, Roberts DR, Pawley A, Manguin S, Polanco J. Predictions of adult *Anopheles albimanus* densities in villages based on distances to remotely sensed larval habitats. *Am J Trop Med Hyg.* 1995, 53 (5): 482-488.
- Roberts DR, Paris JF, Manguin S, Harbach RE, Woodruff R, Rejmánková E, et al. Predictions of malaria vector distribution in Belize based on multispectral satellite data. *Am J Trop Med Hyg.* 1996, 54 (3): 304-308.
- Rodríguez AD, Rodríguez MH, Meza RA, Hernández JE, Rejmánková E, Savage HM, et al. Dynamics of population densities and vegetation associations of *Anopheles albimanus* larvae in a coastal area of southern Chiapas, Mexico. *J Am Mosq Control Assoc.* 1993, 9(1): 46-57.

- Rolstad J. Consequences of forest fragmentation for the dynamics of bird populations: conceptual issues and the evidence. *Biol J Linn Soc.* 1991, 41: 149-163.
- Roudy RW. Problems of resettlement and vector-borne diseases associated with dams and other development schemes. *In: SERVICE, M. W. Demography and vector-borne diseases.* Florida, Fl: CRC Press; 1989. p. 194-223.
- Rozendaal JA. Observations on the biology and behaviour of Anophelines in the Suriname rainforest with special reference to *Anopheles darlingi* Root. *Cah ORSTOM, sér Ent Med Paras.* 1987, XXV (1): 33-43.
- _____ Observations on distribution of Anophelines in Suriname with particular reference to the malaria vector *Anopheles darlingi*. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1990, 85 (2): 221-34.
- RØrslett B. Principal determinants of aquatic macrophyte richness in northern European lakes. *Aquat Bot.* 1991, 39: 173-93.
- Saunders DA, Hobbs RJ, Margules CR. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conserv Biol.* 1991, 5: 18-32.
- Service MS. Mosquito ecology Field sampling methods. 2. ed London, UK: Chapman & Hall; 1993.
- Shannon RC. Anophelines of the Amazon valley. *Proc. Ent. Soc. Wash.* 1933, 35: 121-143.
- Soulé ME, Alberts AC, Bolger DT. The effects of habitat fragmentation on chaparral plants and vertebrates. *Oikos.* 1992, 63: 39-47.
- SUREHMA (Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente). Projeto plantas aquáticas invasoras. II. Curitiba: Surehma, 1980. 151p. (Informe Técnico).
- Tadei WP. Biologia de anofelinos amazônicos. XI. Estudos em populações de *Anopheles* e controle da malária em Ariquemes (Rondônia). *Acta Amaz.* 1986/87, 16/17 (supl. único): 151-167.
- Tadei WP, Santos JMM, Costa WL de S, Scarpassa VM. Biologia de anofelinos amazônicos. XII. Ocorrência de espécies de *Anopheles*, dinâmica da transmissão e controle da malária na zona urbana de Ariquemes (Rondônia). *Ver Inst Med Trop.* 1988, 30(3): 221-51.

- Tadei WP, Thatcher BD, Santos JMM, Scarpassa VM, Rodrigues IB, Rafael MS. Ecologic observations on anopheline vectors of malaria in the Brazilian Amazon. *Am J Trop Hyg Med*. 1998, 59(2): 325-35.
- Tauil PL, Deane L, Sabroza P, Ribeiro C. A malária no Brasil. *Cad Saúde Públ*. 1985, 1(1): 71-111.
- Teodoro U, Guilherme ALF, Lozovei AL, Filho VS, Fukushigue Y, Spinosa RP, et al. Culicídeos do lago de Itaipu, no rio Paraná, Sul do Brasil. *Rev Saúde Pública*. 1995, 29(1): 6-14.
- Thomaz SM, Bini LM. A expansão das macrófitas aquáticas e implicações para o manejo de reservatórios: um estudo na represa de Itaipu. Maringá, PR: EDUEM; 1998
- Tischendorf L, Irmeler U, Hingst R. A simulation experiment on the potencial of hedgerous as movement corridors for forest carabides. *Ecol Mod*. 1998, 106: 107-18.
- Tubaki RM, Menezes RMT de, Cardoso-Júnior RP, Bergo ES. Studies on entomological monitoring: mosquito species frequency in riverine habitats of the Igarapava dam, southern region, Brazil. *Rev Inst Med Trop S Paulo*. 2004, 46(4): 223-9.
- Tundisi JG. Tropical South America: Present and perspectives. In: Margalef, R. (Ed.). *Limnology now: A paradigm of planetary problems*. Amsterdam, Elsevier; 1994.
- Uezu A. Composição e estrutura da comunidade de aves na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, S.P; 2006.
- Unti O. O pH dos solos e dos focos de *Anopheles* e a epidemiologia da Malária no Brasil. *Arquiv. Hig. Saúde Públ*. 1942; 7:123-58.
- Van Thiel PH. Malaria problems arising from the construction of a reservoir in the interior of Surinam. *Trop Geogr Med*. 1962, 14:259-278.
- Vargas A, Savelli M. Armazenamentos d'água e malária. *Rev Bras Mal*. 1949, 1(3): integral.
- Vasconcelos CH, Moraes Novo EML de, Donalisio MR. Uso do sensoriamento remoto para estudar a influência de alterações ambientais na distribuição da malária na Amazônia brasileira. *Cad Saúde Pública*. 2006, 22(3):517-526.]

- Vazzoler AEAM, Agostinho AA, Hahn NS. (Eds). A planície de inundação do Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá, PR: EDUEM; 1997.
- Vittor AY, Gilman RH, Tielsch J, Glass G, Shields T, Lozano WS, et al. The effect of deforestation on the human-biting rate of *Anopheles darlingi*, the primary vector of Falciparum Malaria in the Peruvian Amazon. *Am J Trop Med Hyg.* 2006; 74(1):3-11.
- Wijesundera MS. Malaria outbreaks in new foci in Sri Lanka. *Paras Today.* 1988, 4(5): 147-50.
- Zeilhofer P, Santos ES dos, Ribeiro ALM, Miyazaki RD, Santos MA dos. Habitat suitability mapping of *Anopheles darlingi* in the surroundings of the Manso hydropower plant reservoir, Mato Grosso, Central Brazil. *Int J Health Geogr.* 2007, 6/7 (<http://www.ij-healthgeographics.com/content/6/1/7>).
- Zulueta J de. Comparative oviposition experiments with caged mosquitoes. *Amer J Hyg.* 1950, 52: 133-42.

ANEXOS

Anexo 1 – Número de indivíduos adultos da Família Culicidae capturados com Armadilha de Shannon no período de março de 2003 a junho de 2004, no Reservatório de Porto Primavera, segundo espécie e localidade.

Espécie	LOCALIDADE									Total
	Faz Jandaia	Faz São Manuel	Faz São Carlos	Faz Conquista	Faz Taquaruçu	Horto Florestal	Faz Lagoinha	Faz Sto Antônio	Faz Bandeirantes	
<i>Ad. squamipennis</i>	144	77	401	2.097	209	21	1	667	3.652	7.269
<i>Ae. sp.</i>	0	0	0	125	0	0	0	0	334	459
<i>Ae. (Ste.) aegypti</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
<i>Oc. fulvus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Oc. scapularis</i>	68	61	71	212	18	44	61	225	2.416	3.176
<i>Ae. serratus</i>	0	0	0	1	3	0	0	0	0	4
<i>Ae. serratus/nubilus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>An. sp.</i>	162	2	77	10	22	38	31	70	364	776
<i>An. (Nys.) sp.</i>	0	2	0	14	0	0	1	174	25	216
<i>An. albitarsis s.l.</i>	500	217	55	449	73	35	282	64	168	1.843
<i>An. braziliensis</i>	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3
<i>An. darlingi</i>	302	105	30	433	23	14	308	253	110	1.578
<i>An. evansae</i>	8	3	1	20	8	35	14	122	439	650
<i>An. galvaoi</i>	46	8	7	202	188	7	60	1.091	317	1.926
<i>An. oswaldoi</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	67	70
<i>An. peryassui</i>	4	2	3	98	8	0	1	3	5	124
<i>An. rondoni</i>	45	39	2	628	156	40	91	5.375	39	6.415
<i>An. rondoni/strodei</i>	0	0	0	0	0	0	0	25	0	25
<i>An. strodei</i>	1	0	0	19	0	1	2	4	24	51
<i>An. triannulatus</i>	1.164	187	295	6.845	1.490	1.759	514	27.397	1.636	41.287
<i>An. mediopunctatus</i>	8	0	0	23	0	0	0	0	0	31
<i>An. minor</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
<i>Oc. serratus/aenigmaticus</i>	0	0	0	10	4	1	0	0	12	27

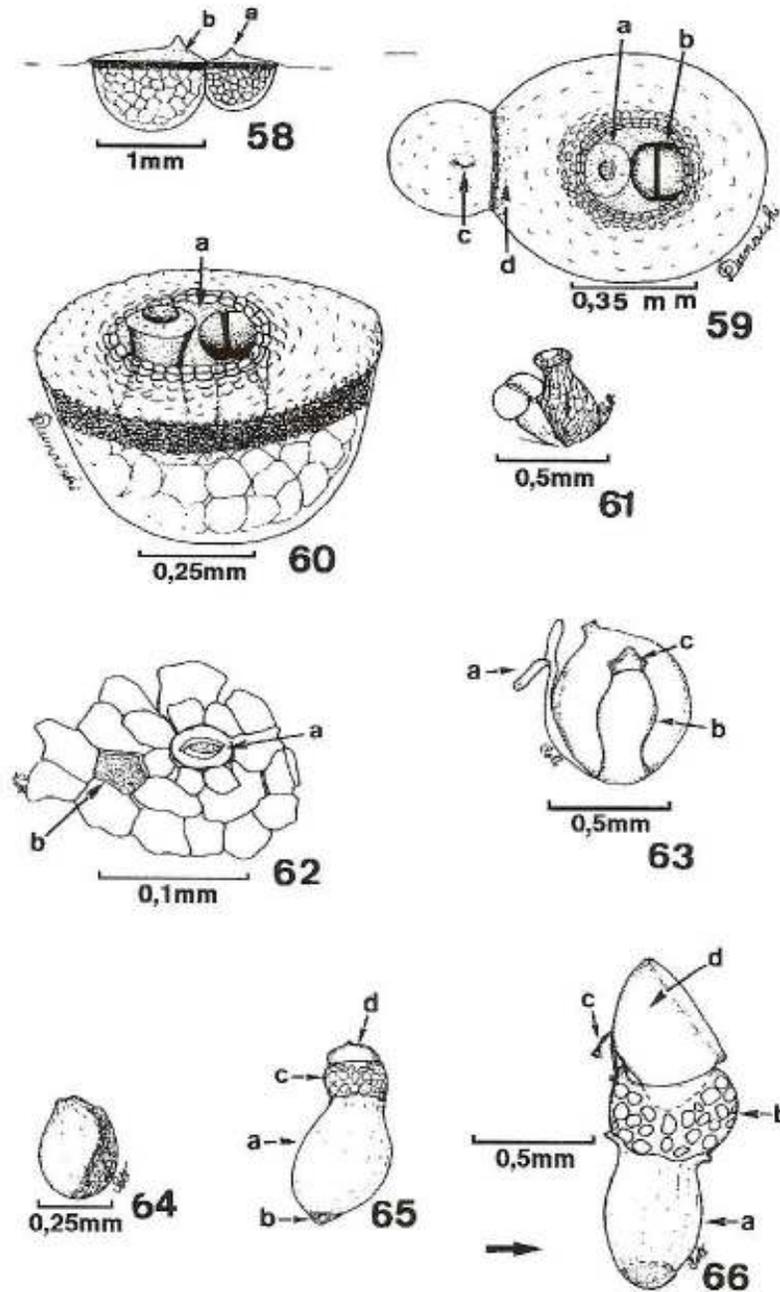
Anexo 1 (continuação) – Número de indivíduos adultos da Família Culicidae capturados com Armadilha de Shannon no período de março de 2003 a junho de 2004, no Reservatório de Porto Primavera, segundo espécie e localidade.

Espécie	LOCALIDADE									Total
	Faz Jandaia	Faz São Manuel	Faz São Carlos	Faz Conquista	Faz Taquaruçu	Horto Florestal	Faz Lagoinha	Faz Sto Antônio	Faz Bandeirantes	
<i>Cq. (Rhy.) sp.</i>	41	0	98	22	21	0	22	26	68	298
<i>Cq. albicosta</i>	20	3	0	132	11	3	0	133	7	309
<i>Cq. hermanoi</i>	152	49	50	370	261	11	30	772	0	1.695
<i>Cq. juxtamansonia</i>	36	1	3	60	24	1	11	20	0	156
<i>Cq. nigricans</i>	355	128	294	711	380	185	43	187	89	2.372
<i>Cq. shannoni</i>	20	98	53	212	91	62	36	1.521	14	2.107
<i>Cq. venezuelensis</i>	74	3	1	19	9	2	1	23	0	132
<i>Cx. (Ads.) amazonensis</i>	0	7	1	16	7	15	2	94	235	377
<i>Cx. (Cux.) sp.</i>	75	15	15	45	24	37	23	56	404	694
<i>Cx. (Cux.) Grupo Coronator (f)</i>	15	1	0	18	0	0	0	0	0	34
<i>Cx. (Cux.) nigripalpus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Cx. (Mel.) sp.</i>	0	0	10	8	0	13	2	25	156	214
<i>Cx. (Mel.) Seção Melanoconion</i>	24	39	83	459	179	30	64	696	1.301	2.875
<i>Cx. (Mel.) delpontei</i>	0	19	199	4	9	1	0	9	0	241
<i>Cx. (Mel.) Grupo Atratus (f)</i>	0	11	2	1	3	12	2	0	25	56
<i>Cx. (Mel.) ocoosa</i>	37	994	1.060	1.513	827	44	8	3.286	944	8.713
<i>Cx. (Mel.) ribeirensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Ma. sp.</i>	88	0	477	17	226	0	12	152	1.001	1.973
<i>Ma. (Man.) amazonensis</i>	0	0	1	0	3	164	3	90	10	271
<i>Ma. (Man.) humeralis</i>	212	178	2.029	3.586	2.123	46	54	4.298	3.233	15.759
<i>Ma. (Man.) indubitans</i>	0	0	0	3	3	0	0	1	145	152
<i>Ma. (Man.) titillans</i>	1.028	758	1.732	1.851	897	130	67	3.078	3.665	13.206
<i>Ma. (Man.) wilsoni</i>	1	1	0	10	17	10	11	48	154	252

Anexo 1 (continuação) – Número de indivíduos adultos da Família Culicidae capturados com Armadilha de Shannon no período de março de 2003 a junho de 2004, no Reservatório de Porto Primavera, segundo espécie e localidade.

Espécie	LOCALIDADE									Total
	Faz Jandaia	Faz São Manuel	Faz São Carlos	Faz Conquista	Faz Taquaruçu	Horto Florestal	Faz Lagoinha	Faz Sto Antônio	Faz Bandeirantes	
<i>Ps. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	13.524	13.524
<i>Ps. (Jan.) sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31
<i>Ps. albigenu</i>	13	16	4	0	1	1	0	2	9.447	9.484
<i>Ps. ciliata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	16	17
<i>Ps. confinnis</i>	0	0	0	15	0	0	0	0	0	15
<i>Ps. discrucians</i>	4	57	15	16	2	2	1	3	8.876	8.976
<i>Ps. ferox</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
<i>Sa. sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Sa. glaucodaemon</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Ur. sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	14	0	15
<i>Ur. (Ura.) sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	31	0	31
<i>Ur. apicalis</i>	10	0	0	117	14	3	0	407	0	551
<i>Ur. geometrica</i>	8	0	8	15	7	1	0	49	1	89
<i>Ur. lowii</i>	0	0	0	17	0	0	0	33	21	71
<i>Ur. pulcherrima</i>	5	0	1	130	12	0	0	2	0	150
<i>Ur. aporonomia</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Wy. melanocephala</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
indefinido	0	1	0	2	0	0	8	1	0	12
Total	4.675	3.082	7.078	20.558	7.357	2.773	1.758	50.530	52.981	150.792

Anexo 2 – Prancha de descrição de espécie do gênero *Wolffia*, segundo Pott e Cervi (1999).



Figuras 58-66. *Wolffia brasiliensis* Weddell. 58. Hábito em relação à superfície da água: (a) papila, (b) pigmentos; 59. Vista superior da fronde: (a) estigma, (b) estame, (c) papila, (d) cavidade vegetativa; 60. Fronde em perspectiva superior: (a) cavidade floral; 61. Flor; 62. Epiderme: (a) estômato anomocítico, (b) células de pigmento; 63. Flor após fecundada: (a) estame senescente, (b) fruto imaturo, (c) opérculo; 64. Semente. 65. Semente germinando: (a) semente, (b) chalaza, (c) cotilédone, (d) opérculo; 66. Germinação em fase adiantada: (a) semente, (b) cotilédone, (c) opérculo, (d) primeira fronde, F_v (A.C.Cervi 3281).

Anexo 3 – Proporções de área superficial ocupada por espécies de macrófitas e outros elementos da superfície segundo amostras.

Amostra	Agua	Egeria	Sbiloba	Pstrat	Hydrocot	Pellicula	Rnatans	Nymph	Polygon	Myraquat	Poaceae	Wolffia	Cyperace	Sauric	Ecrass	Lemna	Cianofil	Outras	galhorz	Total
230608_1	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
230608_2	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230608_3	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230608_4	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230608_5	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230727_1	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230727_2	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230727_3	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230727_4	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
230727_5	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230727_6	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230829_1	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	1,00
230829_2	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	1,00
230829_3	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230829_4	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230829_5	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
230829_6	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	1,00
230929_1	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230929_2	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,00
230929_3	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	1,00
230929_4	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230929_5	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230929_6	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
231021_1	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231021_2	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	1,00
231021_3	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	1,00
231021_4	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
231021_5	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
231021_6	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_1	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231125_2	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
231125_3	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_4	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_5	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
231125_6	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
231215_1	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231215_2	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
231215_3	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231215_4	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	1,00
231215_5	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	1,00
231215_6	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	1,00

Anexo 3 (continuação) – Proporções de área superficial ocupada por espécies de macrófitas e outros elementos da superfície segundo amostras.

Amostra	Agua	Egeria	Sbilloba	Pstrat	Hydrocot	Pellicula	Rnatans	Nymph	Polygon	Myraquat	Poaceae	Wolfia	Cyperace	Sauric	Ecrass	Lemna	Cianofil	Outras	galhonz	Total
240203_1	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
240203_2	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
240203_3	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
240203_4	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
240203_6	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
240305_2	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
240305_3	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
240305_4	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
240305_5	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
240305_6	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
240425_1	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
240425_2	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,09	0,06	1,00
240425_3	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
240425_4	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
240425_5	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
240425_6	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330608_1	0,77	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330608_2	0,67	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330608_3	0,68	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,22	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
330608_4	0,64	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330608_5	0,46	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
330728_1	0,54	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330728_2	0,56	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330728_3	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330728_4	0,53	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330728_5	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330728_6	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,38	0,12	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
330829_1	0,60	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330829_2	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330829_3	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330829_4	0,51	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330829_5	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,03	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330928_1	0,52	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
330928_2	0,52	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,12	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
330928_3	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,09	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330928_4	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330928_5	0,65	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
330928_6	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,15	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	1,00
331021_1	0,55	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,08	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
331021_2	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,11	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
331021_3	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,19	0,20	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
331021_4	0,73	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
331021_5	0,70	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
331021_6	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

Anexo 3 (continuação) – Proporções de área superficial ocupada por espécies de macrófitas e outros elementos da superfície segundo amostras.

Amostra	Agua	Egeria	Sbiloba	Pstrat	Hydrocot	Película	Rnatans	Nymph	Polygon	Myraquat	Poaceae	Wolflia	Cyperace	Sauric	Ecrass	Lemna	Cianofil	Outras	galntorz	Total
331125_1	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,30	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
331125_2	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
331125_3	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
331125_4	0,68	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
331125_5	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
331125_6	0,36	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
331215_1	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
331215_2	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,54	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
331215_3	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,27	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
331215_4	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,41	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
331215_5	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
331215_6	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,28	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
340203_1	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,08	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
340203_2	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,09	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
340203_3	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,06	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
340203_4	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,48	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
340203_5	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,38	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
340203_6	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,45	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
340305_1	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
340305_2	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
340305_3	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,47	0,12	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
340305_4	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,11	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
340305_5	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
340305_6	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,07	0,00	0,00	0,00	0,06	1,00
340426_1	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,07	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
340426_2	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,34	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
340426_3	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,16	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
340426_4	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,04	0,22	0,00	0,00	0,00	1,00
340426_5	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,06	0,21	0,00	0,00	0,02	1,00
340426_6	0,47	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
430627_1	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,06	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
430627_2	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,13	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
430627_3	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,45	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
430627_4	0,50	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,33	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
430627_5	0,26	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,49	0,21	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
430627_6	0,41	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	0,12	1,00
430627_7	0,09	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
430726_1	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,09	0,23	0,00	0,01	0,00	0,00	1,00
430726_2	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,09	0,00	0,01	0,00	0,00	1,00
430726_3	0,67	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,04	0,07	0,00	0,03	0,00	0,00	1,00
430726_4	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,37	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
430726_5	0,23	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
430726_6	0,16	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,09	0,00	0,00	0,01	1,00	1,00

Anexo 3 (continuação) – Proporções de área superficial ocupada por espécies de macrófitas e outros elementos da superfície segundo amostras.

Amostra	Agua	Egeria	Sbilloba	Pstrat	Hydrocot	Pellicula	Rnatans	Nymph	Polygon	Myraquat	Poaceae	Wolflia	Cyperace	Sauric	Ecrass	Lemna	Cianofil	Outras	galhonz	Total
230608_1	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
230608_2	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230608_3	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230608_4	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230608_5	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230727_1	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230727_2	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230727_3	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230727_4	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
230727_5	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230727_6	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230829_1	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	1,00
230829_2	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	1,00
230829_3	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230829_4	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230829_5	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
230829_6	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	1,00
230929_1	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230929_2	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,00
230929_3	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	1,00
230929_4	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230929_5	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230929_6	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
231021_1	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231021_2	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	1,00
231021_3	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	1,00
231021_4	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
231021_5	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
231021_6	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_1	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231125_2	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
231125_3	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_4	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_5	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
231125_6	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
231215_1	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231215_2	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
231215_3	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231215_4	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	1,00
231215_5	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	1,00
231215_6	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	1,00

Anexo 3 (continuação) – Proporções de área superficial ocupada por espécies de macrófitas e outros elementos da superfície segundo amostras.

Amostra	Agua	Egeria	Sbilloba	Pstrat	Hydrocot	Pellicula	Rnatans	Nymph	Polygon	Myraquat	Poaceae	Wolflia	Cyperace	Sauric	Ecrass	Lemna	Cianofil	Outras	galhorsz	Total
230608_1	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
230608_2	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230608_3	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230608_4	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230608_5	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230727_1	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230727_2	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230727_3	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230727_4	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
230727_5	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230727_6	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230829_1	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	1,00
230829_2	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	1,00
230829_3	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230829_4	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230829_5	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
230829_6	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	1,00
230929_1	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230929_2	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,00
230929_3	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	1,00
230929_4	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230929_5	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230929_6	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
231021_1	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231021_2	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	1,00
231021_3	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	1,00
231021_4	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
231021_5	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
231021_6	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_1	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231125_2	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
231125_3	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_4	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_5	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
231125_6	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
231215_1	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231215_2	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
231215_3	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231215_4	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	1,00
231215_5	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	1,00
231215_6	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	1,00

Anexo 3 (continuação) – Proporções de área superficial ocupada por espécies de macrófitas e outros elementos da superfície segundo amostras.

Amostra	Agua	Egeria	Sbilloba	Pstrat	Hydrocot	Pellicula	Rnatans	Nymph	Polygon	Myraquat	Poaceae	Wolflia	Cyperace	Sauric	Ecrass	Lemna	Cianofil	Outras	galhonz	Total
230608_1	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
230608_2	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230608_3	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230608_4	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230608_5	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230727_1	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230727_2	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230727_3	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230727_4	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
230727_5	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230727_6	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230829_1	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	1,00
230829_2	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	1,00
230829_3	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230829_4	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230829_5	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
230829_6	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	1,00
230929_1	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230929_2	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,00
230929_3	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	1,00
230929_4	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230929_5	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230929_6	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
231021_1	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231021_2	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	1,00
231021_3	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	1,00
231021_4	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
231021_5	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
231021_6	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_1	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231125_2	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
231125_3	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_4	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_5	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
231125_6	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
231215_1	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231215_2	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
231215_3	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231215_4	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	1,00
231215_5	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	1,00
231215_6	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	1,00

Anexo 3 (continuação) – Proporções de área superficial ocupada por espécies de macrófitas e outros elementos da superfície segundo amostras.

Amostra	Agua	Egeria	Sbilloba	Pstrat	Hydrocot	Pellicula	Rnatans	Nymph	Polygon	Myraquat	Poaceae	Wolflia	Cyperace	Sauric	Ecrass	Lemna	Cianofil	Outras	galhorsz	Total
230608_1	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
230608_2	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230608_3	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230608_4	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230608_5	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230727_1	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230727_2	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230727_3	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230727_4	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
230727_5	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
230727_6	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
230829_1	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	1,00
230829_2	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	1,00
230829_3	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230829_4	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230829_5	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
230829_6	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	1,00
230929_1	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230929_2	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,00
230929_3	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	1,00
230929_4	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
230929_5	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
230929_6	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
231021_1	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231021_2	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	1,00
231021_3	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	1,00
231021_4	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
231021_5	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,00
231021_6	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_1	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231125_2	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00
231125_3	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_4	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00
231125_5	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
231125_6	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00
231215_1	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231215_2	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00
231215_3	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
231215_4	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	1,00
231215_5	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	1,00
231215_6	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	1,00

Anexo 4- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 667 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de sombreamento.

SOMBREAMENTO	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaei</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		<i>Nyssorhynchus</i>	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
totalmente ensolarado	0,43	0,80	3,81	4,39	1,19	1,77	0,08	0,15	0,01	0,02	2,89	4,39	4,56	5,62
sombreado por paliteiro	1,66	2,75	1,88	2,59	0,43	0,77	0,18	0,35	0,02	0,03	3,38	4,50	3,48	4,39
sombreado	2,01	3,27	1,80	2,64	0,49	0,88	0,24	0,45	0,01	0,01	3,61	5,18	3,69	4,68
muito sombreado	3,32	4,81	1,74	2,64	0,22	0,43	0,14	0,26	0	0	3,17	4,79	3,62	4,61
totalmente sombreado	4,29	5,72	0,67	1,16	0,06	0,11	0,38	0,71	0	0	1,46	2,27	1,58	2,15

Anexo 5- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 667 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de profundidade.

Profundidade (cm)	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaoi</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		<i>Nyssorhynchus</i>	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
0 a 20	1,24	2,07	1,12	1,77	0,06	0,12	0,05	0,09	0	0	1,70	2,37	3,38	4,52
20 a 60	1,98	3,18	1,96	2,87	0,40	0,74	0,23	0,43	0,01	0,01	3,60	5,18	4,12	5,17
60 a 120	1,88	3,22	2,62	3,27	1,18	1,81	0,16	0,31	0,01	0,02	2,78	4,04	2,50	3,17
120 a 400	4,24	6,06	3,71	3,54	0,55	0,84	0,03	0,05	0,03	0,05	1,89	2,79	1,76	2,36

Anexo 6- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 667 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de material flutuante tipo I.

Material Flutuante Tipo I	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaei</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		Nyssorhynchus	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
ausente	1,69	2,56	1,59	2,46	0,44	0,77	0,25	0,46	0,01	0,03	1,95	2,95	1,79	2,23
pouco abundante	1,50	2,56	2,32	2,93	0,78	1,30	0,20	0,38	0,01	0,02	3,29	4,65	4,84	6,10
intermediário	1,96	3,31	2,14	2,98	0,16	0,31	0,11	0,22	0	0	4,64	5,98	4,67	5,73
abundante muito	4,54	6,75	2,17	3,43	0,63	1,15	0	0	0	0	4,00	6,23	3,34	4,32
abundante	12,75	15,33	6,67	9,11	0,33	0,61	0,08	0,15	0	0	5,42	8,53	1,92	2,07

Anexo 7- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 667 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de material flutuante tipo II.

Material Flutuante Tipo II	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaoi</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		Nyssorhynchus	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
ausente	1,48	2,29	1,73	2,59	0,38	0,68	0,26	0,49	0,01	0,02	1,96	2,92	2,26	2,77
pouco abundante	1,21	2,11	2,20	2,89	0,67	1,15	0,10	0,19	0,00	0,01	3,86	5,26	4,59	5,64
intermediário	2,47	3,95	2,48	3,43	0,59	1,04	0,20	0,39	0,01	0,02	3,78	5,38	3,87	5,06
abundante muito	6,25	8,93	1,95	2,84	0,16	0,31	0,20	0,37	0	0	3,30	4,94	4,11	5,81
abundante	2,60	4,08	0,80	1,28	0,40	0,72	0	0	0	0	0,90	1,26	3,90	3,70

Anexo 8- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 474 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo grupos de composições de macrófitas e componentes da superfície.

Grupo de Macrófitas e Componentes da Superfície	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaei</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		<i>Nyssorhynchus</i>	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
Grupo1	0,11	0,21	1,56	2,28	0,02	0,04	0,22	0,42	0	0	3,78	5,14	2,49	3,53
Grupo2	0	0	0,75	1,13	0	0	0	0	0	0	0,88	1,31	3,38	3,22
Grupo3	1,96	3,45	1,53	2,24	0,34	0,62	0,01	0,02	0,03	0,06	3,05	4,19	1,68	2,28
Grupo4	1,04	1,70	3,75	4,85	1,33	2,05	0,05	0,10	0,01	0,02	4,74	6,98	5,75	6,69
Grupo5	3,44	5,37	3,24	4,00	0,77	1,24	0,05	0,11	0	0	3,09	4,48	3,15	4,02
Grupo6	1,58	2,38	1,08	1,64	1,67	2,61	2,50	3,42	0	0	2,92	4,19	0,67	1,11
Grupo7	5,50	6,81	1,50	1,75	0,06	0,12	0	0	0	0	0,19	0,35	3,25	3,59

Anexo 9- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 667 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de abundância de *Wolffia sp.*

<i>Wolffia sp.</i>	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaoi</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		Nyssorhynchus	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
ausente	1,48	2,47	1,82	2,66	0,56	0,99	0,22	0,41	0,01	0,01	3,14	4,55	3,81	4,85
pouco abundante	5,53	7,72	0,13	0,22	0	0	0	0	0	0	2,63	4,09	3,75	5,13
intermediário	6,28	9,00	4,33	4,60	0,46	0,78	0,03	0,05	0,03	0,05	4,64	5,95	2,46	3,25
abundante muito	3,91	5,73	3,44	4,07	0,28	0,51	0,03	0,06	0	0	1,53	2,43	2,16	2,64
abundante	3,35	4,26	1,71	2,09	0,12	0,21	0	0	0	0	1,12	1,71	2,71	3,07

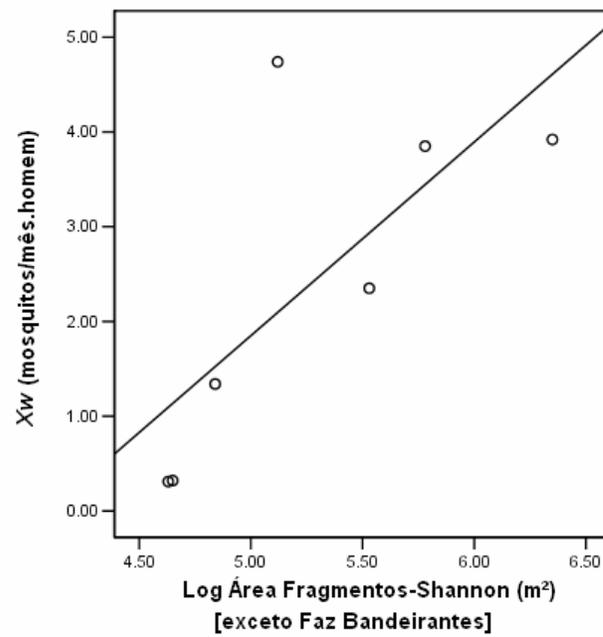
Anexo 10- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 667 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo classes de abundância de cianofíceas filamentosas.

Cianofíceas Filamentosas	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaei</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		<i>Nyssorhynchus</i>	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
ausente	2,01	3,24	1,81	2,56	0,49	0,87	0,16	0,31	0,01	0,02	2,36	3,46	2,96	3,81
pouco abundante	2,02	7,67	0,88	1,53	0	0	0	0	0	0	0,13	0,22	3,38	4,81
intermediário	1,93	3,08	1,71	2,39	0,66	1,14	0,29	0,54	0,02	0,03	4,41	7,01	3,76	5,04
abundante muito	1,60	2,56	3,07	3,56	0,53	0,85	0,40	0,75	0	0	1,27	1,76	0,93	1,37
abundante	3,88	5,31	8,00	13,00	0,25	0,44	0	0	0	0	5,00	6,75	3,88	4,09

Anexo 11- Médias e desvios médios do número de indivíduos imaturos de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* capturados em 565 amostras de áreas inundadas do reservatório de Porto Primavera nas localidades 1 a 9, entre 2003 e 2004, segundo intervalos de pH.

pH	ESPÉCIES													
	<i>An. darlingi</i>		<i>An. albitarsis</i>		<i>An. deaneorum</i>		<i>An. evansae/galvaei</i>		<i>An. strodei</i>		<i>An. triannulatus</i>		<i>Nyssorhynchus</i>	
	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.	média	desv.
5,00 a 5,50	2,30	3,09	1,07	1,56	0,37	0,64	0,53	1,00	0,03	0,06	3,23	4,92	6,50	6,63
5,51 a 6,00	1,01	1,61	2,19	3,14	0,54	0,92	0,03	0,07	0	0	5,84	7,79	5,15	6,14
6,01 a 6,50	0,47	0,83	1,20	1,72	0,56	1,00	0,03	0,06	0,01	0,03	2,80	4,03	2,17	3,04
6,51 a 7,00	1,59	2,61	2,05	2,91	0,50	0,88	0,25	0,47	0,01	0,02	2,61	3,76	4,28	5,38
7,01 a 7,50	4,61	6,21	3,37	3,58	0,71	1,22	0,02	0,04	0	0	1,20	1,83	3,02	3,58
maior que 7,51	0	0	3,20	2,64	1,00	1,60	0	0	0	0	0,60	0,96	4,80	4,56

Anexo 12- Modelo de regressão linear simples entre a Média de Williams de fêmeas adultas (X_w) e os Logs das áreas dos fragmentos florestais onde foram instaladas as armadilhas de Shannon (Fragmento-Shannon) para todas as localidades de pesquisa, exceto Faz São Carlos e Faz Bandeirantes.



Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)