

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE ÁGUA DO RIO MANGUABA,  
ESTADO DE ALAGOAS, BRASIL, COM ÊNFASE NA COMUNIDADE  
DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS.**

LIRIANE MONTE FREITAS

SÃO CARLOS – SP  
2004

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO MANGUABA,  
ESTADO DE ALAGOAS, BRASIL, COM ÊNFASE NA COMUNIDADE  
DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS.**

**LIRIANE MONTE FREITAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências (Ciências Biológicas), área de concentração em Ecologia e Recursos Naturais.

**SÃO CARLOS – SP**

**2004**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

F866aq

Freitas, Liriane Monte.

Avaliação da qualidade da água do rio Manguaba, estado de Alagoas, Brasil, com ênfase na comunidade de macroinvertebrados bentônicos / Liriane Monte Freitas. -- São Carlos : UFSCar, 2005.

86 p.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2004.

1. Ecologia dos rios. 2. Macroinvertebrados bentônicos. 3. Água - qualidade. 4. Manguaba, Rio (AL). I. Título.

CDD: 574.526323 (20<sup>a</sup>)

Profa. Dra. Alaide Aparecida Fonseca Gessner  
Orientador

*...entre marulhos e estalidos, silenciosa, a  
natureza continuará sempre, no seu  
sereno recanto, a entoar a presença de  
Deus!*

**RECONHECIMENTO ESPECIAL**

**à**

**Hilda Monte e Benício Monte,**  
**(In memoriam)**  
*amados e preciosos pais,*  
*pela vida... o caminho... inesquecíveis!*

**à**

**Jandira Freitas e Linaldo Freitas,**  
**(In: memoriam)**  
*pelos exemplos legados!*

**aos**

**Nairo Neto - Liriane Vitória**

**Nairo Rafael**

**Maria Tereza**

**Nairo José**

**Nairo Henrique**

**Arilane**

**Nairo Júnior**

**Maria Josete**

**Adilson Hora**

**Dona Lourdes Monte**

**e, ao**

**Nairo Alves de Freitas,**

*Mais de 39 chuvas de conhecimento mútuo, e  
mais de 29 estiagens, compartilhadas.. , dia - a - dia, como numa história”...*

## **AGRADECIMENTOS**

À Dra. Alaíde Aparecida Fonseca Gessner, do Laboratório de Entomologia Aquática da Universidade Federal de São Carlos, pela orientação e cooperação, críticas científicas, chamadas humanas precisas, minha especial gratidão. Pela visão do “ser” humano nos momentos mais difíceis e compreensão do cotidiano, inesquecível, para sempre!

À Dra. Susana Trivinho Strixino, do Laboratório de Entomologia Aquática da Universidade Federal de São Carlos pela discricão e compreensão silenciosas, lenitivo!

Ao Dr. José Miguel de Oliveira, alagoano singular, brasileiro exemplar, grande incentivador profissional, sincero e leal amigo, sempre e sempre minha gratidão!

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, em nome do Coordenador Dr. José Eduardo dos Santos pelo apoio, cooperação, compreensão e solidariedade, meu sincero muito obrigado.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação, Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar com quem tive o prazer de cumprir créditos disciplinares, Dra. Alaíde Aparecida Fonseca Gessner; Dra. Angélica Maria Penteado Dias; Dr Felisberto Cavalheiro (*In memoriam*); Dr. Giovanni B. M. A. Strixino; Dr. Irineu Bianchini Júnior; Dr. José Geraldo W. Marques; Dr José Roberto Verani como também os examinadores do Trabalho de Qualificação, Dr. José Eduardo dos Santos; Dr. José Salatiel R. Pires e Dr Nivaldo Nordi, agradeço o aprendizado passado.

À Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação – PROPEP da Universidade Federal de Alagoas em nome do seu atual Pró-reitor Dr. José Nivaldo de Farias e de sua antecessora Dra. Iracilda Maria de Moura Lima, aos funcionários e coordenadores, com especial referência a Marinês e Neide, bem como todo meu

apreço e consideração ao atual Coordenador de Pesquisa e Pós-graduação, Dr. Walmir Pedrosa.

Aos colegas do Departamento de Zoologia, CCBI, da Universidade Federal de Alagoas representados por sua atual chefe, Prof<sup>a</sup>. Gilda Acioli da Silva e sua antecessora Prof<sup>a</sup> Tereza Cristina Calado, pelo apoio e incentivo.

Ao Departamento de Hidrobiologia da Universidade Federal de São Carlos, representado pelo Professor Nivaldo Nordi, pelo acolhimento, apoio e consideração.

Ao Laboratório de Análise de Água da Companhia de Abastecimento d'Água e Saneamento do Estado de Alagoas – CASAL em nome de seu atual chefe Eng<sup>o</sup>, José Capistrano, de seu antecessor, Eng<sup>o</sup>., Luciano Moroni Valença, e ao Químico Jerônimo Malta Guedes, pelo apoio nas análises de água.

Ao Laboratório de Solos, Centro de Ciências Agrárias – CECA, da Universidade Federal de Alagoas em nome do Prof<sup>o</sup> Gilson Moura Filho pelo auxílio e apoio nas análises de solo.

Às amigas, Eliane Maria de Souza Nogueira, Élica Amara Cecília Guedes, Iracilda Maria de Moura Lima, Karyne Mychelle Canuto, Nathally Marques Silva, Rose Paula Cavalcante Omena e Sineide Correia Montenegro, procurei palavras para expressar minha gratidão, não as encontrando, faço preces ao Divino!

Aos colegas – amigos do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais – UFSCar, Fábio Roque, Fábio Lourenço Villaverde, Lívia Fusari, Magda Yamada, Márcia Thais Suriano, Melissa Ottoboni e Priscilla Kleine pelos auxílios nas aplicações e interpretações dos Índices Bióticos, buscas na “Internet”, cooperação nas montagens de lâminas, digitação de tabelas e na identificação geral dos Oligochaeta, toda minha gratidão!

À querida Caroline, quase uma filha, pelo expressivo, decisivo e seguro “não, não, você não vai para Maceió!” Obrigado Carol!

**A todos os amigos,**

Heliana Rosely Neves Oliveira, Silvana Gomes - **Manaus, Amazonas.**

Maria Odete Parente, Sônia Castro e Silva - **Fortaleza, Ceará.**

Maísa Claire, Mércia Câmara - **Natal, Rio Grande do Norte.**

Francisco Pegado Abílio, Manoel Inácio Silva Júnior - **João Pessoa, Paraíba.**

Leonor Maia, Luana - Raquel - Wallace Telino Junior - **Recife, Pernambuco.**

Alexandre Castelo Branco, Almir Geraldo, Ana Rosa Oliveira, Bartolomeu Monte, Benício Monte Júnior, Cícera Silva, Cícero Silva, Claudinete do Rosário C. Oliveira, Clóvis Montenegro Júnior, Cristiano Monte, Dona Maria, Edleuza dos Santos Ferreira, Élica Amara Cecília Guedes, Eliane Maria Souza Nogueira, Fátima Sá, Fernando Veras, Gabriel Omar E. Sugliano, Gilda Acioli da Silva, Guilherme Monte, Hyrtis Cavalcanti, Ilza Castelo Branco, Jailson Santos, José Geraldo W. Marques, Júlio Fontes, Karine Michelly Canuto, Lígia Helena de Andrade, Luciano Omena, Luíza Dáurea Barros, Maria Iracilda Moura Lima, Maria Mendes, Manoel Messias, Margarida Alves Pereira, Nai Freitas, Nathally Marques Silva, Raquel Albuquerque, Riane Machado, Rose Paula Cavalcante Omena, Roberaldo Carvalho, Selma Torquato, Silviane Viana Freitas, Sineide Montenegro, Terezinha Calado, Tereza Cristina Calado, Terezinha Montenegro, - **Maceió, Alagoas.**

Arturo Rodrigo F. Pardo – **Vitória da Conquista, Bahia.**

Cecília Reis - **Petrópolis, Rio de Janeiro.**

Fernanda Néri (Fernandinha) - **Juiz de Fora, Minas Gerais.**

Inácia Freitas - **Belo Horizonte, Minas Gerais.**

Irene Lucinda - **Varginha, Minas Gerais.**

Twiggy Cristina Batista - **Palmas, Tocantins.**

Regina Mayumi Kikuchir - **Brasília, Distrito Federal.**

Maria Salete Martins, Artur Martins - **Cuiabá, Mato Grosso.**

Didier David Pozza - **Batatais, São Paulo.**

Melissa Ottoboni Segura - **Barra Bonita, São Paulo.**

Fernando - Leny Correia- **São José dos Campos, São Paulo.**

Juliano Corbi, Lívia Fusari, Suzana Escarpinati - **Araraquara, São Paulo.**

Araci Fonseca, Caroline (Carol) Oliveira, Dona Aparecida, Dona Luzia, Fábio Lourenço Villaverde, Fátima Solfa, Fergus Gessner, Francisco Romeiro, Magda Yamada, Marcela, Bianchesi Santino, Márcia Cristina de Paula, Marcelo / Márcia Thais Suriano Mário Jancso, Rafael Spadaccia, Renata Maria Guerreschi, Ricardo Gessner, Sheila Assis de Castro, Tereza Costa Osório, Wanderley Ferreira - **São Carlos, São Paulo.**

Fábio Roque ( Kapilé ) Raquel - Luana Roque- **Rio Claro, São Paulo.**

Priscilla Kleine – **Mogi das Cruzes, São Paulo.**

Tadeu de Siqueira Barros – **Rancharia, São Paulo.**

Mateus Pepinelli – **Jundiaí, São Paulo.**

Luana Senise - **São Paulo, São Paulo.**

Para cada um, singular gratidão, traduzida num sorriso recebido, numa conversa de amenidades ou na compreensão de um telefonema sobre os reveses da vida; num almoço domingueiro simples e gostoso a um jantar regado a vinho e numa tranqüila noite de Natal; dos muitíssimos almoços no RU seguidos de um cafezinho ou chazinho; um chocolate quente ou “esfihas” e “pizzas” compartilhadas; num telefonema ou numa visita inesperada; no “salvar” todo um arquivo, dos auxílios ao *Excell e Multi – Variate*, das cópias “xerocadas” cedidas e nas atividades de campo e triagens em laboratório; *e-mail* enviados e flores recebidas; nas cobranças, suaves ou fortes, tão necessárias ao ser humano, no auxílio às interpretações ecológicas, no abrigo de uma garagem de carro oferecida a um ótimo passeio pela história são-carlense, nas tarefas peculiares do dia a dia ou na ajuda das embalagens quando das muitas mudanças; das leituras de textos de “Shakespeare” e dos “resultados” do sorriso inocente das “Luanas”... no inesperado, perfeito, ótimo e decisivo segura - “não, não, não, você vai não para Maceió!”... impossível esquecer esta miscelânea de “corações”, genuinamente, brasileiros!

**Muito grata a todos vocês e a esta São Carlos, cidade maravilhosa! *Liriane Freitas.***

## **RESUMO**

A bacia do rio Manguaba localizada no Estado de Alagoas, Brasil tem área estimada em 352km<sup>2</sup>, drenando parte dos municípios de Novo Lino, Jundiá, Porto Calvo, Japaratinga e Porto de Pedras. Desde a sua nascente o rio percorre zonas rurais com monocultura de cana-de-açúcar entre outras plantações menores e zonas urbanas, o que tem causado visíveis interferências antrópicas. Neste contexto, esta tese consiste em um primeiro estudo de macroinvertebrados bentônicos realizado em ambiente fluvial em Alagoas, visando avaliar as condições ambientais do rio Manguaba. As sete estações de amostragens, localizadas entre as coordenadas 08°59'S - 35°42' W e 09°04'S - 35°22' W, foram determinadas considerando-se as diferentes atividades antrópicas ao longo desse rio. As coletas foram realizadas nos períodos de chuva e estiagem em 2001 e 2002. Coletaram-se amostras de água superficial e sedimento do fundo para análises abióticas. Para a fauna foram realizadas amostragens qualitativas e quantitativas. O material biológico permitiu identificar 76 categorias taxonômicas distribuídas em 4 grupos superiores, 44 famílias e 28 gêneros de Chironomidae.. Larvas de Chironomidae (Diptera), Oligochaeta (Tubificidae, Naididae), Hirudinea (Glossiphoniidae) e Mollusca, principalmente da família Thiaridae, destacaram-se pela predominância e frequência de ocorrência. Entre os Chironomidae, *Procladius* e *Chironomus* tiveram participação dominante na área da nascente e *Polypedilum (Tripodura)* foi grupo importante ao longo do rio. Os Índices de Diversidade e Eqüidade indicaram valores de baixos a médios e as análises de Similaridade e de Correspondência separaram a nascente das demais estações de amostragens. Entre estas, os resultados indicaram maiores impactos nas estações próximas às zonas urbanas, o que pôde ser confirmado pela composição faunística de grupos reconhecidos como tolerantes.

## ABSTRACT

**Evaluation of the Manguaba River, Alagoas State, Brazil, with emphasis on benthic macroinvertebrate community** - The Manguaba river basin is located in the State of Alagoas, Brazil. It has an estimated area of 352 km<sup>2</sup> and it drains part of the counties of Novo Lino, Jundiá, Porto Calvo, Japaratinga and Porto de Pedras. Since the riverhead, visible anthropic interferences can be detected. The river crosses rural zones (where sugar-cane crops predominate), as well as urban areas. With the aim of evaluate the environmental conditions of this river, and considering the regional context, this thesis is the first study in the State of Alagoas on benthic macroinvertebrates carried out in fluvial environment. The different anthropic activities developed along the river was the criterium to establish seven stations for collection purposes, that were plotted between 08°59'S - 35°42' W e 09°04'S - 35°22' W. The samples were collected on rainy and dry season, during 2001 and 2002. Samples of superficial water and bottom sediments were used for abiotic analyses. Fauna samples were done to study qualitative and quantitative features. Four higher groups were detected, with 76 taxonomic categories. Chironomidae (Insecta: Diptera), with 28 genera, was the most important among the 44 families identified. Larvae of Chironomidae, Oligochaeta (Tubificidae, Naididae), Hirudinea (Glossiphoniidae) and Mollusca (mainly Thiaridae) overtopped in high density and occurrence. Among Chironomidae Procladius and Chironomus were dominant in the area of the riverhead and Polypedilum (Tripodura) was an important group all along the river. Diversity and evenness indices indicated low to medium values. The similarity analysis and multivariate correspondence analysis distinguished the riverhead from the other sampling stations. Among the last ones, the results indicated higher impacts at on the stations near urban areas. This could be confirmed by the faunistic composition of taxonomic groups known as tolerant.

**SUMÁRIO**

<b>RESUMO</b>	x
<b>ABSTRACT</b>	<i>xi</i>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2. JUSTIFICATIVA</b>	9
<b>3. HIPÓTESE</b>	10
<b>4. OBJETIVOS</b>	10
<b>5. ÁREA DE ESTUDO</b>	11
<b>6. MATERIAL E MÉTODOS</b>	16
<b>7. RESULTADOS</b>	24
<b>8. DISCUSSÃO</b>	53
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	70

**ANEXOS**

## 1.0 . INTRODUÇÃO.

Todo organismo está submetido, no meio onde vive, às ações simultâneas de agentes climáticos, edáficos, químicos e bióticos, afirmação esta que abrange todas as adaptações peculiares que lhes são inerentes, em relação às diferentes latitudes, altitudes e profundidades e mudanças locais relacionadas aos climas quente e frio, seco e úmido, onde as inter-relações abióticas e bióticas aparecem como fatores determinantes ou não de sua ocorrência.

MAIER (1978) tecendo considerações sobre rios e riachos, enumera as seguintes características para ambientes lóticos: são sistemas abertos onde os organismos utilizam nutrientes que aí estão em trânsito, pois seu tempo de residência é relativamente curto; o rio é caracterizado por fluxo, e o movimento da corrente é promovido por ação da gravidade; flui da zona mais alta para a mais baixa, onde variações de velocidade e turbulência estão ligadas ao fato do trajeto percorrido raramente ser uma linha reta; o gradiente em geral não é uniforme e o leito possui freqüentemente bordas e fundos irregulares. Esta autora define, ainda, que os ambientes lóticos apresentam condições específicas resultantes de variações de velocidade, volume e fonte de suprimento d'água, profundidade, tipo de substrato e sombreamento, como também de vários fatores que atuam sazonalmente, diariamente e mesmo em um dado momento ao longo do curso do rio.

Segundo BARBOSA & ESPINDOLA (2003), Petts & Amoros (1966) classificam os estudos em rios sob a abordagem hidrológica, geomofológica e ecológica, esta última relacionada a estudos sobre a estrutura e o funcionamento das comunidades biológicas com o objetivo de compreender as diferentes inter-relações dos componentes bióticos e abióticos do sistema.

Sob este prisma, foram traçadas diversas teorias ecológicas visando aumentar a capacidade preditiva sobre as comunidades do sistema rio, conhecimento este fundamental para a prática da ecotecnologia (BARBOSA & ESPINDOLA *op. cit.*).

Entre as teorias fundamentadas na compreensão dos sistemas fluviais as principais referências são as seguintes: Teoria do rio contínuo de VANNOTE *et al.* (1980) que defende um curso hídrico desde a sua cabeceira até a desembocadura como um gradiente contínuo de suas condições físicas, gradiente este que deve suscitar entre as populações uma série de respostas de acordo com um contínuo de ajustamentos bióticos; BARBOSA & ESPÍNDOLA *op cit.*, citam ainda como principais teorias, as de Frissel *et al.* (1986) relação entre espaço e tempo dentro do sistema fluvial; Junk *et al.* (1989) que se refere ao conceito de lateralidade de um rio, ou seja pulsos de inundação; Ward (1989) que relaciona a lateralidade, a verticalidade e a dimensão longitudinal; Boon (1992) que afirma o fator humano como elemento de controle de um rio.

Acerca dos mananciais aquíferos continentais, o Brasil se destaca no cenário mundial pelo grande aporte de água doce de seus rios (177.900 m<sup>3</sup>/s) o que tem levado à cultura do desperdício (REBOUÇAS, 2002) representada principalmente pelo uso indiscriminado e proteção ineficiente. PAYNE (1986) afirma que o acelerado e desenfreado crescimento urbano e populacional em várias regiões do mundo tem alterado drasticamente os ambientes terrestres e aquáticos. Esta realidade, também tão em prática em quase todo o território brasileiro, está levando a constantes degradações ambientais devido ao desmatamento, a ocupação inadequada do solo e aos diversos tipos de poluição. Esses exemplos de atividades têm diminuído a qualidade de vida humana além de causar redução da biodiversidade tanto terrestre como aquática (TUNDISI *et al.*, 1995).

Nesta visão, a maioria dos rios brasileiros tem sido utilizada como recurso hídrico para instalações de hidroelétricas, de usinas de açúcar e álcool, e pelo desenvolvimento agropecuário, aliado às interferências das zonas urbanas situadas no entorno ou em áreas próximas. Isso tem provocado interferências antrópicas no recurso hídrico, sendo a causa de erosão, assoreamento, contaminação por descargas industriais, urbanas e domésticas entre outras situações de mal-uso, levando a um abrangente desequilíbrio ecológico envolvendo grandes áreas naturais (REBOUÇAS, 2002; TUNDISI, 2003). Desse

modo, a degradação desenfreada dos recursos naturais renováveis nos dias de hoje, é um processo que deve ser analisado e contido com eficiência e rapidez (BELTRAME, 1994).

Na região do Nordeste brasileiro, a maioria dos rios e lagoas tem sido utilizada como recurso hídrico em diversas situações, a exemplo de afirmações contidas em REBOUÇAS, (*op cit.*) o que é agravado devido às condições climáticas e geográficas e à ausência de uma organização social e política adequadas.

Estudos em áreas fluviais e lacustres ou de bacias hidrográficas abrangendo rios, córregos, riachos, lagos, alagados ou banhados, em regiões rurais ou urbanas, constituem registros da situação atual dos mananciais, favorecendo prognósticos em auxílio às tomadas de decisões frente a iminentes e emergentes transformações urbanas, agropecuárias e industriais.

Os estudos sobre a estrutura de comunidades bentônicas têm adquirido caráter essencial nos trabalhos de avaliação de impactos sobre os sistemas aquáticos visto que as alterações na organização dessas comunidades representam informações importantes (CAIRNS & PRATT, 1993).

JUNQUEIRA *et al.* (2000) citando Sladeczek (1973) afirmam que a estratégia de utilizar como indicadores da qualidade da água os próprios organismos existentes nos ecossistemas aquáticos, surgiu na Europa há aproximadamente 135 anos a partir da relação existente entre organismos e poluição da água, relação esta, que foi notificada pela primeira vez por Kolenati em 1848 e por Cohn em 1853.

CAIRNS & PRATT, (*op cit.*) informam que o primeiro conceito de indicadores biológicos como verificadores de qualidade ambiental, foi criado por Kolkwitz e Marsson (1908 e 1909), baseado nos limites de tolerância das espécies em relação à poluição orgânica, conhecido até hoje como sistema saprobiótico.

O desenvolvimento de biomonitoramento tem sido um processo lento, se comparado com outras áreas da ciência que surgiram na mesma época (ROSENBERG & RESH, 1993).

O método biológico com critério bioindicador tem tido importante papel na interpretação e manejo de recursos hídricos, face as suas muitas vantagens com destaque principal por seu nível integrativo e o baixo custo operacional. Em muitos países, o uso de bioindicadores tem servido não apenas para medir a qualidade do ecossistema aquático como também para determinar o impacto potencial antrópico, especialmente o econômico. (ESPINO *et al.* 2000)

Entre os organismos bioindicadores, têm destaque os macroinvertebrados bentônicos por sua função em muitos processos ecológicos e toxi-ecológicos em lagos e rios (BRINKHURST, 1974) e também como bioacumuladores de contaminantes de níveis tróficos mais elevados tanto nos ambientes aquáticos quanto nos terrestres (PINEL-ALLOUL *et al.*, 1996).

Na conceituação de organismos zoobentônicos, o fator “tamanho” constitui a distinção básica e prática usada na caracterização de suas taxocenoses, de maneira a definí-las como microbentos, meiobentos e macrobentos.

Sob esta óptica, os macroinvertebrados bentônicos, organismos que habitam o substrato de fundo (sedimento, macrófitas, algas filamentosas, pedras, galhos, etc.) dos mananciais aquáticos pelo menos durante parte de seu ciclo vital (ROSENBERG & RESH, 1993) estão inseridos naquela parcela de invertebrados retidos em peneiras com malha de 200 a 500  $\mu\text{m}$ .

Conforme citações de ROSENBERG & RESH *op.cit.*, as vantagens desses organismos para a avaliação da qualidade da água são devidas principalmente por sua abundância em todos os sistemas aquáticos; por explicarem alterações de padrões temporais causadas por perturbações; pela ampla tolerância a vários graus e tipos de poluição; por serem organismos integradores de diversas funções das condições ambientais, isto é, estão presentes antes e depois de eventos. Estes autores enfatizam ainda sobre a importância desses organismos como sendo bons bioindicadores de qualidade nos ambientes lóticos devido ao seu ciclo de vida longo e as suas características sésseis, comparados com outros grupos de organismos com muita mobilidade, diferente, por exemplo, dos peixes que podem migrar.

Os macroinvertebrados bentônicos, representados na biota, principalmente por larvas de insetos, moluscos, oligoquetos e hirudíneos possuem sua distribuição controlada por ampla rede de fatores, de modo que, o descontrole acentuado num sistema natural implica em desequilíbrio para outras comunidades (FONSECA-GENEVOIS, 1985).

Sobre trabalhos realizados no Brasil nos últimos anos, tendo como tema principal organismos macroinvertebrados bentônicos, destacam-se os seguintes: **na região norte** CLETO FILHO & WALKER (2001) realizaram estudo sobre os efeitos da ocupação urbana sobre macroinvertebrados bentônicos de um igarapé em Manaus, Amazonas; **na região nordeste** ABÍLIO (2002) que estudou macroinvertebrados bentônicos, ênfase em Gastropoda no semi-árido, região nordeste, Paraíba; ABÍLIO & WATANABE (2000) estudaram moluscos dulciaquícolas, Paraíba; ABÍLIO *et al.* (2001a; 2001 b; 2001 c) sobre Chironomidae e outros insetos aquáticos, Paraíba; SILVA-FILHO (2004) realizou detalhado estudo sobre estabilidade e diversidade de macroinvertebrados em lagoas intermitentes do semi-árido brasileiro, Paraíba; **na região sudeste** JUNQUEIRA *et al.* (2000) realizaram biomonitoramento com macroinvertebrados bentônicos no rio das velhas, Minas Gerais; MARQUES, *et al* (1999 e 2001) estudaram, respectivamente, a comunidade de macroinvertebrados em lagoas do rio Doce e a distribuição de Chironomidae em bacia impactada deste mesmo rio, Minas Gerais; NESSIMIAN (1995a e 1995b) realizou estudos sobre composição, abundância e biomassa em brejo litorâneo, Rio de Janeiro; NESSIMIAN & DE LIMA (1997) contribuíram com estudo sobre colonização de macroinvertebrados em macrófitas, Rio de Janeiro; BAPTISTA *et al.* (2001) fizeram um estudo sobre a organização espacial e temporal de insetos aquáticos no rio Macaé, Rio de Janeiro; FROELICH (1969; 1984; 1988; 1990; 1994; 1997) com estudos sobre Plecoptera; JOHNSCHER *et al* (1979) pesquisaram a comunidade bentônica de um trecho do rio Atibaia, São Paulo; TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO (1982; 1995; 1998a; 1998b) contribuíram com trabalhos relacionados a fauna macrobentônica com especial referência aos Chironomidae, incluindo relevante guia de identificação e diagnose dos gêneros de larvas desta família para o

Estado de São Paulo; BRADIMARTE, 1997; GAMA ALVES & STRIXINO (2000) pesquisaram a distribuição espacial de Oligochaeta, Rio Mogi-Guaçu, São Paulo; ROQUE & TRIVINHO-STRIXINO (2000) fizeram uma avaliação da qualidade de córregos usando macroinvertebrados como bioindicadores, São Paulo; FONSECA-GESSNER & GUERESHI (2000) contribuíram para a avaliação da qualidade da água em córregos estudando macroinvertebrados bentônicos, São Paulo FERREIRA-PERUQUETTI & FONSECA-GESSNER (2003) estudaram Odonata em áreas naturais de cerrado no Estado de São Paulo; BRIGANTE *et al.* (2003) realizaram avaliação da comunidade de macroinvertebrados bentônicos no Rio Mogi-Guaçu, S. Paulo; SURIANO & FONSECA-GESSNER (2004) estudaram a fauna de Chironomidae em córrego de Campos de Jordão, São Paulo; **na região centro-oeste** OLIVEIRA & BISPO (2001) pesquisaram Trichoptera em ambientes lóticos na Serra dos Pirineus, Goiás; OLIVEIRA & FROEHLICH (1997) desenvolveram pesquisa sobre diversidade com gêneros de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera em córregos da Serra dos Pirineus, Goiás; LIMA (2002) pesquisou macroinvertebrados no Rio Cuiabá, Mato Grosso; **na região sul** TAKEDA *et al.* (1997) fizeram estudos dos macroinvertebrados, Paraná; LANZER & SCHAFER (1985; 1988) realizaram estudos sobre distribuição de moluscos dulcícolas na região sul do Brasil; MANSUR *et al* (1987; 1991) desenvolveram estudos sobre moluscos límnicos em especial à classe Bivalvia; VEITENHEIMER - MENDES *et al* (1992) estudaram moluscos nas nascentes do Rio Gravataí, Rio Grande do Sul; BEMVENUTI & ANTONIO NETTO (1998) pesquisaram a distribuição espacial e sazonal de macroinvertebrados bentônicos, Rio Grande do Sul; PEREIRA *et al.* (2000; 2001) realizaram estudos sobre a malacofauna límnic em microbacia, Rio Grande do Sul; PEREIRA *et al* (2000) com estudos sobre Gastropoda límnicos, Rio Grande do Sul; STRIEDER (2002) estudou Simuliidae em rio da Serra Geral, Rio Grande do Sul.

Na compilação dos trabalhos acima citados, estão reunidas informações tanto no âmbito taxonômico quanto em relação a aspectos ecológicos, bases importantes para os trabalhos recentes que estão sendo desenvolvidos em diferentes regiões do Brasil.

Todavia, para a Região Nordeste do Brasil, os trabalhos sobre macroinvertebrados como bioindicadores são escassos e pouco se conhece acerca da biodiversidade e ecologia dos sistemas aquáticos da região (ABÍLIO, 2002) estando os estudos concentrados, principalmente, em ambientes lênticos.

Desde os primeiros trabalhos de limnologia realizados por von Ihering, Wright e Schubart na década de 30, os sistemas aquáticos do nordeste brasileiro vêm sendo tema de estudos enfocando aspectos de irrigação, inventários biológicos, caracterizações hídricas, hidroquímicas, geoquímicas, qualidade da água para uso humano, salinização, entre outros (ABÍLIO, 2002).

O Estado de Alagoas com uma área de 27.731 km<sup>2</sup>, possui rede hidrográfica constituída de 44 bacias primárias e 54 secundárias; lagoas litorâneas, lagoas marginais do rio São Francisco e lagoas interiores (LIMA, 1977; CENTENO & KISHI, 1994) daí a necessidade da importância para o desenvolvimento de estudos pormenorizados relacionados a esses mananciais.

Entre as 44 bacias primárias do referido estado destaca-se a do rio Manguaba pertencente à bacia do Atlântico Sul pela classificação do DNAEE de 1985 (CENTENO & KISHI, *op cit.*). O Manguaba tem bacia e volume d'água significantes; drena zonas de monocultura de cana-de-açúcar, plantios e criações de animais de subsistência, áreas com instalações de usinas de açúcar e álcool e, também, áreas urbanas que apresentam precárias condições sócio-econômicas (LIMA, 1979). Outro aspecto a ser destacado sobre sua importância reside no contexto histórico do Manguaba, e sua relação com as primeiras formações das cidades da região norte de Alagoas, conforme narrações em DIÉGUES, JR (1980). Ressalte-se também, a localização de seu estuário e foz na rota do "Projeto Costa Dourada" (ALAGOAS, 2004) fato que o qualifica como de interesse sócio-econômico dentro do crescente desenvolvimento turístico do litoral do estado, que mostra a urgência para a tomada de procedimentos de monitoramento e gestão ambiental.

Na maioria de mananciais hídricos alagoanos são visíveis as transformações antrópicas, a exemplo do que pode ser observado ao longo de muitos cursos d'água e também de nascentes, carecendo de estudos relacionados

a suas bacias hidrográficas, e de medidas mitigadoras que permitam seu uso racional com base em metas de conservação.

A esta “disponibilidade hídrica” contabilizada pelo número de bacias e lagoas em uma área territorial relativamente pequena, juntam-se também regiões de seca, onde rios “secam” periodicamente devido a longos períodos de estiagem, sendo relevante considerar que devido aos fatores climáticos e hidrológicos de sua situação geográfica, Alagoas está incluído também, mesmo numa pequena parcela territorial (em 51 municípios) entre os estados nordestinos do chamado “Polígono das Secas” conforme (SUDENE/CPE/ECP/SRU, 2004).

Neste contexto, justifica-se a busca de conhecimentos que permitam num futuro próximo, visualizar, apontar, servir de auxílio ou mesmo definir localidades, de importâncias maiores ou menores, e estabelecer metas de conservação e de uso sustentável, não somente para essa bacia hidrográfica em questão como também para outros ambientes aquáticos da região.

## 2- JUSTIFICATIVA

Tendo em vista o papel dos macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores em ambientes aquáticos, e considerando a inexistência de estudos sobre esses organismos em mananciais hídricos no Estado de Alagoas, este trabalho fundamentou-se principalmente nas seguintes considerações:

- ◆ atual ocupação e usos do Rio Manguaba vigentes;
- ◆ medidas que estão sendo tomadas visando o desenvolvimento agropecuário (construções de barragens, ampliação do plantio da cana-de-açúcar; instalações de micro-empresas);
- ◆ moradias em áreas próximas e crescimento de áreas urbanas às margens do manancial;
- ◆ crescentes e contínuas modificações antrópicas notadas ao longo do curso hídrico,
- ◆ retirada da vegetação original e da mata ciliar para ocupação do solo por atividades antrópicas e construção de estradas vicinais.

Em termos destas considerações esta pesquisa esteve fundamentada principalmente, para a realização de avaliação ambiental, com o uso de macroinvertebrados bentônicos como organismos bioindicadores, visando auxílio a futuros zoneamentos, base possível para outras fontes geradoras de monitoramento, conhecimento e interpretação ambientais necessárias à conservação da biodiversidade de ecossistemas aquáticos.

### **3- HIPÓTESE**

Acreditando que os macroinvertebrados bentônicos respondem com alterações na composição da comunidade, qualitativamente e quantitativamente, em função de modificações ambientais decorrentes de atividades antrópicas diversas, testou-se a hipótese de que alterações pudessem ser observadas na estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos ao longo do Rio Manguaba (Estado de Alagoas) nos períodos de estiagem e de chuva.

### **4- OBJETIVOS.**

Buscando testar a hipótese acima descrita foram traçados os seguintes objetivos:

#### **Objetivo Geral.**

Avaliar as condições atuais da qualidade da água de um trecho comprometido do Rio Manguaba (nascente - curso médio) entre os municípios de Novo Lino, Jundiá e Porto Calvo, Estado de Alagoas, através da análise dos macroinvertebrados bentônicos do sedimento.

#### **Objetivos Específicos.**

- ◆ Analisar as diferenças estruturais da comunidade de macroinvertebrados bentônicos ao longo do Rio Manguaba (nascente / curso médio) nos períodos de estiagem e chuva;
- ◆ Analisar algumas variáveis limnológicas da água e do sedimento no trecho do rio em estudo;
- ◆ Relacionar as variáveis abióticas e bióticas com diferentes ações (influências) antrópicas ao longo do rio.

## 5- ÁREA DE ESTUDO.

A área de estudo, compreende a região de nascentes e trechos do curso superior e médio do rio Manguaba, entre as coordenadas de 08° 59'S - 35° 42'W e 09° 04'S - 35° 22'W (Figura 1).

O rio Manguaba possui cerca de 95 km de extensão (curso hídrico) e de 352 km<sup>2</sup> de área hidrográfica, tem suas nascentes nos limites do “Mar de Morros”, e como rio de vertente oriental (tributário do Atlântico) termina na Baixada Litorânea com sua foz desviada para sudoeste pela ação de uma restinga. Ocupa parte dos municípios de Novo Lino ( 63 km<sup>2</sup> ), Jundiá (192 km<sup>2</sup>), Porto Calvo (320 km<sup>2</sup>), Japaratinga ( 25 km<sup>2</sup> ) e Porto de Pedras ( 40 km<sup>2</sup> ) e possui onze riachos e rios que deságuam em suas águas: pela margem direita, o Manguabinha, Tapamundé, rio das Pedras, Mucaitá, Macacos, Apará, Canavieiro e Floresta e pela margem esquerda, São João, Comandatuba e Gurpiúna (LIMA, 1977;1979).

O clima da região é do tipo tropical quente e úmido (As') com média de dois meses secos e com temperatura mínima que não ultrapassa os 18° C (NIMER, 1988). Na classificação bioclimática de Guassen, segundo LIMA (1979) estas características correspondem ao clima Submediterrâneo ou Nordeste Sub-Seco.

ALMEIDA (1994) menciona para a região que abrange o rio Manguaba, índices pluviométricos compreendidos entre 750 a 1400 mm sendo os meses de maio a setembro e de outubro a abril considerados, respectivamente, como períodos de chuva e estiagem.

A bacia do rio Manguaba possui, segundo LIMA (1977) as seguintes características físicas:

- ♦ ocupa a parte centro norte da Meso-região do Leste Alagoano (micro-região da mata alagoana e micro-região do litoral norte alagoano) grosseiramente denominado oeste-leste e noroeste sudeste, percorrendo parte das zonas fisiográficas da Mata e do Litoral Norte;

- ♦ possui regime de cheias de enxurradas próprias do período de chuva, e ocasionais, entre outubro-novembro;

- ◆ ao longo do vale, ocorrem aluviões arenosos e argilosos, sendo o solo dos tipos podzólico vermelho-amarelo e latosolo vermelho-amarelo; pode ocorrer também nas partes mais baixas dos vales, solos hidromórficos, halomórficos e aluviais;

- ◆ a área de nascentes situa-se no Domínio Cristalino, enquanto o curso médio e desembocadura estão localizados sobre os sedimentos da Bacia Alagoas-Sergipe, sendo o Domínio Cristalino representado no local pelos biotitos e biotita granodioritos que fazem parte das intrusivas ácidas da Batólito Pernambuco – Alagoas; ao longo do curso médio afloram os conglomerados do Membro Carmópolis da Formação Muribeca e os arcósios da Formação Muribeca Indiferenciada que continua aflorando até próximo à desembocadura, onde normalmente ocorre os clásticos do Grupo Barreiras (argila, arenito e cascalho);

- ◆ o baixo vale tem configuração em calha, fundo chato e com planície de inundação do tipo “ria”.

A nascente está localizada na serra do Zoador (Novo Lino) situada nos limites de uma propriedade particular (Fazenda Flor da Serra) de plantio de cana-de-açúcar, constituída de afloramentos d'água do subsolo formando pequeno alagado em cujas margens estão presentes vegetação nativa e um abundante folheto (Figura 2).

Ao longo do curso hídrico superior e médio há pequenos trechos de matas de galeria, e nos sítios próximos, encraves de remanescentes da mata original visualizados principalmente nas áreas mais elevadas da extensa e intensiva cultura de cana-de-açúcar, sítios naturais de pastoreio e plantações de subsistência e no baixo vale e na área do estuário predomina, no entorno do bosque de mangue, o cultivo do coco-da-bahia.

Próximo ao estuário o bosque de mangue tem entornos de 5 – 500m margem adentro, onde também estão distribuídas oito ilhotas compondo visual cênico (observação pessoal).

Do ponto de vista sócio-econômico na região da Bacia Hidrográfica, destaca-se principalmente, as áreas urbanas dos municípios de Jundiá, Porto Calvo e Porto de Pedras cortadas pelo curso do rio, e a localização de fazendas

particulares e de antigos engenhos, com uma distribuição populacional em torno de 26.556 e 37.539 habitantes, respectivamente, nas zonas urbanas e rurais dos cinco municípios banhados pelo Manguaba (ALMEIDA, 1994).

Na região de estuário, o rio Manguaba é importante manancial para os habitantes de Porto de Pedras e comunidades ribeirinhas de Japaratinga, como recurso para a pesca de peixes e camarão, catação de caranguejos e moluscos, sendo o transporte a remo (canoas) e de jangadas, uma balsa e de poucos barcos a motor, fontes de renda na área de seu entorno, cuja travessia margem a margem é feita apenas pelo curso fluvial.

É relevante, ressaltar, o valor histórico do Manguaba na formação da região norte alagoana. Através dele, outrora navegável por embarcações de médio calado, surgiu pelos idos de 1636 a cidade de Porto Calvo, terceiro município criado no Estado (ALMEIDA, *op cit.*).

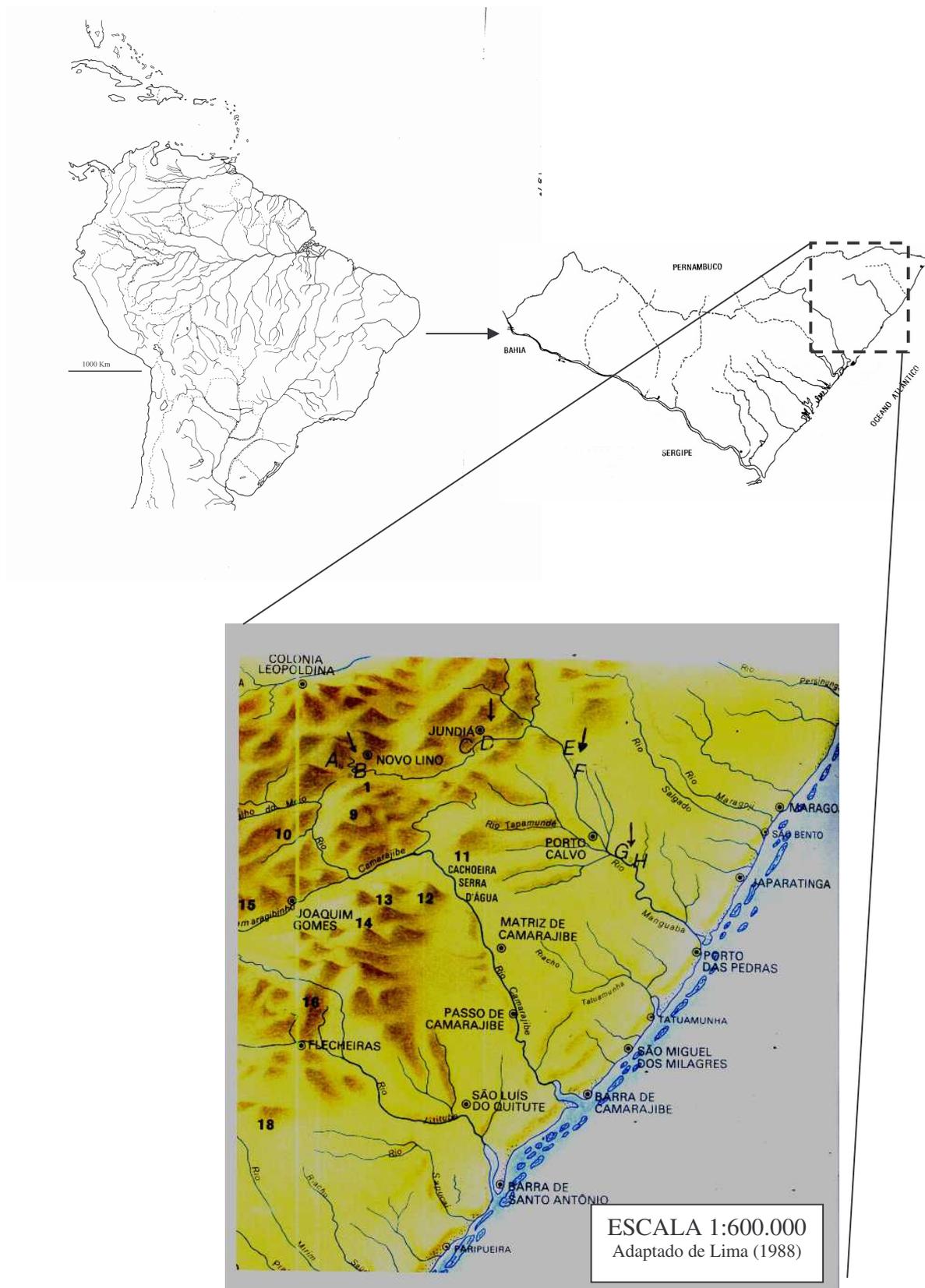


Figura 1. Localização das estações de coleta (A-G) no rio Manguaba, Alagoas. Fonte: SEPLAN, AL (1988)

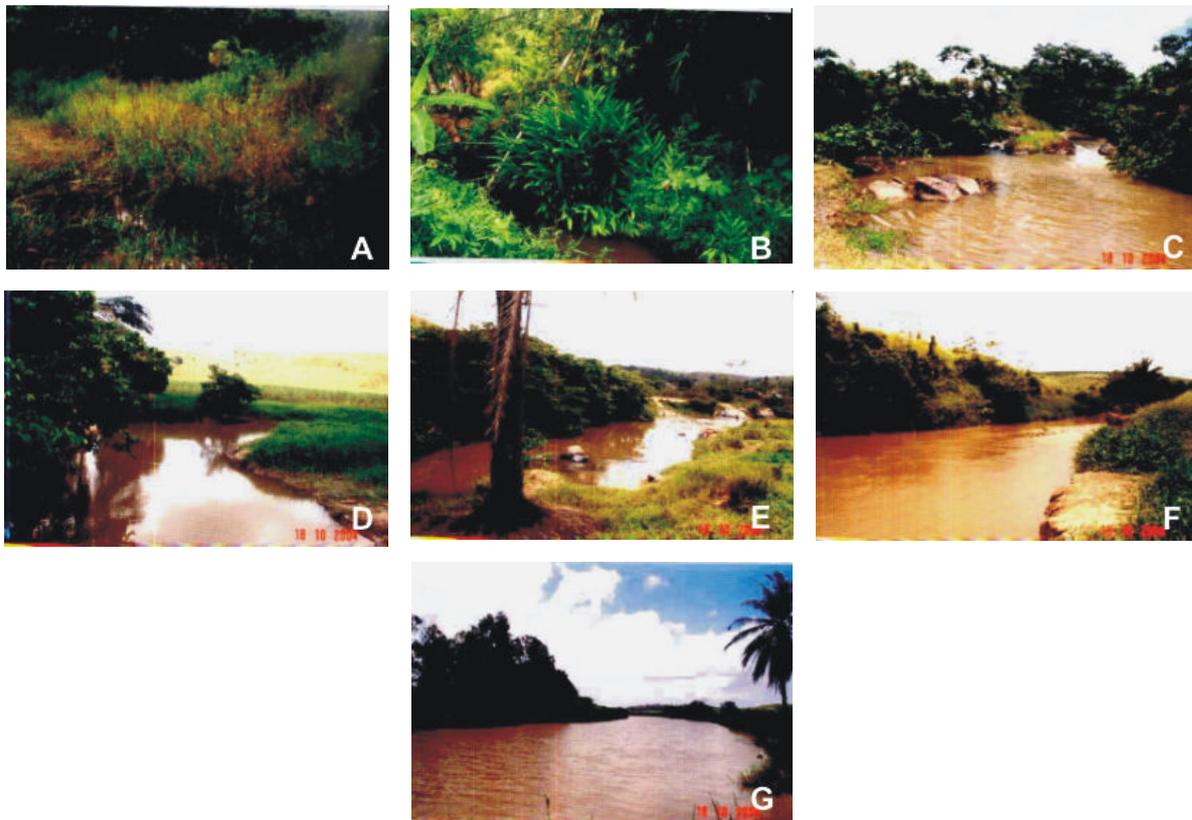


Figura 2 . Fotos das estações de amostragem (A-G) no rio Manguaba, Alagoas.

## 6- MATERIAL E MÉTODOS

### 6.1- Estações de amostragens.

A área pesquisada foi previamente delimitada com auxílio de mapa cartográfico (RADAMBRASIL, 1985; LIMA, 1988, 1998) tendo sido inicialmente realizada excursão piloto nas áreas adjacentes ao longo do rio com a finalidade de traçar as etapas e tarefas das amostragens.

A escolha dos períodos para realização das amostragens teve por base os registros climatológicos relacionados às duas estações sazonais (chuva e estiagem) típicas no nordeste brasileiro que, na região deste estudo, ocorrem nos meses de julho a setembro (chuva) e de janeiro a março (estiagem) conforme padronização meteorológica de LIMA (1979). As informações sobre dados pluviométricos, necessárias à caracterização da área de estudo e interpretação dos resultados, foram obtidas nos registros de índices pluviométricos da Estação Meteorológica de Porto de Pedras – n<sup>o</sup>. 82996 (09<sup>o</sup> 11'S e 35<sup>o</sup> 26'W) através do Boletim Pluviométrico do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (2002).

Foram escolhidas sete estações de amostragens (uma em ambiente alagado-nascente e seis em ambientes lóticos) designadas por estações A; B; C; D; E; F; G (Figuras 1 e 2) cuja escolha teve por base a situação de cada uma em relação ao curso fluvial, enfatizada pelos seguintes aspectos:

**Estação A** (08<sup>o</sup> 59' 33"S e 35<sup>o</sup> 42' 89" W; alt: 507m) Figura 2: sítio alagado (cerca de 1000 m<sup>2</sup>) pós-nascentes, com afloramentos (olhos d'água) de subsolo; entorno imediato de vegetação herbácea – arbustiva susceptível de desbastes periódicos seguido de árvores de pequeno a médio porte formando estreito bosque de galeria entremeado pelo plantio de cana-de-açúcar; na paisagem panorâmica da área circunvizinha são visualizadas pequenas manchas de mata nativa entre os canaviais;

**Estação B** (08<sup>o</sup> 57' 99" S e 35<sup>o</sup> 40' 96" W ; alt: 495m) Figura 2: localizada em meio a uma linha de vegetação nativa, que forma estreita mata de galeria circundando o rio tanto à montante como à jusante desta estação de amostragem;

paralelo a este trecho há uma das estradas vicinais que corta o rio (em pontes artesanais ou dentro do leito) desde a região das nascentes até o início do limite “convencional” (navegável) do rio;

**Estação C** ( $08^{\circ} 56' 63''\text{S}$  e  $35^{\circ} 33' 33''\text{W}$ ; alt: 365m) Figura 2: esta estação de amostragem está localizada numa área anterior à zona urbana (cidade de Jundiá) cujo entorno fluvial possui vegetação nativa limitada à gramíneas e plantas semi-aquáticas havendo em paralelo um “caminho” para veículos de tração animal; nas proximidades desse ponto de amostragem, moradores locais realizam atividades cotidianas como a lavagem de utensílios domésticos e de animais, uso em banhos e como lazer;

**Estação D** ( $08^{\circ} 56' 87''\text{S}$  e  $35^{\circ} 32' 25''\text{W}$ ; alt: 336m) Figura 2: estação situada numa área posterior à zona urbana da cidade de Jundiá; nesta localidade (pós-urbana) são visíveis as transformações no ambiente natural tanto dentro do curso hídrico como em seu entorno, onde restos de lixo e uma vegetação nativa rala, seguida do plantio da cana-de-açúcar formam a paisagem local;

**Estação E** ( $08^{\circ} 56' 98''\text{S}$  e  $35^{\circ} 30' 64''\text{W}$ ; alt: 301m) Figura 2: situada em meio a pequenas bifurcações do rio, apresenta “ilhas” de vegetação nativa em meio às poças e correntezas d’água, estando sua área adjacente ocupada pelo plantio de cana-de-açúcar e de lavoura e criação de animais para subsistência;

**Estação F** ( $09^{\circ} 07' 27''\text{S}$  e  $35^{\circ} 26' 97''\text{W}$ ; alt: 77m) Figura 2: trecho pós-usina de açúcar, cujo entorno, com margens revolvidas, tem vegetação rala e escassa;

**Estação G** ( $09^{\circ} 04' 79''\text{S}$  e  $35^{\circ} 22' 51''\text{W}$ ; alt: 84m) Figura 2: localizada em zona pós-urbana (cidade de Porto Calvo) em terreno de antigo engenho de açúcar, possui entorno de vegetação semi-aquática, plantações e criações de animais de subsistência; este ponto é conhecido como “início convencional” do rio Manguaba, devido à confluência de afluentes que o torna caudaloso e “navegável”.

No alagado das nascentes (Estação **A**) foram realizadas cinco campanhas de amostragens: julho-2000, agosto-2001, agosto-2002 (período de chuva) e janeiro-2001, fevereiro-2002 (período de estiagem) e nas demais estações do

curso do rio (Estações **B - G**) foram feitas quatro campanhas: agosto-2001 e agosto-2002 (período de chuva) e janeiro-fevereiro-2001, fevereiro-2002 (período de estiagem).

## **6.2.- Atividades de campo.**

Os trabalhos de campo constaram de medições e registros locais de temperatura, profundidade, velocidade da correnteza d'água, condições climáticas, horário das atividades e amostragens de água e do sedimento para análises físicas, químicas e biológicas.

Os dados de temperatura do ar e água de superfície foram obtidos por medições com termômetro graduado em escala Celsius (°C).

A profundidade (média aritmética de medições de cinco pontos) do alagado e das demais estações (ambientes lóticos) de amostragens foi obtida através de régua graduada em centímetros (cm) adaptada para medições de profundidades inferiores a três metros.

A velocidade da correnteza foi estimada no fluxo d'água de saída do alagado e no curso hídrico das demais estações conforme técnica descrita em WETZEL & LIKENS (1990).

As coletas da água superficial para análises em laboratório, foram realizadas de acordo com procedimentos recomendados para cada tipo de variável a ser analisada, de acordo com os métodos (Standard Methods – APHA – 1975) utilizado nos Laboratórios da Central Analítica de Alagoas e da Companhia de Abastecimento d'água e Saneamento do Estado de Alagoas – CASAL.

### **6.3. Análises laboratoriais**

#### **6.3.1 Análises das variáveis abióticas**

As análises físicas e químicas da água foram realizadas de acordo com o Standard Methods - APHA (1975) nos Laboratórios da Central Analítica de Alagoas e da Companhia de Abastecimento d'Água e Saneamento do Estado de Alagoas – CASAL.

As análises granulométricas do sedimento foram efetuadas pelo método descrito em EMBRAPA (1997) no Laboratório de Solo, Água e Energia da Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Para as amostragens do material biológico foram utilizadas duas técnicas: arrasto de fundo (rede de arrasto de fundo - abertura de 25cm x 50cm) nas primeiras camadas do sedimento, e varredura (rede tipo D) nas margens esquerda e direita. A abertura de malha da rede em ambos os tipos de amostradores (rede de arrasto de fundo e rede em D) é de 0,21mm.

As amostras de fundo (rede de arrasto) constaram de três arrastos (réplicas) subseqüentes (6m / cada) de modo a permitir a quantificação dos organismos por metro quadrado ( $n^0.ind./m^2$ ) em cada estação e período sazonal de amostragem.

As amostras feitas com rede D foram do tipo aleatória em ambas as margens das estações de amostragem, de modo a explorar grande parcela das bordas e da vegetação marginal em contato direto com a água.

Para ambos os tipos de amostragens (rede de arrasto e rede tipo D) o material retido recebeu uma primeira lavagem com água local. Posteriormente, foi submetido a uma segunda lavagem sob água de torneira utilizando-se peneira (malha 0,21mm de abertura). Após esta lavagem, foi feita a triagem dos organismos, ainda vivos, sobre luz, seguida da fixação e acondicionamento dos organismos em frascos plásticos com álcool a 70%. Cada frasco recebeu etiqueta com data, identificação de estação e ponto / tipo de amostragem.

## **6.3.2- Análises do material biológico.**

### **6.3.2.1 - Identificação taxonômica dos macroinvertebrados bentônicos.**

A identificação dos espécimes de macroinvertebrados bentônicos das classes Bivalvia, Gastropoda, Hirudinea, Insecta e Oligochaeta foi efetuada para a categoria taxonômica de família. Os espécimes da família Chironomidae (Diptera) foram identificados para as categorias de gênero ou colocados em sub-gênero ou/e espécie, quando possível. Espécimes de outros grupos permaneceram em categorias taxonômicas superiores.

A identificação taxonômica foi feita com o auxílio de bibliografia especializada (chaves; descrições, figuras) sob visualização ao microscópio estereoscópio de luz incidente.

Para a identificação de Chironomidae (larvas) foram montadas lâminas microscópicas semi-permanentes conforme técnica em Trivinho-Strixino & Strixino (1995) sendo as mesmas examinadas ao microscópio óptico.

A bibliografia para identificação taxonômica do material biológico amostrado esteve baseada principalmente nos seguintes trabalhos: McCAFFERTY (1981); MERRIT & CUMMINS (1988) para famílias dos Insecta; CLENCH [19----], MANSUR, SCHULZ & GARCES (1987), MANSUR, et al (1991) para famílias de Mollusca; BRINKHURST & MARCHESE (1991) para famílias de Oligochaeta; TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO (1995) na identificação dos gêneros de Chironomidae.

### **6.3.3 – Análise dos dados e apresentação dos resultados.**

#### **6.3.3.1- Composição taxonômica, freqüência de ocorrência e abundância relativa.**

Para a avaliação da composição geral dos táxons identificados, foi considerado o número total de espécimes amostrados de acordo com as seguintes considerações: dois tipos de amostragens, rede de arrasto (fundo) e rede tipo D (margens); sete estações de amostragens (**A**; **B**; **C**; **D**; **E**; **F**; **G**) e os períodos sazonais, chuva (2001 e 2002) e estiagem (2001 e 2002). Para a estação **A**, os dados obtidos na amostragem do período de chuva do ano 2000 constam apenas na avaliação geral qualitativa, não tendo sido considerados nas análises de caráter quantitativo e/ou comparativo.

Em todas as análises de resultados, representadas como determinações de freqüência e abundância relativas, densidade de indivíduos e aplicação de índices bióticos, não foram considerados os Hydrobiidae (Gastropoda) relativos à amostragem única e pontual de 4645 espécimes obtidos no período de estiagem 2001 na estação **G**.

A freqüência de ocorrência espacial e temporal foi estimada através da fórmula:  $Fo = \frac{Ta}{TA} \cdot 100$ , onde Ta é o número de amostras em que o táxon ocorreu e TA, o número total de amostras. Os resultados foram fornecidos em percentagem (%) utilizando-se o critério de avaliação seguinte: muito freqüente (acima de 50 %); freqüente (50 – 30 %); pouco freqüente (30 – 10 %) e esporádico (menos de 10%).

A abundância relativa (dominância / participação) foi estimada pelo número de espécimes de cada categoria taxonômica em relação ao número total de indivíduos em cada estação de amostragem / período sazonal, sendo apresentada em percentagem (%) sob a interpretação de: dominante (mais de 50%); abundante (50 – 30 %); pouco abundante (30 – 10%); raro (menos de 10%).

### **6.3.3.2 - Análise de Densidade de Indivíduos.**

A densidade total de macroinvertebrados bentônicos (grupos e famílias) e das larvas de Chironomidae (gêneros) foi efetuada a partir do número total de espécimes (fundo e margens) em cada estação de amostragem e período sazonal (estiagem e chuva).

### **6.3.3.3 – Análise Quantitativa.**

A análise quantitativa das categorias taxonômicas dos macroinvertebrados e de Chironomidae foi efetuada dividindo-se o número de indivíduos identificados pela área de sedimento coberta pela rede de arrasto, sendo os resultados expressos em número de indivíduos por metro quadrado ( $n^{\circ}\text{ind}/\text{m}^2$ ) e representados como densidade de indivíduos. Esta contagem efetuada entre as sete estações de amostragem (A - G) também foi realizada comparando os resultados obtidos entre os períodos de chuva e estiagem.

### **6.3.3.4 – Aplicação dos Índices Bióticos.**

Os Índices de Diversidade Shannon ( $H'$ ) base 2; Eqüidade ( $H' / H \text{ max.}$ ) e Índice de Similaridade (coeficiente de Jaccard's) foram calculados com base na matriz de números absolutos totais das sete estações de amostragens / período sazonal (estiagem 2001, 2002 e chuva 2001, 2002) e amostrados através de um dendograma de similaridade entre as diferentes estações com o auxílio do Programa MVSP (Multi-Variate Statistical Package).

### **6.3.3.5 - Análise Multivariada.**

Para análise de correspondentes principais, os valores descritivos foram previamente transformados em log, para garantir maior homogeneidade de variabilidade; adotou-se o Programa "Xlstat"

#### **6.3.4- Apresentação dos resultados e organização geral do texto.**

A apresentação dos resultados abióticos e bióticos foi feita através de tabelas e figuras. As letras A, B, C, D, E, F e G representam as estações de amostragens. Nas tabelas, zero (0) indica ausência de organismos ou de variável abiótica; (-) indica presença de traços para variáveis abióticas; -- indica amostragem / análise não efetuada.

Todos os dados resultantes das amostragens e verificações de campo, identificações e contagens realizadas em laboratório constam em anexos.

As referências bibliográficas foram organizadas conforme Normas de Documentação da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT – NBR 6023 (2000) com adaptações baseadas em DUPAS (1997) e Normas da Universidade Federal do Paraná, UFPR - SIBI (2002).

## 7- RESULTADOS.

### 7.1- VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS.

A partir dos dados obtidos na Estação Meteorológica de Porto de Pedras, Estado de Alagoas (09° 11'S e 35° 26'W) e registrados no Boletim Pluviométrico do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (2002) foram estimados os dois períodos sazonais na região, **chuva** (precipitação pluviométrica elevada) e **estiagem** (precipitação pluviométrica baixa). No período de janeiro de 2000 a outubro de 2002 (período do estudo) os índices pluviométricos (medição mensal total) nos meses de junho a setembro de 2000, 2001 e 2002 foram de 1002 mm, 831mm, 752 mm, respectivamente, e de janeiro a março de 2001 e 2002 respectivamente de 166 mm e 412 mm.

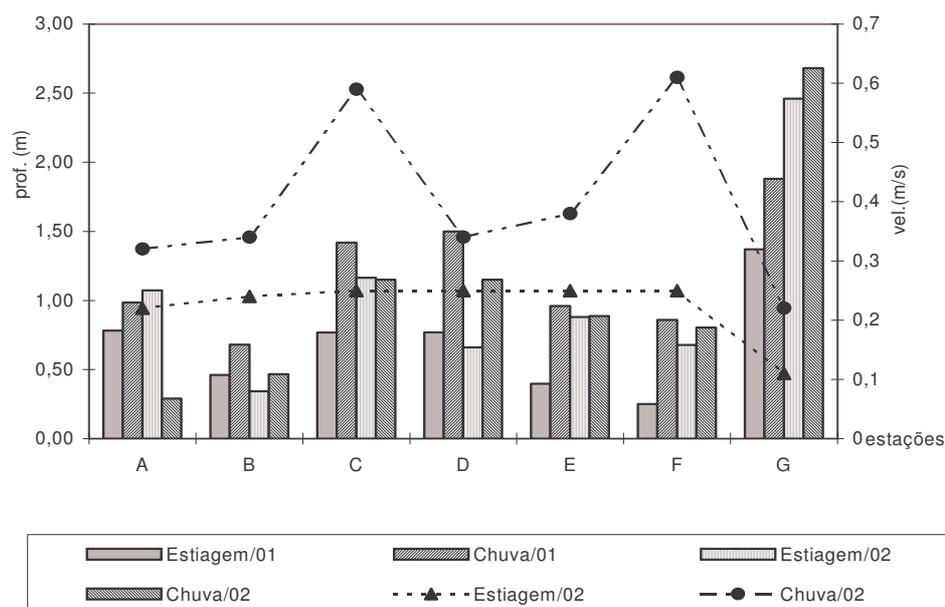
Segundo dados baseados em verificações entre os anos de 1931/1990 contidos em registros da Diretoria de Hidrometeorologia – DHM, Estado de Alagoas, 2003, a temperatura média anual na região é de 27°C ocorrendo médias máximas em torno de 30°C - 33°C no período de estiagem e mínima de 21°C no período de chuva. Dessa forma, os valores são mais elevados nos meses de janeiro - março e mais baixos de junho – setembro, refletindo a sazonalidade do ciclo climático anual, verão seco e inverno chuvoso. As verificações locais e pontuais da temperatura do ar, nas sete estações de amostragens permitiram observar valores compreendidos entre 26 - 36<sup>o</sup> C nos períodos de estiagem e entre 21°C – 29°C nos períodos de chuva (Anexos 1 -7).

### 7.2 VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS

Os valores das variáveis limnológicas da água e do sedimento do rio Manguaba (AL) estimados para as sete estações de amostragem (A – G) entre os anos 2000 e 2002 com média e desvio padrão são apresentados nos anexos.

Os resultados dos valores da profundidade da nascente (alagado) para o curso médio do rio indicam um aumento longitudinal da altura da coluna d' água, bem como variações temporais, com profundidades maiores nos períodos de chuva, para um mesmo trecho de amostragem.

A profundidade do alagado da nascente (Estação **A**) nas cinco amostragens esteve situada entre 29cm – 99cm (períodos de chuva) e entre 78cm – 107cm (períodos de estiagem). Nas amostragens efetuadas nas estações **B – G**, as médias de profundidade (Anexos 2 – 7) obtidas para cada uma dessas estações na estiagem e chuva estiveram, respectivamente, entre os seguintes valores: estação **B** (34 – 46 cm e 47 – 68 cm); **C** (77 – 116 cm e 115 – 142 cm); **D** (66 – 77 cm e 115 – 150 cm); **E** (40 – 88 cm e 87 – 96 cm); **F** (25 – 68 cm e 80 – 86 cm); **G** (137 – 246 cm e 188 – 268 cm). Estes dados podem ser verificados na figura 3 e anexos 2 – 7.



**Figura 3.** Variação dos valores da profundidade (em barras) e velocidade de correnteza da água (linhas), nos períodos estudados (chuva e estiagem em 2001 e 2002) e nas estações de amostragens (A, B, C, D, E, F e G) do rio Manguaba, AL.

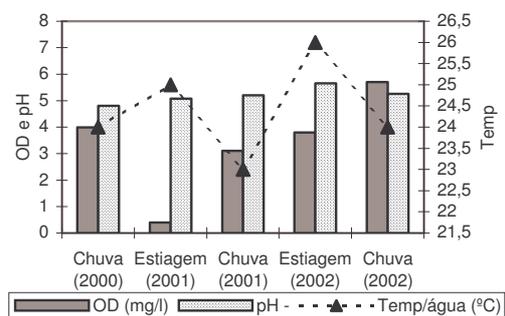
Os registros da velocidade de correnteza (Figura 3 e tabela I) de um modo geral não apresentaram grandes diferenças entre as estações do curso hídrico. Na estação **A** foi verificada relação com os períodos de chuva e estiagem, enquanto nas estações **B – G** os resultados não mostraram relação entre os registros dos índices pluviométricos nos meses de amostragem (Anexos 1 – 7).

Os valores de temperatura da água (Figura 4) apresentaram pouca variação em termos de estações de amostragens ao longo do curso superior e médio do Manguaba, isto num mesmo período de amostragem, tendo sido verificadas temperaturas mais elevadas no período de estiagem (25°C – 32°C) e mais amenas no período de chuva (21°C – 26°C) o que corresponde respectivamente aos períodos sazonais (verão e inverno) na região nordeste brasileira. Na figura 4 é mostrado o delineamento entre os dois períodos sazonais e o acompanhamento de temperatura da água a partir dos valores registrados nas áreas de estudo (Anexos 1 – 7).

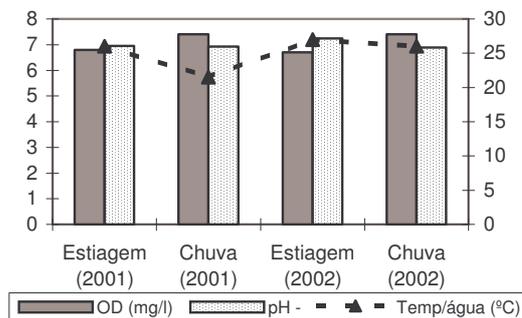
Os valores dos teores de oxigênio dissolvido foram menores nas estações **A** e **D** com médias de 3,8mg/L e 3,3mg/L, estando incluso nestas médias os resultados obtidos em todos os períodos sazonais amostrados (Figura 4). Nas demais estações (**B, C, E, F e G**) os teores desta variável permitiram o cálculo de médias entre 5,0mg/L e 7,1mg/L, obtidas a partir de pontuações situadas entre 1,5 e 7,4 extraídas dos resultados em cada um destes cinco pontos de amostragem (Anexos 1 – 7).

As verificações do pH da água (Figura 4) indicaram uniformidade nas amostragens de chuva e estiagem em seis das sete estações amostradas, demonstrando caráter próximo à neutralidade (6,5 – 7,2) nas estações do curso hídrico. A estação **A** apresentou em todas cinco amostragens valores de pH sempre inferiores a 6,0 (4,8 - 5,6) indicando característica ácida para o alagado (Anexos 1 – 7).

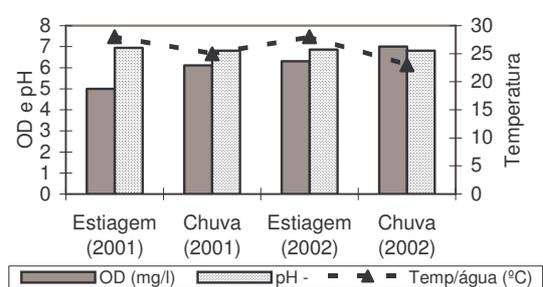
## ESTAÇÃO A



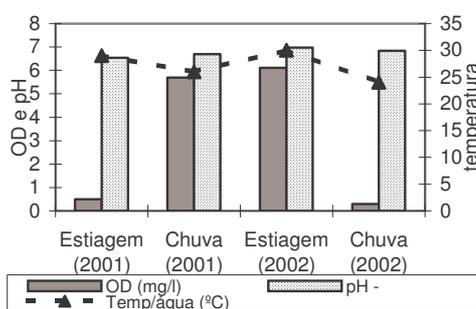
## ESTAÇÃO B



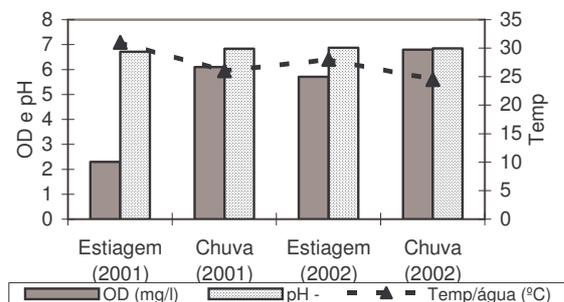
## ESTAÇÃO C



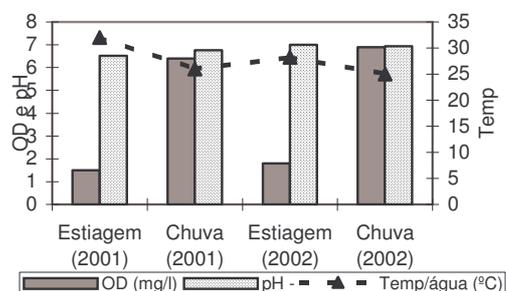
## ESTAÇÃO D



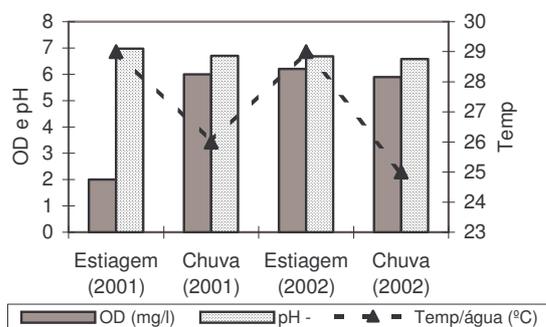
## ESTAÇÃO E



## ESTAÇÃO F



## ESTAÇÃO G



**Figura 4** Variação dos valores de Oxigênio Dissolvido (OD), pH e Temperatura da água (temp/água) nas estações A-G do rio Manguaba, AL, nos períodos de estiagem e chuva de 2001 e 2002..

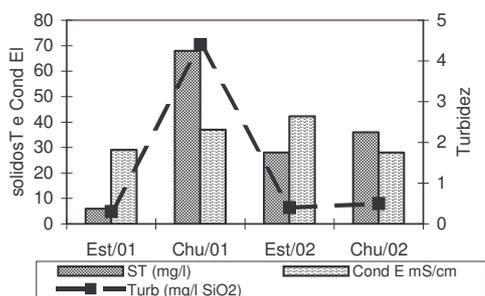
Os valores mais baixos de condutividade elétrica (Figura 5) foram registrados nas estações **A** ( $28\mu\text{S}/\text{cm}$  -  $42,3\mu\text{S}/\text{cm}$ ) e **B** ( $55,3\mu\text{S}/\text{cm}$  -  $69\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Nas demais estações **C**, **D**, **E**, **F** e **G** as medidas desta variável estiveram situadas, incluindo os períodos de chuva e estiagem, entre  $76\mu\text{S}/\text{cm}$  –  $123\mu\text{S}/\text{cm}$  (Anexos 1 - 7).

Nas verificações da variável turbidez, foi possível observar diferenças entre os resultados obtidos nos períodos de estiagem e de chuva (Figura 5) sendo possível também, observar no geral, um gradiente crescente de médias situadas entre  $4,32\text{mg}/\text{L SiO}_2$  –  $26,25\text{mg}/\text{L SiO}_2$  desde a estação **A** (nascente) até a estação **G**, curso hídrico médio (Anexos 1 – 7).

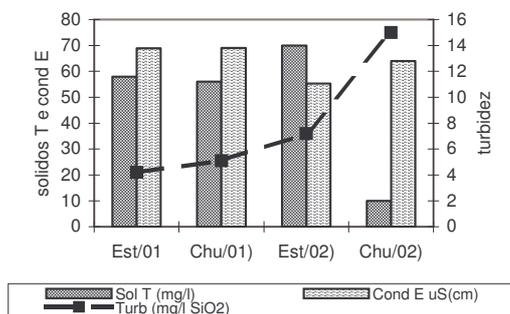
Os resultados de sólidos totais obtidos também não permitiram observar relação entre os períodos sazonais. Entretanto, é possível observar um gradiente longitudinal de valores entre  $24,7\text{mg}/\text{L}$  –  $124,7\text{mg}/\text{L}$  em relação às médias gerais calculadas entre as sete estações (**A** – **G**) como pode ser verificado na figura 5 e tabela 1 (Anexos 1 – 7).

Os valores da variável cor mostraram índices muito baixos, entre  $18\text{mg}/\text{Pt}$  –  $45\text{mg}/\text{Pt}$ , nas amostragens do alagado (Estação **A**) e na estação **B** de  $25\text{mg}/\text{Pt}$  –  $90\text{mg}/\text{Pt}$  e, mais altos, entre  $55\text{mg}/\text{Pt}$  -  $90\text{mg}/\text{Pt}$ , nas demais estações (**C** – **G**). Estes resultados não demonstraram variações temporais, ou seja, entre os períodos de chuva e estiagem, entretanto foram constatadas alterações espaciais com valores crescentes da nascente para o curso médio do rio (Anexos 1 – 7).

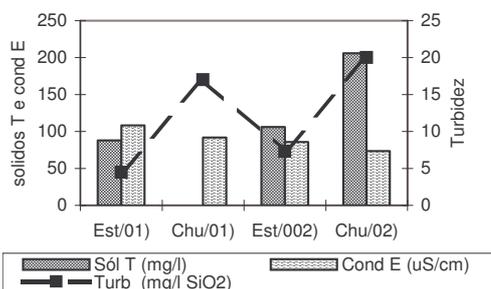
## ESTAÇÃO A



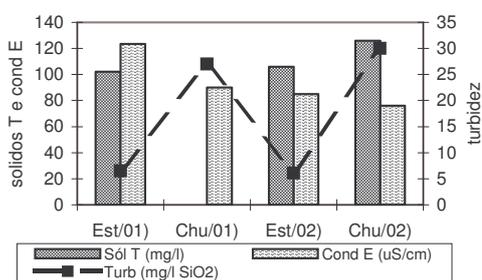
## ESTAÇÃO B



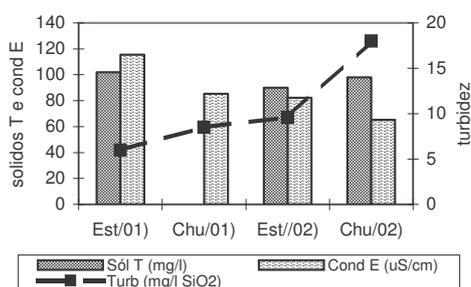
## ESTAÇÃO C



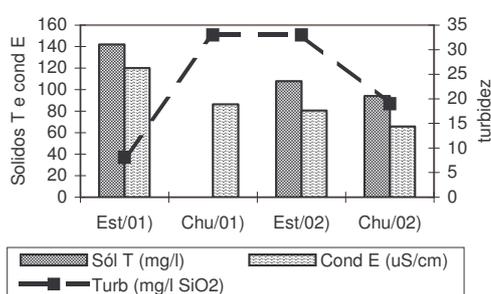
## ESTAÇÃO D



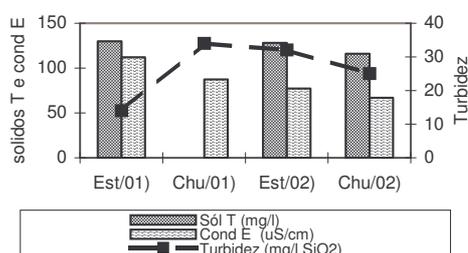
## ESTAÇÃO E



## ESTAÇÃO F



## ESTAÇÃO G



**Figura 5** Variação dos valores das variáveis Sólidos totais (Sol T), Condutividade elétrica (Cond. E) e Turbidez (Turb), nas estações de amostragem do rio Manguaba (AL), nos períodos de chuva (Chu) e estiagem (Est) de 2001 (01) e 2002 (02).

A alcalinidade ( $\text{HCO}_3$ ) com valor médio de  $5,5\text{mg/L CaCO}_3$  foi mais baixa nas amostragens efetuadas na estação **A** (alagado / nascente). Comportamento semelhante foi constatado também para a variável dureza total cuja média foi de  $12,5\text{mg/LCaCO}_3$ , nesta mesma estação de amostragem. Nas demais estações do curso hídrico (**B – G**) as médias estiveram entre  $23,5 – 28,5\text{mg/L CaCO}_3$  para a alcalinidade e entre  $19 – 28\text{ mg/L CaCO}_3$  para dureza total. Estes resultados, para as variáveis alcalinidade e dureza total refletem a característica ácida na nascente (Estação **A**) e a tendência à neutralidade nas demais estações no curso hídrico (Anexos 1 – 7).

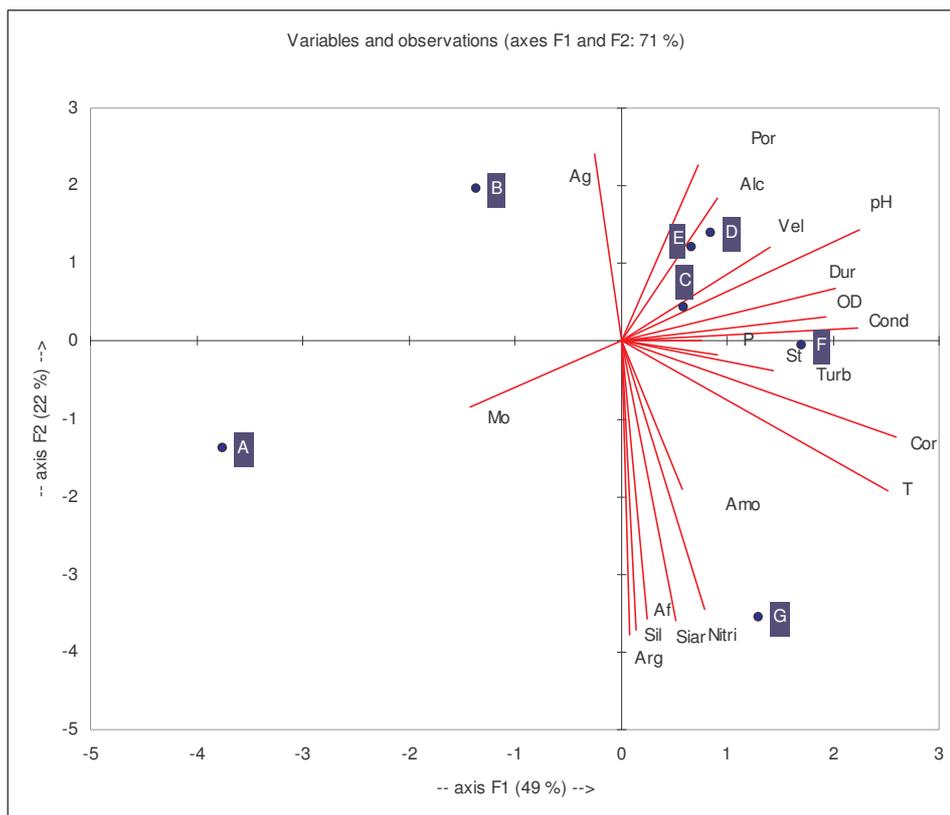
Neste estudo, os resultados médios mostraram também um aumento dos valores de nitrogênio inorgânico total das estações **A** e **B**, respectivamente de  $82,0\mu\text{g/L}$  e  $74,0\mu\text{g/L}$  e para a estação **G** de  $257,5\mu\text{g/L}$ . Dos compostos nitrogenados o amônio atingiu valores muito superiores se comparados com os valores de nitrito e nitrato. Exceção ocorreu na estação **G** onde a contribuição de Nitrato é muito semelhante a de Amônio em todas as amostragens (Anexos 1 – 7).

Das análises do sedimento as percentagens de areia grossa e fina, de silte e argila e a porosidade total demonstraram a característica arenosa do substrato permitindo incluí-lo como do **tipo areia** pela Classificação Textural – SBCS (EMBRAPA, 1997) isto para todas as estações estudadas como pode ser verificado em anexos 1 – 7.

O estudo da matéria orgânica total do sedimento não indicou diferenças acentuadas entre os períodos sazonais de estiagem e chuva. Já em relação aos pontos amostrados foi possível observar que a estação **A**, apresentou o maior valor médio total ( $1,83\%$ ) dessa variável, em comparação aos valores obtidos nas estações do curso hídrico. No curso hídrico, apenas as estações **C** e **F** apresentaram média total respectivamente  $1,14\%$  e  $1,11\%$ . Nas demais estações (**B, D, E, G**) as médias foram de  $0,37\%$ ,  $0,71\%$ ,  $0,48\%$  e  $0,69\%$ , respectivamente (Anexos 1 – 7).

### 7.3 Análise de componentes principais

A análise dos componentes principais explicou 71% da variabilidade dos dados abióticos (figura 6). Através desta análise pode-se interpretar a organização das estações de amostragem considerando duas dimensões F1 e F2 com 49% e 22% respectivamente. Os resultados evidenciaram nítida tendência de separação da estação A e B das demais estações de amostragens e forte associação dessas com teor de matéria orgânica do sedimento (estação A) e a temperatura da água (estação B). As outras variáveis refletem valores crescentes e muito próximos reunindo **as estações C, D e E**, distanciando-se um pouco está a **estação F** e finalmente a **estação G** isolada das demais.



**Figura 6** Ordenação dos locais de amostragem em função das correlações da variáveis física e químicas com os fatores 1 e 2 obtidas no Rio Manguaba (AL).

## 7.4 VARIÁVEIS BIÓTICAS.

### 7.4.1 Composição taxonômica e freqüência de ocorrência espacial e temporal da taxocenose macrobentônica.

Ao longo do período de estudo foram amostrados **8968 organismos** pertencentes ao grupo dos macroinvertebrados bentônicos, dos quais 4645 referem-se a Hydrobiidae amostrado (arrasto pontual) no período de estiagem de 2001 na estação G, dados estes que não entraram nos cálculos gerais (quantitativos e de avaliação).

Foi registrada a presença de 76 unidades taxonômicas sendo possível o reconhecimento de 44 famílias das quais a maioria é do grupo Insecta. Entre este grupo destaca-se Chironomidae (Diptera) por ter sido predominante na maioria das estações de amostragens com um total de 1240 espécimes para 23 gêneros identificados. Entretanto, nas estações B, C e F, *Melanoides tuberculata* uma espécie introduzida da família Thiaridae (Gastropoda) prevaleceu. Ressalta-se também a presença de *Biomphalaria* com participação importante particularmente na estação D.

Nas tabelas I e II, respectivamente, são apresentados o número e a abundância relativa total das 48 categorias taxonômicas (quatro grupos superiores, Turbellaria, Nematoda, Polychaeta e Hydracarina, e 44 famílias de Mollusca, Annelida e Insecta) e dos vinte gêneros, quatro subgêneros e quatro espécies de Chironomidae, relacionados as sete estações de amostragens.

Tabela I- Número absoluto(no) e abundância relativa(%) totais das 48 categorias taxonômicas(grandes grupos e famílias) dos macroinvertebrados bentônicos amostrados nas sete estações - rio Manguaba(alagado/nascente e ambiente lótico) nos períodos de chuva 2000, 2001 e 2002 (Estação A); chuva 2001, 2002(Estações B a G) e estiagem 2001, 2002 (Estações A a G), Municípios de Novo Lino, Jundiá e Porto Calvo, Estado de Alagoas.

Categoria taxonômica		Estações							Total	(%)
(grupo / família)		A	B	C	D	E	F	G		
Platyhelminthes										
	Turbellaria	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01
Nematoda										
		2	0	0	3	0	0	1	6	0,07
Mollusca										
	Bivalvia									
	Sphaeriidae	0	1	0	4	40	0	1	46	0,51
	Unionidae	0	0	0	0	3	0	0	3	0,03
	Gastropoda									
	Ampullaridae	0	2	6	0	3	0	0	11	0,12
	Ancylidae	0	1	10	8	3	0	1	23	0,26
	Hydrobiidae	0	0	0	1	0	0	4645	4646	51,81
	Thiaridae	0	753	318	0	131	0	1	1203	13,41
	Planorbidae	0	0	3	12	8	0	0	23	0,26
Annelida										
	Polychaeta	0	0	0	0	0	0	3	3	0,03
	Oligochaeta									
	Naididae	34	0	6	26	29	173	17	285	3,18
	Tubificidae	30	95	9	26	12	103	142	417	4,65
	Hirudinea									
	Glossiphoniidae	9	15	11	62	3	236	50	386	4,30
Arthropoda										
	Acarina									
	Hydracarina	16	8	1	17	0	0	0	42	0,47
	Insecta									
	Coleoptera									
	Curculionidae	0	1	0	0	0	0	0	1	0,01
	Dytiscidae	3	0	0	0	0	0	0	3	0,03
	Elmidae	1	0	0	5	0	0	0	6	0,07
	Noteridae	2	0	0	0	0	0	0	2	0,02
	Diptera									
	Ceratopogonidae	5	0	0	0	0	1	0	6	0,07
	Chaobonidae	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01
	Chironomidae	912	10	62	57	65	52	82	1240	13,83
	Culicidae	37	0	0	0	0	0	0	37	0,41
	Ephidridae	3	0	0	0	0	0	0	3	0,03
	Simuliidae	12	11	0	0	0	0	0	23	0,26
	Tabanidae	0	0	0	0	0	4	0	4	0,04
	Tipulidae	1	0	0	0	0	5	0	6	0,07
	Ephemeroptera									
	Baetidae	212	0	0	0	0	0	0	212	2,26
	Caenidae	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01
	Leptophlebiidae	12	25	0	0	0	0	0	37	0,41
	Tricothyridae	0	0	0	1	2	0	0	3	0,03
	Hemiptera									
	Belostomatidae	3	2	0	1	0	0	0	6	0,07
	Naucoridae	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01
	Nepidae	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01
	Notonectidae	2	0	0	0	0	0	0	2	0,02
	Pleidae	14	0	0	0	0	0	0	14	0,16
	Veliidae	5	0	0	0	0	0	0	5	0,06
	Lepidoptera									
	Pyralidae	2	0	0	0	0	0	0	2	0,02
	Odonata									
	Aeshnidae	3	1	0	0	0	0	0	4	0,04
	Caenagrionidae	36	0	0	0	0	0	0	36	0,40
	Coleopterygidae	0	1	0	0	0	0	0	1	0,01
	Corduliidae	48	3	2	0	0	0	0	53	0,59
	Gomphidae	2	8	2	5	1	8	1	27	0,30
	Libellulidae	100	2	0	2	0	0	0	104	1,16
	Protoneuridae	2	0	0	0	0	0	0	2	0,02
	Trichoptera									
	Hydropsychidae	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01
	Hydroptilidae	10	0	0	0	0	0	0	10	0,11
	Leptoceridae	18	0	0	0	0	0	0	18	0,20
	Polycentropodidae	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01
Total		1543	939	430	230	300	582	4944	8968	
%		17,21	10,47	4,79	2,66	3,35	6,49	55,13		
R		36	17	11	14	12	8	11	48	

**Tabela II - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) de Chironomidae amostrados nas sete estações - Rio Manguaba (alagado / nascente e ambiente / lótico) nos períodos de chuva 2000, 2001 e 2002 (Estação A); chuva 2001, 2002 (Estações de B a G) e estiagem 2001, 2002 (Estações A a G) Municípios de Novo Lino, Jundiá e Porto Calvo, Estado de Alagoas.**

Categoria Taxonômica	Estações							Total	(%)
	A	B	C	D	E	F	G		
<b>Chironomidae</b>									
<b>Chironominae</b>									
<i>Axarius</i>	0	0	0	0	4	0	5	9	0,73
<i>Beardius parvus</i>	11	0	0	0	0	0	0	11	0,89
<i>Beardius</i>	9	0	0	0	0	0	1	10	0,81
<i>Caladomyia ortonii</i>	1	0	0	0	2	0	0	3	0,24
<i>Chironomus</i>	214	0	0	32	4	11	2	263	21,21
<i>Cladopelma</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0,08
<i>Cryptochironomus</i>	0	0	14	1	0	2	0	17	1,37
<i>Cryptochironomus sp1</i>	0	0	0	4	2	0	0	6	0,48
<i>Fissimentum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0,08
<i>Goeldichironomus</i>	0	0	0	4	0	8	6	18	1,45
<i>Harnischia</i>	0	1	0	0	1	0	0	2	0,16
<i>Parachironomus</i>	0	0	0	0	0	0	6	6	0,48
<i>Polypedilum (Asheum)</i>	0	0	0	1	3	0	0	4	0,32
<i>Polypedilum (Polypedilum)</i>	0	0	1	0	0	0	3	4	0,32
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	1	0	35	6	44	24	38	148	11,94
<i>Pseudochironomus</i>	0	0	0	0	0	0	17	17	1,37
<i>Rheotanytasmus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0,08
<i>Tanytarsus rhabdomantis</i>	48	0	0	0	0	0	0	48	3,87
<i>Zavreliella</i>	21	0	0	0	0	0	0	21	1,69
<b>Orthoclaadiinae</b>									
<i>Lopescladius</i>	0	7	1	0	5	0	2	15	1,21
<b>Tanypodinae</b>									
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	30	0	4	1	0	1	0	36	2,90
<i>Coelotanypus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0,08
<i>Djalmabatista</i>	11	0	4	4	0	2	1	22	1,77
<i>D. pulcha</i>	0	0	0	2	0	0	0	2	0,16
<i>Fittkauimyia</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0,08
<i>Larsia</i>	52	0	1	0	1	0	0	54	4,35
<i>Procladius</i>	496	1	0	0	0	4	0	501	40,40
<i>Zavreliimyia</i>	15	1	0	2	0	0	0	18	1,45
Total	911	10	62	57	66	52	82	1240	100
(%)	73,47	0,81	5,00	4,60	5,32	4,19	6,61		
R	14	4	9	10	9	7	10	28	-

Na distribuição espacial e temporal dos grupos registrados (Tabela III) foram observadas apenas quatro famílias **muito freqüentes**: Chironomidae, Naididae, Tubificidae e Glossiphoniidae com ocorrência superior a 50%; três famílias foram **freqüentes**: Thiaridae, Ancyliidae e Gomphidae cujas presenças estiveram entre 30 e 50 %; as demais unidades taxonômicas registradas foram **pouco freqüentes e esporádicas** com presença de 10 – 30 % ou inferior a 10%, respectivamente.

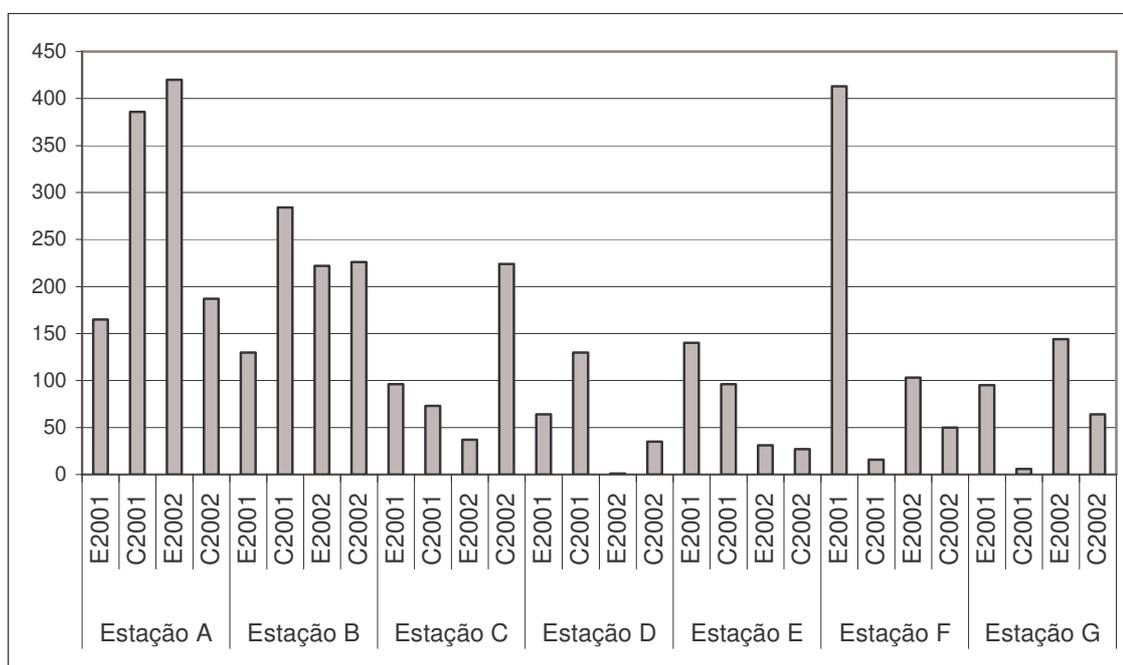
**Tabela III.** Freqüência de ocorrência (FO), muito freqüentes ☐; freqüentes ♣, pouco freqüentes ▲ e esporádicos ●; distribuição espacial e temporal dos macroinvertebrados bentônicos nas estações de amostragens (A-G) no rio Manguaba, AL nos períodos de estiagem (1 e 3) e chuva (2 e 4).

grupo / família	Estação A				Estação B				Estação C				Estação D				Estação E				Estação F				Estação G				FO	
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	E1	E2	E3	E4	F1	F2	F3	F4	G1	G2	G3	G4		
<b>Bivalvia</b>																														
Sphaeriidae							X							X			X	X	X	X									X	♣
Unionidae																			X	X										●
<b>Coleoptera</b>																														
Curculionidae							X																							●
Dytiscidae		X	X																											●
Elmidae				X									X																	●
Noteridae			X																											●
<b>Diptera</b>																														
Ceratopogonidae		X		X																			X							●
Chaeoboridae		X																			X		X							●
<b>Chironominae</b>																														
Axarius																			X							X				☐
Beardius	X		X																									X		●
Caladomyia ortonii																	X	X												●
Chironomus	X	X	X	X								X					X				X				X					♣
Cladopelma				X																										●
Cryptochironomus sp1																							X	X						●
Cryptochironomus sp2									X		X		X		X		X	X	X											♣
Fissimentum																												X		●
Goeldichironomus												X									X				X	X				♣
Harnischia							X									X														●
Nimbecera	X																													●
Parachironomus																									X					●
Polypedilum (Asheum)													X				X													●
Polypedilum (P.)										X															X		X			●
Polypedilum (Tripodura)									X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		☐
Pseudochironomus																									X		X			●
Rheotanytasus								X																						●
Tanytarsus	X	X	X	X																										●
Zavreliella	X	X	X	X																										●
<b>Orthoclaadiinae</b>																														
Lopescladius							X	X											X						X	X				♣
<b>Tanypodinae</b>																														
Ablabesmyia	X	X	X	X					X		X		X										X							♣
Coelotanypus									X																					●
Djalmabatista		X	X	X					X				X		X						X				X			X		♣
D.pulcha															X															●
Fittkauimyia	X																													●
Larissa	X	X	X	X						X							X													♣
Procladius	X	X	X	X	X																				X					♣



### 7.4.2 Densidade Total.

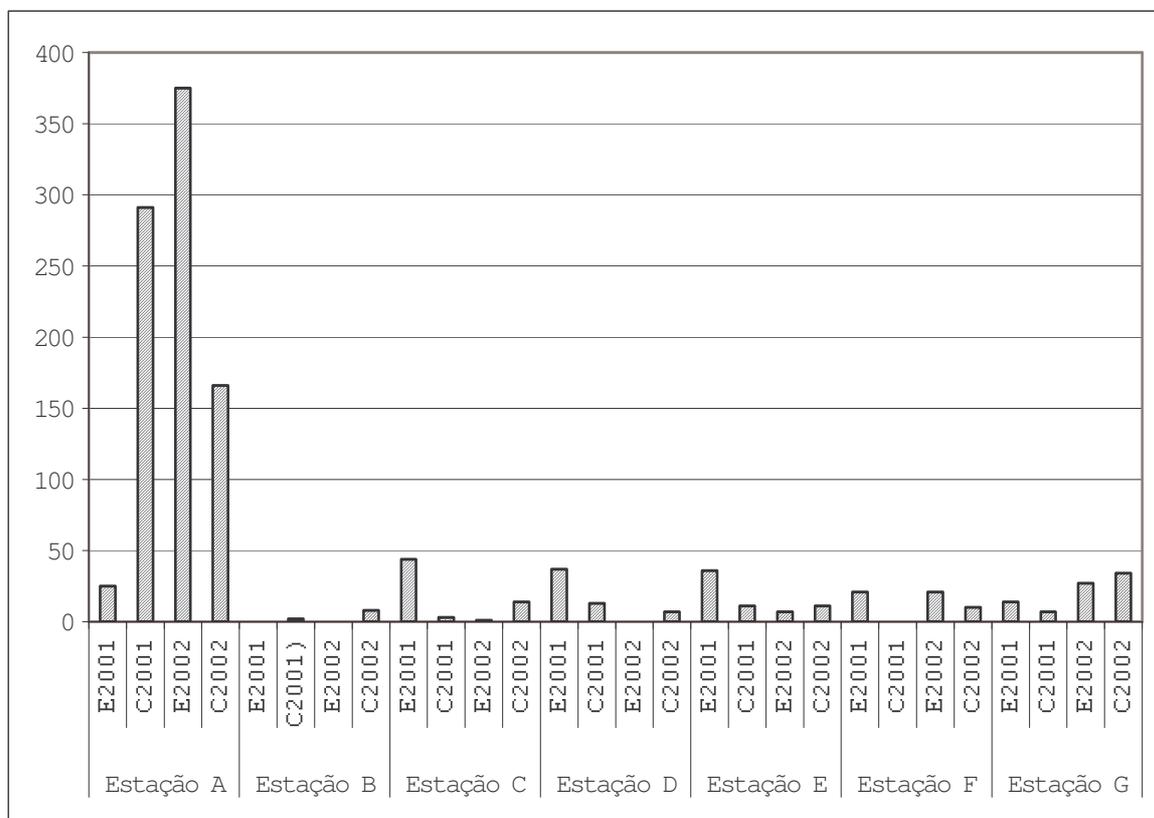
Os resultados obtidos indicam que a densidade total de macroinvertebrados (Figura 7) foi muito variável espacialmente e temporalmente, não revelando grandes variações no período de estudo. A densidade numérica foi maior nas estações **A** e **B**, e em alguns momentos também foi mais elevada no período de estiagem, especialmente nas estações **D** a **G** (Anexos 8 - 21).



**Figura 7.** Variação dos valores da densidade total dos macroinvertebrados bentônicos na área de estudo (estações A-G) do Rio Manguaba durante os períodos de estiagem (E) e de chuva (C) em 2001 e 2002.

A densidade total das larvas de Chironomidae (Figura 8) também não apresentou variação de distribuição, tanto temporalmente entre os períodos sazonais de chuva e estiagem ou entre os dois anos de estudo, ou espacialmente entre as estações de amostragem. Na estação **A** foram

registrados os maiores valores de densidade em relação a todos os períodos sazonais (Anexos 22 - 35).



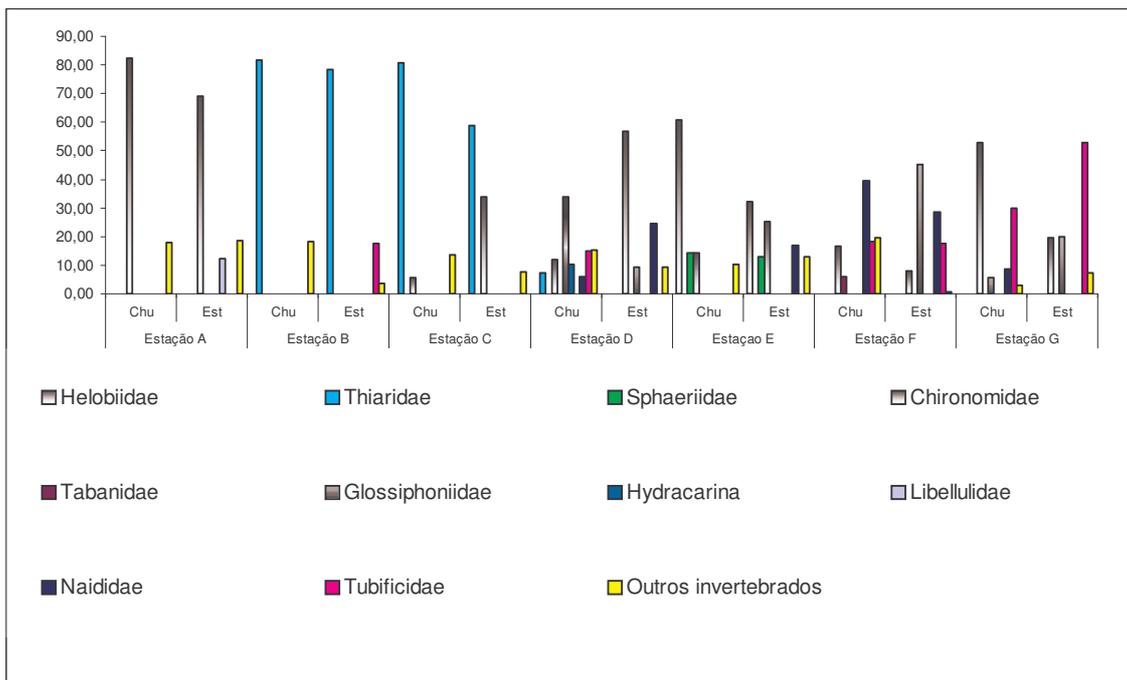
**Figura 8-** Variação dos valores de densidade total das larvas de Chironomidae nas estações de amostragem na área de estudo (estações A-G) do rio Manguaba durante os períodos de estiagem (E) e de chuva (C) em 2001 e 2002.

### 7.4.3 Abundância Relativa.

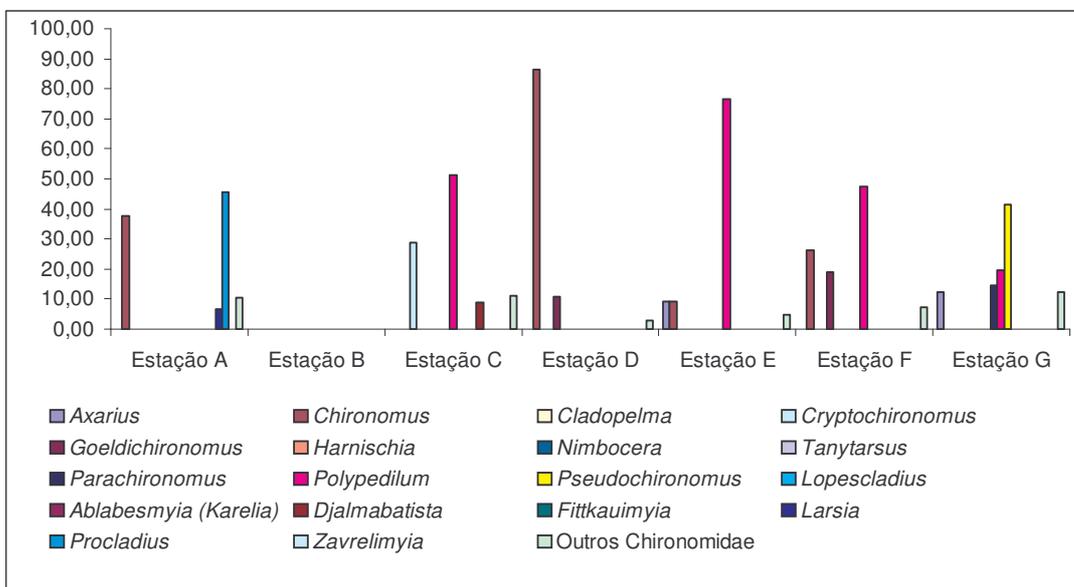
Considerando o conjunto das estações de amostragem, as unidades taxonômicas Chironomidae e Oligochaeta apresentaram as maiores abundâncias relativas na maioria dos locais amostrados e nos diferentes períodos sazonais, chuva e estiagem / 2001 e 2002. Numa perspectiva geral, poucos grupos tiveram participação maior que esses dois táxons (Anexos 8 - 21).

Embora tenham sido observadas variações temporais e espaciais, não foi possível identificar padrões de distribuição entre as estações de amostragens e os períodos sazonais. Dessa forma, neste estudo, foram verificadas as seguintes participações relativas das unidades taxonômicas relacionadas às sete estações de amostragem e aos períodos de chuva e estiagem:

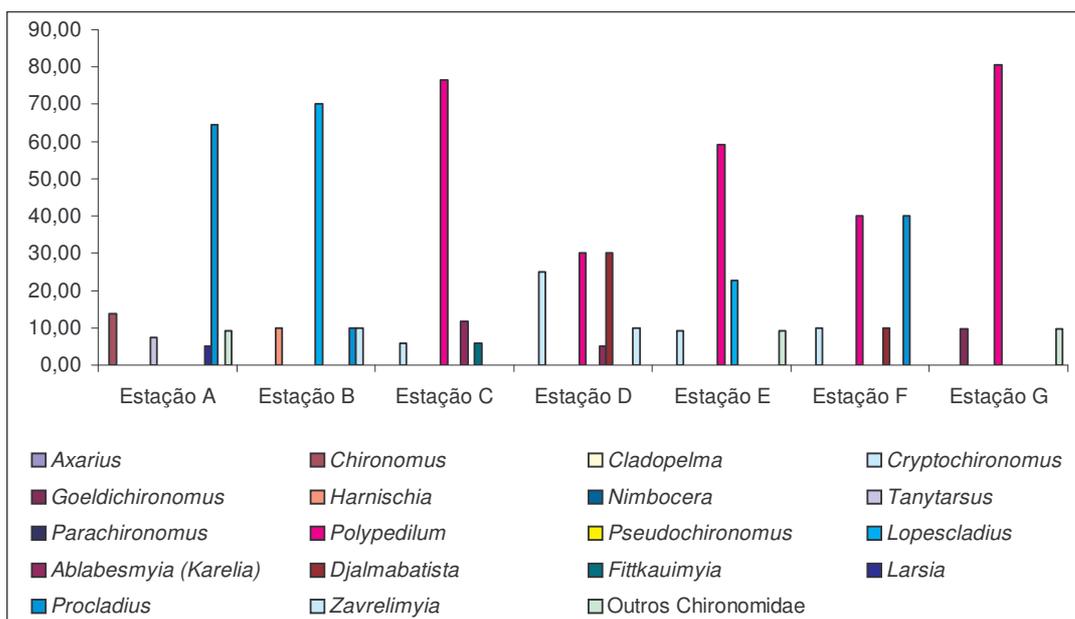
Estação **A**: Chironomidae com 82,2% e 69,1% foi dominante nos dois períodos sazonais. A participação entre as demais famílias e grupos dos macroinvertebrados foram bem menores, tendo sido incluídos como raros. Entre os Chironomidae, *Procladius* (64,55%) e *Chironomus* (13,79%) prevaleceram em relação aos outros representantes desta família identificados neste período, conforme pode ser verificado na figura 11 e anexo 36. No período de estiagem, a dominância de Chironomidae (69,08%) foi nítida, e também com maior participação de *Procladius* e *Chironomus* (45,5%) e (37,5%) respectivamente, num limite percentual semelhante, sendo ambos considerados pouco abundantes (Figuras 9; 10 e 11; anexos 8 e 9; 22 e 23).



**Figura 9** – Participação relativa (%) dos táxons de macroinvertebrados bentônicos nas estações A – G do rio Manguaba, AL, período de estiagem (Est) e de chuva (Chu) em 2001 – 2002.



**Figura 10** – Participação relativa (%) das unidades taxonômicas de Chironomidae nas estações A – G do rio Manguaba, AL, período de estiagem (2001 – 2002).



**Figura 11** – Participação relativa (%) das unidades taxonômicas de Chironomidae nas estações A – G do rio Manguaba, AL, período de chuva (2001 – 2002).

**Estação B:** Thiaridae apresentou maior participação entre todos os táxons identificados, sendo dominante tanto em chuva quanto em estiagem e com números percentuais semelhantes (82% / chuva e 78% / estiagem). A abundância relativa dos demais grupos no período de chuva foi muito pequena, sendo Ephemeroptera, o segundo grupo em participação com 5% estando incluído na faixa de raro. Na miscelânea percentual (outros grupos) entre 10 dos 15 táxons amostrados, ainda para o período de chuva, Hydracarina e Glossiphoniidae apresentaram contribuições muito próximas (27,55 e 24%) sendo pouco abundantes. No período de estiagem, junto à nítida dominância de Thiaridae seguiram-se os 18% de Oligochaeta, as participações semelhantes e abundantes entre Glossiphoniidae (50%) - Odonata (49%) e a representação mínima (1%) de Sphaeriidae. Chironomidae teve participação pequena, limitada a 2% no período de chuva, considerando também que não foi amostrado nenhum táxon desta família nos dois períodos de estiagem e dessa forma este táxon foi raro nesta estação (Figuras 9; 10 e 11; anexos 10 e 11; 24 e 25).

Estação **C**: nesta estação foi verificado também, a exemplo do que ocorreu nas amostragens da estação anterior, a dominância de Thiaridae tanto no período de chuva (80,811%) quanto no de estiagem (58,65%), embora que neste último período sua contribuição percentual tenha sido menor. A participação de Chironomidae nesta estação de amostragem foi maior no período de estiagem: entre os 45 espécimes amostrados, 51,11% foi de *Polypedilum (Tripodura)* seguido de *Cryptochironomus*, com 28,89%. Vale salientar que no período de chuva, embora a participação de Chironomidae (5,72%) tenha sido bem menor do que aquela obtida em estiagem, a dominância entre os gêneros coube também para *Polypedilum (Tripodura)*, ou seja, 70,59% em comparação aos demais gêneros identificados. Em relação aos outros grupos amostrados foram observadas, apenas no período de chuva, contribuições mais destacadas entre Oligochaeta e outras famílias de Gastropoda. Dentro da chamada de outros invertebrados, e em comparação aos dois períodos sazonais, não foram verificadas grandes diferenças relativas. (Figuras 9; 10 e 11; anexos 12 e 13; 26 e 27).

Estação **D**: as famílias de Annelida tanto no período de chuva como em estiagem, apresentaram uma participação percentual mais próxima. Entretanto, no período de chuva a predominância (33,94%) foi verificada para Glossiphoniidae (abundante), enquanto que no período de estiagem os Oligochaeta de um modo geral (Naididae e Tubificidae) com 26,15% foram pouco abundantes. Foi verificada uma maior contribuição de Gastropoda (11,52%) em chuva, como também participação de Hydracarina (10,30%) somente neste período, incluindo ainda uma participação de 11% para outros invertebrados. Na estiagem, foi verificada uma participação menor (8%) para outros invertebrados, afora aquela dos Annelida já descritos acima. Quanto aos Chironomidae é importante ressaltar que este grupo predominou no período de estiagem em relação aos grupos acima descritos abrangendo percentual de 56,92% (dominante), enquanto no período de chuva sua contribuição, estimada em 12,12%, foi bem menor, ficando entre os grupos pouco freqüentes como Gastropoda, Hydracarina e entre a miscelânea de outros invertebrados. No que

concerne à comparação dos resultados obtidos entre os gêneros de Chironomidae foi observado que *Chironomus* (86,49%) teve a maior participação na estiagem, seguido de *Goeldichironomus* (10,81%), enquanto no período de chuva, *Polypodilum (Tripodura)* (30%), *Djalmabatista* (30%) e *Cryptochironomus* (25%) tiveram participações semelhantes (Figuras 9; 10 e 11; anexos 14 e 15; 28 e 29).

Estação **E**: Thiaridae, apresentou a maior participação entre todos os grupos de macroinvertebrados amostrados, tanto no período de chuva (58%) quanto no período de estiagem (31%), tendo sido observado ainda neste período de estiagem a participação de 7% para outras famílias de Gastropoda. Bivalvia com 15% em chuva e 14% em estiagem apontou para uma participação semelhante nesta estação de amostragem. Oligochaeta com 22% em estiagem teve participação menor no período de chuva, incluídos entre os 9% de outros invertebrados. Entre os Chironomidae, foi observado que tanto em chuva quanto em estiagem a relação percentual deste grupo esteve muito próxima. Foi observada maior abundância de *Polypodilum (Tripodura)* com ocorrência em ambos os períodos sazonais, sendo este táxon dominante. Para os outros gêneros, a participação mais aparente foi de *Lopescladius* (23%) e *Cryptochironomus* (9%) ambos em chuva. Os demais representantes desta família apresentaram abundâncias menores (<4,5%) tendo sido considerados raros, como pode ser verificado nas figuras 9; 10 e 11; anexos 16 e 17; 30 e 31.

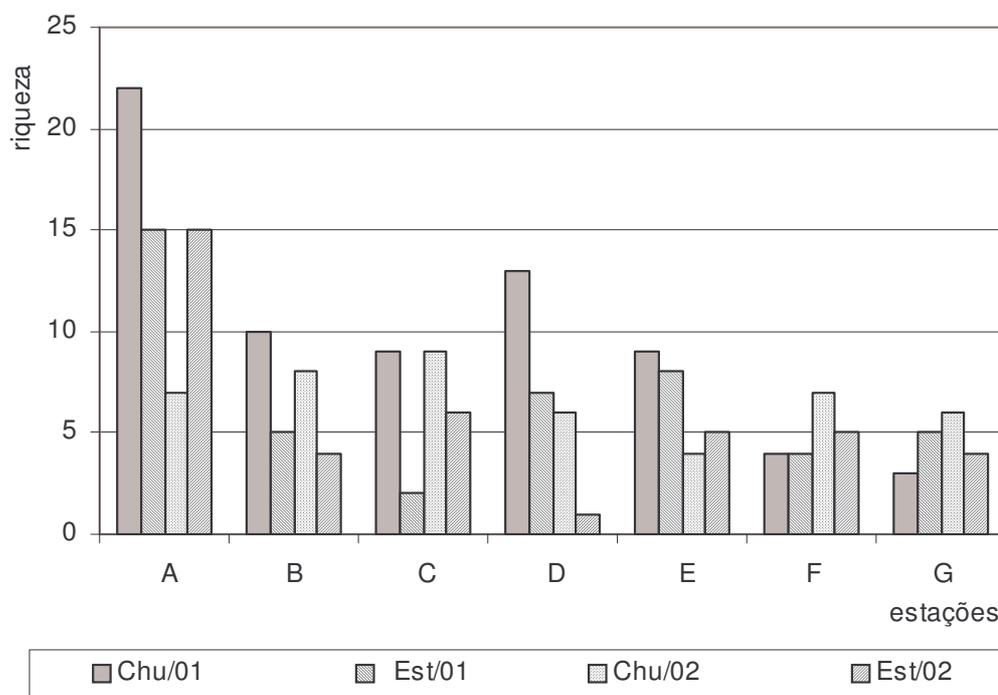
Estação **F**: nesta estação, a participação relativa de Oligochaeta foi evidente nos dois períodos sazonais, sendo grupo dominante. Sobre os demais grupos, vale salientar a participação de Odonata mesmo sendo pouco abundante (12,12%) em chuva e sem ter sido amostrado em estiagem; Glossiphoniidae tendo participado com 45,16% (abundante) em estiagem, teve participação reduzida em chuva, incluída entre os 8% (raros) de outros invertebrados. O registro de participação de 1% de Tipulidae em estiagem e sua inclusão no período de chuva nos 8% de outros invertebrados também deve ser distinguida. A família Chironomidae participou com 16,67% e com 7,95%, respectivamente, em chuva e estiagem. Em ambos os períodos sazonais, deveu-se a *Polypodilum (Tripodura)* a maior contribuição ressaltando também os valores relativos próximos (40% / chuva

e 47,62% / estiagem). Destaque também no período de chuva para *Procladius* (40%) e para estiagem com *Chironomus* (26,19%) e *Goeldichironomus* (19,05%). De um modo geral, os Chironomidae foram pouco dominantes tanto em chuva quanto em estiagem (Figuras 9; 10 e 11; anexos 18 e 19; 32 e 33).

Estação **G**: Oligochaeta apresentou a maior participação comparativa entre os dois períodos sazonais (57,64% / estiagem e 38,57% / chuva) sendo dominante em estiagem; Glossiphoniidae esteve com 20%, bem evidente no período de estiagem. Já a parcela referente a outros invertebrados foi maior em chuva e menor em estiagem. No que se refere aos Chironomidae, este grupo prevaleceu com 52,86% sendo dominante no período de chuva, isto devido à contribuição de *Polypodilum* (*Tripodura*) com 75,61% seguido de *Goeldichironomus* (9,76%). Para o período de estiagem Chironomidae teve participação bem menor, onde os gêneros com maior participação foram *Pseudochironomus* (41,46%) e *Polypodilum* (*Tripodura*) (17,07%). *Parachironomus* e *Axarius* mostraram participação de 14,63% e de 12,20% em estiagem, todos pouco abundantes. Embora incluídos como pouco abundantes, a participação de *Pseudochironomus* e *Parachironomus* deve ser ressaltada, visto estes dois táxons terem sido amostrados apenas para esta estação (Figuras 9; 10 e 11; anexos 20 e 21; 34 e 35).

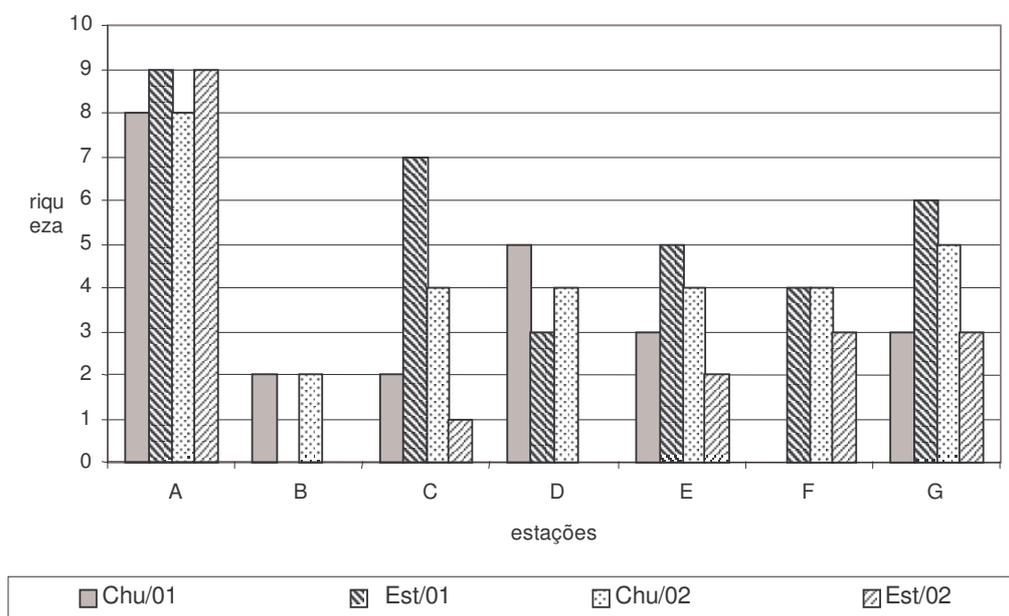
#### 7.4.4 Riqueza de Táxons

Os valores de riqueza dos táxons superiores e das famílias nos locais de amostragem foram muito variáveis espacialmente e temporalmente sendo, em geral, maior durante o período de chuva. Observou-se também um decréscimo dessa riqueza taxonômica da nascente (estação **A**) para o curso médio do rio (estação **G**). Vale ressaltar ainda, que a maior riqueza (22 táxons) foi registrada na estação A no período de chuva de 2001 e a menor riqueza (1táxon) foi obtida na estação D no período de estiagem de 2002 (Figura 12; anexo 36).



**Figura 12** Variação dos valores de riqueza de famílias de macroinvertebrados bentônicos nas estações A, B, C, D, E, F, G do rio Manguaba (AL) nos períodos de chuva (Chu) e estiagem (Est) em 2001 (01) e 2002 (02).

A riqueza de gêneros de Chironomidae (Figura 13) a exemplo do que ocorreu com os táxons superiores e de família, também foi maior na estação **A**, onde foram registrados os maiores valores, 9 e 8 unidades taxonômicas, respectivamente, em chuva e em estiagem, nos anos do estudo de 2001 e 2002. Nas demais estações a riqueza dessa família foi baixa: não foi registrado nenhum táxon nos períodos de estiagem (2001 e 2002) na estação **B**; em estiagem (2002) na estação **D** e em chuva (2001) na estação **F** (Anexo 37)



**Figura 13** Variação dos valores de riqueza da taxocenose de Chironomidae nas estações de amostragem do rio Manguaba (AL), períodos de chuva (Chu) e estiagem (Est) em 2001 e 2002

## 7.4.5 Aplicação dos Índices Bióticos.

### 7.4.5.1 Índices de Diversidade, Eqüidade e Dominância.

Das amostragens semi-quantitativas (rede de arrasto no canal do rio) foram obtidos os valores de densidade por estação de amostragem e a partir desses calculou-se os Índices de Diversidade de Shannon-Wiener-  $H'$  e Eqüidade, cujos valores são apresentados na Tabela IV.

**Tabela IV.** Valores das análises quantitativas (Índices de Diversidade de Shanon e de Eqüidade calculadas para as estações de amostragem: A - G (nascente ao curso médio do rio Manguaba, AL

	Índice Diversidade Shanon- Wiener $H'$		Índice eqüidade E ( $H'/H_{max}$ )	
	Chuva	Estiagem	Chuva	Estiagem
Estação A	0,74	0,70	0,21	0,35
Estação B	2,45	1,45	0,88	0,92
Estação C	0,71	0,61	0,30	0,26
Estação D	2,82	0,00	0,79	0,00
Estação E	0,96	1,26	0,48	0,54
Estação F	1,92	1,22	0,96	0,78
Estação G	1,68	1,86	0,84	0,62

Os resultados dos índices de diversidade das unidades taxonômicas dos macroinvertebrados bentônicos nas sete estações de amostragens - períodos de estiagem e chuva, mostraram uma diversidade variando de baixa a média, com índices incluídos entre 0,71 – 2,2 (período de chuva) e 0,00 – 1,86 (período de estiagem). Foi observada uma maior diversidade na estação **D** (índice = 2,82) em chuva, sendo a menor na estação **C** (índice = 0,61) em estiagem. A eqüidade desses táxons, considerando as sete estações, foi baixa, demonstrada na

irregularidade do conjunto de valoração dos índices: entre 0,21– 0,96 (período de chuva) e 0,00 – 0,92 (período de estiagem).

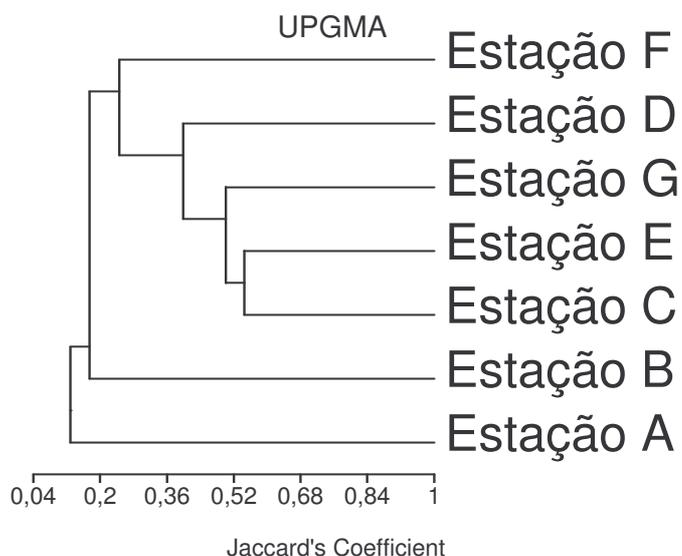
#### **7.4.5.6 Análise de Agrupamento**

A análise de agrupamento através do coeficiente de similaridade de Jaccard's realizada entre a associação dos táxons de macroinvertebrados bentônicos em relação as sete estações de amostragens, possibilitou a seguinte interpretação dos dendogramas no período de estiagem (Figura 14) e chuva (Figura 15):

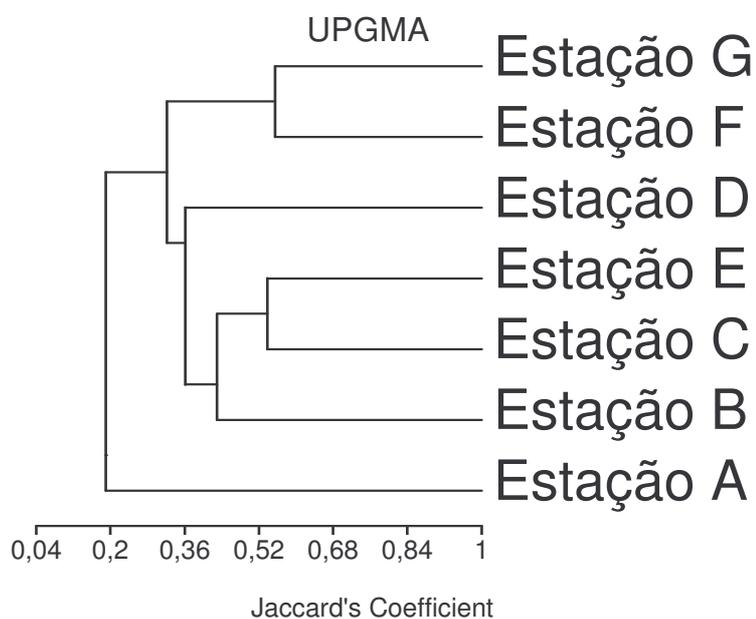
- a estação **A** tanto no período de estiagem quanto no de chuva mostrou clara distinção em relação as seis outras estações, com coeficiente de similaridade (0,20) baixo; esta nítida diferença está relacionada ao número de unidades taxonômicas sempre maior nessa estação em comparação as demais;

- as estações **E** e **C** embora com coeficiente de similaridade de 0,52 apareceram como as estações de maior similaridade entre as seis estações do curso hídrico, sendo comum aos dois períodos sazonais e com o mesmo coeficiente (0,52). Foi observada similaridade também entre as estações F e G, porém apenas no período de chuva.

De um modo geral, esta análise destacou a evidente separação entre a estação A (alagado – nascentes) daquelas localizadas no curso hídrico.



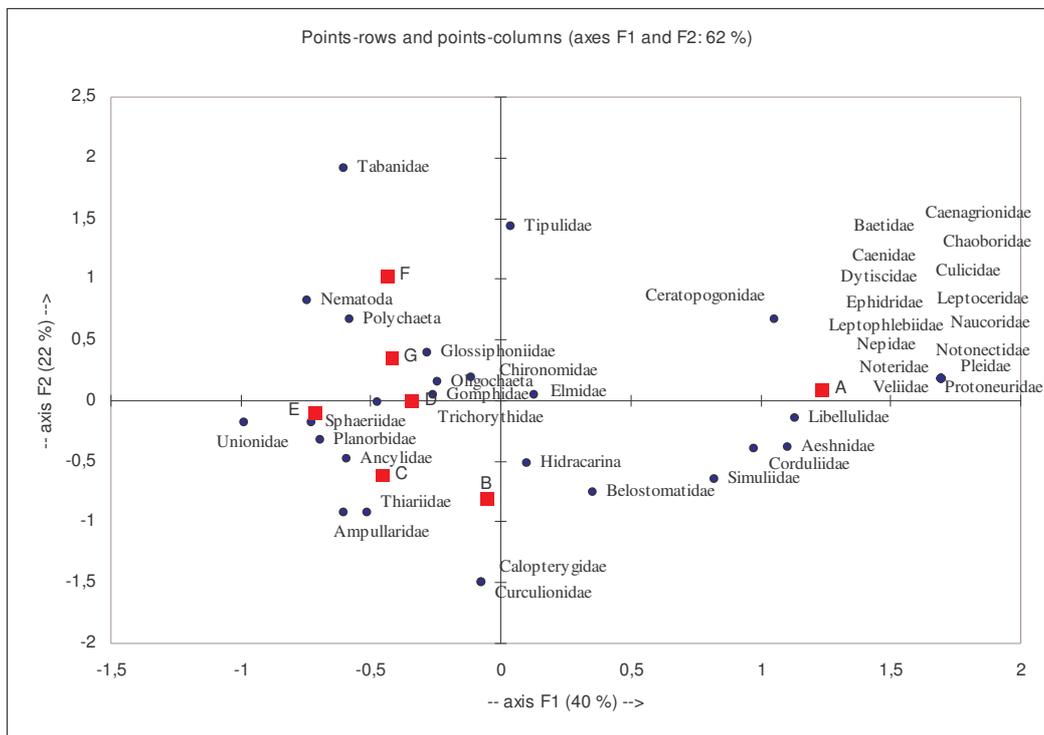
**Figura 14** Dendrograma de Similaridade das estações de amostragens do rio Manguaba (AL) do período de estiagem baseado no coeficiente de Jaccard.



**Figura 15** Dendrograma de Similaridade dos macroinvertebrados bentônicos, baseado no coeficiente de Jaccard, das estações de amostragens do rio Manguaba (AL) do período de chuva.

#### 7.4.6 Análise de Componentes Principais.

Da análise de correspondência obteve-se a figura 16 através da qual pôde-se interpretar a distribuição espacial dos macroinvertebrados bentônicos ao longo do rio Manguaba. Os fatores 1 e 2 explicam 62% da variabilidade total dos dados. O fator 1 explica 40%, a ele estão positivamente ligados as famílias: Leptoceridae (Trichoptera); Baetidae e Leptophlebiidae (Ephemeroptera); Naucoridae, Nepidae, Veliidae e Pleidae (Hemiptera); Caenagrionidae e Proctoneuridae (Odonata); Dytiscidae e Noteridae (Coleoptera); Culicidae, Ephidridae e Ceratopogonidae (Diptera) que separou a **estação A** (nascente) das demais estações de amostragem. O fator 2 explica 22% da variabilidade, a ele estão positivamente associados os grupos: Nematoda; Glossiphoniidae; Oligochaeta abundantes nas **estações F e G**. Ainda, negativamente associados aos fatores 1 e 2 estão os Mollusca: Thiaridae; Planorbidae; Sphaeriidae, Ancyliidae e Ampullaridae que ocorreram em maior abundância nas **estações B, C e D**.



**Figura 16.** Diagrama de ordenação representando os fatores 1 e 2 extraídos a partir da análise de componentes principais das estações de amostragens (A, B, C, D, E, F e G) no rio Manguaba, AL.

## 8- DISCUSSÃO

Os sistemas lóticos são muito diversos, variam de córregos pequenos a rios de grande porte. Esses ecossistemas apresentam características particulares e podem ser influenciados principalmente por fatores climáticos, geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, físicos, químicos e biológicos que ocorrem e interagem dentro da bacia hidrográfica. Esses fatores podem apresentar alterações em seus valores que são definidos em escalas temporais e espaciais bastante diferenciadas e que podem variar muito de uma região para outra e de acordo com o grau e a forma de utilização das áreas de drenagem nas atividades antrópicas (ALLAN, 2001).

A precipitação é o maior “input” de um sistema de bacia de drenagem (BEAUMONT, 1975). No estado de Alagoas são evidenciados dois períodos climáticos definidos pela precipitação e temperatura média do ar: um período de chuva determinado pela maior pluviosidade e temperaturas mais amenas (inverno chuvoso) e outro de estiagem com temperaturas mais elevadas (verão seco). A precipitação é, sem dúvida, responsável pela variação de fluxo da água em rios e córregos, sendo variável com a estação climática do ano (HYNES, 1970) e de ano para ano (LIMA, 2002).

No presente estudo, o valor de precipitação no período de estiagem de 2002 foi superior a 2001, tendo sido também registradas chuvas atípicas para esse período de estiagem, responsáveis pela elevação dos valores de precipitação no referido período, tornando-o próximo àquele registrado no período de chuva, 2002.

Segundo BEAUMONT (*op cit.*) a precipitação total depende das condições climáticas e proporciona uma entrada rápida de água nos sistemas aquáticos que é refletida pela velocidade e vazão. Os resultados obtidos das amostragens no rio Manguaba confirmaram velocidades de correnteza maiores no período de chuva, e também um aumento na profundidade da coluna d’água, especialmente nas estações de amostragens mais distantes da nascente. Isso

pode indicar uma vazão maior nesse período, embora esta variável não tenha sido estimada neste trabalho.

Em relação a temperatura do ar, os valores mínimos e máximos aferidos na estação A para esta variável, estão de acordo com NIMER (1989) na média anual de 26°C - 28°C dentro da amplitude média de menos 2 °C - 5 °C para as regiões do nordeste brasileiro acima de 200m – 250m de altitude.

Os valores médios de profundidade apontaram para a influência dos períodos sazonais de chuva e estiagem, sendo possível relacionar, níveis de profundidade e índices pluviométricos para todas as estações de amostragens. Convém salientar que em certos pontos, a conformação do terreno, a declividade e a ocorrência de corredeiras também podem exercer influência nesta variável. Neste estudo, os resultados, respectivamente, em estiagem e chuva, indicaram relações compatíveis com os registros pluviométricos aliado também à relação observada entre a declividade do leito e a velocidade da correnteza.

Os registros dos valores de profundidade maiores em estiagem, 2002 podem ter sido em decorrência de chuvas atípicas neste período o que levou a médias similares a dos períodos de chuva. Para a estação G, onde foram registrados maiores níveis de profundidade (sete estações amostradas) a proximidade com a foz (cerca de 18 km) determina nas preamares, principalmente naquelas de sizígia, aumento da marca d'água: isto é devido ao estuário do tipo "ria" que exerce influência física nesta área do rio, auxiliado também pela confluência, anterior a este trecho do rio, de quatro afluentes que demarcam o limite fluvial navegável do Manguaba.

Nos sistemas aquáticos os valores da temperatura da água variam com a temperatura atmosférica do local. Em rios, à medida que aumenta a distancia em relação a nascente, e também quanto maior o volume d'água, os valores da temperatura da água ficam mais próximos aos valores da temperatura do ar (HYNES, 1970). As variações diárias e diferenças climáticas da temperatura são mais acentuadas nos sistemas lóticos desprovidos de mata de galeria e/ou ripária, permitindo maior exposição à luz solar direta, o que pode proporcionar aquecimento mais rápido da água, conduzindo a menores diferenças em relação à

temperatura atmosférica (CHOVANENC *et al.*, 2000). No presente estudo os resultados indicaram proximidade dos valores da temperatura da água e do ar. Isto se justifica pela escassez de mata ciliar e de pequenas diferenças temporais conforme os períodos climáticos, tendo sido observado também um gradiente longitudinal com temperaturas menores nas estações A (nascente) e B. Destacam-se ainda as diferenças de altitude entre as estações, o que também pode ter contribuído para essas diferenças longitudinais de até 3°C, num mesmo período de amostragem.

Outro ponto convergente para as diferenças deste gradiente de temperatura, pode estar relacionado ao horário e às condições atmosféricas no momento das verificações (amostragens). Aumentos pontuais acentuados verificados em relação a esta variável (28°C em chuva, 2002 / estação A) podem ser atribuídos às condições atmosféricas no momento da amostragem como foi notificado *in loco* (horário, dia ensolarado e nuvens esparsas) o que está diretamente relacionado às características “invernais” (estação de chuvas) nas regiões sub-tropicais. BRIGANTE *et al.* (2003) relatando sobre dados obtidos para esta variável no Rio Mogi-Guaçu explicam que as variações de temperatura da água são devidas tanto ao regime climático normal quanto às variações sazonais e diurnas, afirmando também que a medida de tomada de temperatura na superfície é influenciada por fatores como latitude, altitude, estação sazonal, período do dia, taxa de fluxo e profundidade, o que pode ser comparado com as verificações neste estudo.

Ressalta-se, ainda, que os valores médios da temperatura registrados no rio Manguaba igualam-se aos valores de rios de grande porte de outras regiões brasileiras: Cuiabá – MT (LIMA, 2002) e rios da Amazônia (Walter, 1995 citado por LIMA, 2002)

O oxigênio dissolvido na água consta como uma das variáveis limnológicas mais importantes tanto para a caracterização dos ecossistemas aquáticos como para a manutenção da biocenose. As principais fontes desse gás são oriundas diretamente da atmosfera através da difusão pela superfície, e das atividades fotossintéticas realizadas pelas algas e macrófitas, sendo a sua concentração, em

geral, dependente da temperatura e da pressão atmosférica (GOLTERMAN, 1975). Ainda, segundo este autor, rios sem poluição normalmente teriam águas saturadas a supersaturadas por esse gás, enquanto que o aumento de matéria orgânica no sistema, natural ou entrada pelo despejo de esgoto, causariam um decréscimo em suas concentrações de oxigênio dissolvido.

O baixo teor de oxigênio dissolvido em todas as amostragens na estação A tanto nos períodos de chuva quanto nos de estiagem, pode ser explicado pela conformação e localização do alagado. Englobando uma área pequena (1000 m<sup>2</sup>) com profundidade total média de 80,9 cm, baixo fluxo de correnteza, o alagado tem em seu entorno vegetação ripária pouco densa, o que faz com que haja incidência direta da luz solar, conotações que implicam possivelmente em oscilações de temperatura. Além disso, a ocorrência periódica das queimadas da cana-de-açúcar e do desbaste das herbáceas em seu entorno devem influenciar para um desequilíbrio da depuração natural. Outra explicação plausível para os registros baixos de oxigênio dissolvido pode ser a presença de um abundante folheto que sugere constante atividade de decomposição. ESTEVES (1998) considera a decomposição de matéria orgânica, perdas para a atmosfera e respiração de organismos aquáticos as causas de baixos teores de oxigênio (O<sub>2</sub>) num ecossistema aquático, considerando também que o aumento de temperatura implica em decréscimo de oxigênio dissolvido.

Nas estações B – G, os resultados indicaram teores de oxigênio dissolvido mais elevados, embora ocorrendo também verificações com valores baixos relacionados principalmente, às estações próximas ou pós-urbanas, e aos períodos de estiagem. Estes resultados podem ser interpretados como perturbações antrópicas pelo uso direto das águas do rio, embora não tenham sido verificadas entradas pontuais de esgotos domésticos. MAIER (1978) descrevendo sobre o comportamento dos gases dissolvidos e suas reações em águas correntes, atribui a esses processos os seguintes fatores: efeito da correnteza; turbulência inerente; troca de material entre o rio e o terreno circundante; variações do volume d'água e composição química, fatores estes associados ainda ao clima e à morfologia da bacia de drenagem, mencionando

também os diversos tipos de poluição como fatores que contribuem para alterações das concentrações desse gás pelas águas dos rios.

As propriedades ópticas da água constituem elemento importante para a caracterização limnológica. A turbidez e a cor da água de alguma forma estão relacionadas com as propriedades ópticas e, estas, podem ser modificadas por substâncias dissolvidas e em suspensão (HUTCHINSON, 1957; ESTEVES, 1998). Os principais fatores responsáveis pela turbidez da água são principalmente as partículas suspensas, sendo estas também responsáveis pela cor aparente (ESTEVES, *op. cit.*).

A obtenção neste trabalho de pontuações mais acentuadas na variável cor pode estar relacionada à localização e às influências antrópicas das estações de amostragens podendo também ter relação com a ocorrência de chuvas atípicas no período, favorecendo a entrada de material dos terrenos adjacentes.

MAIER (1978) relacionou a turbidez à topografia, composição do solo da bacia hidrográfica e tipo de atividades desenvolvidas na bacia de drenagem. Neste trabalho os resultados mostraram valores crescentes das variáveis turbidez e cor no sentido nascente curso médio do rio Manguaba, confirmando a importância e interferência das atividades antrópicas desenvolvidas ao longo do curso do rio.

Outro fator que aumenta com a urbanização é a produção de sedimento, que pode ser até 20.000 vezes maior do que em condições normais (BEAUMONT, 1975) e, que entra no sistema em forma de partículas erodidas das margens e trazidas pelas enxurradas, principalmente em áreas desprovidas de mata ciliar.

O potencial hidrogeniônico é uma das variáveis limnológicas mais importantes para o sistema aquático e também uma das mais difíceis de ser interpretada devido ao grande número de fatores que podem influenciá-la (GOLTERMAN, 1975).

Nos ecossistemas naturais o pH da água é determinado pela concentração de íons  $H^+$  originados da dissociação do ácido de Carbono que gera valores baixos de pH, e das reações dos íons Carbonato e Bicarbonato com a água que elevam os valores do pH para faixas alcalinas (ESTEVES, 1998). Na maioria dos sistemas

aquáticos continentais o pH varia de 6,0 a 8,0 e aqueles que possuem valores baixos, em geral, têm elevadas concentrações de ácidos orgânicos dissolvidos de origem alóctone ou autóctone.

No presente trabalho os resultados mostraram que o pH da água na área de nascente (estação **A**) é ácido e pode estar relacionado com o maior aporte de matéria orgânica no local pela presença de vegetação margeante que favorece contínua decomposição e eleva a liberação de CO<sub>2</sub>, acidificando o meio pela formação de ácido carbônico. Resultados semelhantes foram observados por GUERESCHI & FONSECA-GESSNER, 2000; GUERESCHI, 2004 na nascente do córrego Boa Sorte (SP). Vale ressaltar também, que os níveis de acidez na estação **A** estão diretamente relacionados à localização da nascente no Domínio Cristalino representado no local pelos biotitos e biotita granodioritos, parte integrante das intrusivas ácidas da Batólito Pernambuco-Alagoas segundo LIMA (1979) o que confere influência para essa tendência à acidez. Nas demais estações (**B – G**) os resultados de pH neutro ou próximo, demonstra o esperado para este caráter o que pode ser ponderado pela afirmação de MAIER (1987) de que as águas dos rios brasileiros têm geralmente pH de neutro a ácido.

A alcalinidade e a dureza dos sistemas aquáticos são devidas, principalmente, aos sais e ácidos fracos. Os bicarbonatos podem atuar como tampão para evitar variações excessivas de pH quando ocorre a entrada de ácidos no ambiente (GOLTERMAN, 1975). Neste trabalho, os resultados indicaram alterações destas variáveis correspondentes aos valores de pH. Na estação A foram registrados baixos valores de alcalinidade e dureza e, a partir da estação B até G os valores foram mais elevados, mas muito próximos entre as diferentes estações refletindo respectivamente o pH ácido da nascente e próximo à neutralidade nos demais trechos do rio Manguaba.

A condutividade elétrica entre 28,0μS/cm a 42,3μS/cm na estação A esteve entre os limites para águas naturais (10 a 100μS/cm) conforme ESPÍNDOLA & BRIGANTE (2003) e com média de 34,3μS/cm mostrando ser pequena a oscilação desta variável. Nas estações B – G os valores de condutividade elétrica foram mais altos, obedecendo a um gradiente o que pode ser compreendido pelas

considerações de MAIER (1978) ao explicar a condutividade elétrica e a relação desta com fatores que influenciam na composição das águas de pequenos rios: distribuição longitudinal; variação sazonal de chuvas; natureza da superfície do solo e a geoquímica da bacia de drenagem.

Em relação aos compostos nitrogenados inorgânicos (amônio, nitrato e nitrito) e os teores mais elevados registrados nas estações A e B, foi possível tecer as seguintes considerações: a estação A devido a sua conformação como alagado possui muito folhedo susceptível de decomposição. MAIER (*op cit.*) cita que pela ação de determinadas bactérias e fungos, as proteínas animal e vegetal podem ser decompostas e o produto final do primeiro estado de degradação oxidativa é principalmente amônio livre ( $\text{NH}_3$ ) relacionando ainda, que compostos de nitrogênio, geralmente, exibem notável flutuação sazonal e pronunciada variação de gradientes ao longo de rios pequenos.

De modo geral, é importante considerar também que teores de cerca de 1mg/L de amônio são, geralmente, verificados em águas não poluídas (REID & WOOD, 1976). Entretanto, VISSER (1974) cita que a chuva parece ser uma das principais fontes de amônio e nitrato, relacionando para as regiões tropicais maiores teores de nitrato do que de amônio (citados em MAIER *op cit.*).

Segundo BRIGANTE *et al.* (2003) a velocidade da correnteza é de fundamental importância, sendo responsável pelo maior ou menor tempo de permanência das partículas, pelo transporte de materiais até seu ponto de deposição ou assimilação biológica e pela permanência de espécies animais e vegetais.

A velocidade da correnteza da água no canal varia consideravelmente ao longo do curso do rio, e mesmo numa seção transversal, pelo atrito com o fundo e margens, e pela gravidade, sinuosidade e obstruções (ALLAN, 2001). Esta variável foi mensurada no rio Manguaba em dois períodos e esteve similar nas sete estações de amostragem, apresentando movimento e fluxo uniformes, incluindo-se também nesta observação o ambiente caracteristicamente alagado da estação A. Na estação F esta variável apresentou fluxo mais lento devido à conformação do leito do rio nesta parte de seu curso e, provavelmente, ao

constatado (visual) assoreamento e transformações antrópicas pós-usina de açúcar. MARGALEF (1974) define que a velocidade média da água relaciona-se com a inclinação e, em geral, decresce regularmente ao longo do rio. Este autor define ainda que os fragmentos de rochas que constituem o leito do rio têm certa relação entre seu tamanho e a velocidade da correnteza.

WETZEL & LIKENS (1991) afirmam que há uma relação entre a velocidade de correnteza e a composição granulométrica do sedimento, relacionando também que em sedimentos com predominância de areia fina - cascalho fino às velocidades de correnteza estão entre 0,20 – 0,60 m/seg. Esta relação, velocidade – composição do sedimento pode ser condizente com os limites verificados para esta variável nas estações estudadas ressaltando também, a característica arenosa típica do substrato investigado em todos os locais de amostragens que permitiram designá-las como sendo do tipo arenoso.

No que concerne aos níveis de matéria orgânica do sedimento, as maiores pontuações observadas na estação **A** podem ser interpretadas pela sua própria constituição de alagado com presença de vegetação margeante e de uma mata de galeria, que determinam, como foi observado (*in loco*) a ocorrência expressiva de folheto e também de restos orgânicos principalmente de origem vegetal. Os níveis mais acentuados dessa variável, que também foram registrados nas estações **C** e **F**, estão provavelmente ligados à proximidade urbana e a localização pós-usina, respectivamente, dessas estações.

Diversos aspectos são apontados como decisivos na abundância e distribuição dos macroinvertebrados nos cursos d'água. ESTEVES (1998) cita que a distribuição do zoobentos na maioria dos ambientes aquáticos é freqüentemente heterogênea e controlada por vários fatores abióticos e bióticos.

A disponibilidade e qualidade do alimento, detritos orgânicos de origem autóctone e alóctone, a natureza do sedimento (orgânico, arenoso ou argiloso) e a velocidade da correnteza são variáveis importantes na micro-distribuição dos macroinvertebrados. Em geral as condições físicas e químicas determinam padrões da macro-distribuição particularmente a geografia e a bacia de drenagem (CUMMINS, 1975).

Além das variações ou alterações naturais, atualmente os sistemas aquáticos têm sido alvo de ações antrópicas que causam alterações ambientais, freqüentemente complexas e difíceis de serem descritas em relação às repercussões ecológicas. Entretanto, sugere-se que seus efeitos combinados poderiam ser avaliados pela análise das comunidades bióticas (CHOVANEC *et al.*, 2000).

Os resultados do estudo da comunidade de macroinvertebrados bentônicos do rio Manguaba não permitiram a definição de um padrão de distribuição espacial, temporal e/ou contínuo que conduzisse a uma organização padronizada dos táxons. Foi possível, entretanto, a partir dos dados abióticos, das unidades taxonômicas identificadas e das condições locais do entorno nos ambientes amostrados, reunir aspectos característicos que indicassem a importância dos macroinvertebrados como bioindicadores.

Uma primeira chamada na discussão dos resultados obtidos para a fauna macrobentônica deve ser observada para a riqueza de táxons quando foram identificadas 76 categorias taxonômicas.

Estudos diretamente relacionados aos macroinvertebrados bentônicos em ambientes lóticos brasileiros e especialmente na região Nordeste do Brasil são escassos, de modo que fazer uma comparação sobre a riqueza destes grupos, obtida entre outros trabalhos torna-se difícil. Entretanto, comparações entre as estações amostradas indicaram menores riquezas taxonômicas nos trechos expostos a maiores impactos antrópicos, como aqueles próximos às áreas urbanas (lavagem de utensílios domésticos e de animais; moradias; estradas). Segundo RESH & JACKSON (1993), os valores de riqueza de táxons, seja para famílias, gêneros ou espécies, em geral decrescem com o decréscimo da qualidade do ambiente aquático. Resultados semelhantes foram observados por vários pesquisadores em outras regiões geográficas: GUERESCHI & MELÃO (1997) estudando a bacia hidrográfica do rio Monjolinho (SP); FONSECA-GESSNER & GUERESCHI (2000) e ROQUE (2000) em córregos também no Estado de São Paulo; LIMA (2002) em estudos realizados no rio Cuiabá (MT), entre outros.

QUEIROZ *et al.* (2000) numa comunicação técnica sobre organismos bentônicos bioindicadores da Bacia do Médio São Francisco (trecho Juazeiro – Sobradinho) e também em ambiente de represa, citam 46 morfotipos com predominância de Mollusca, seguido de Diptera, principalmente Chironomidae, e de Oligochaeta, embora seja impraticável uma comparação dos resultados obtidos neste trabalho com aqueles de QUEIROZ *et al.*, *op cit.*, em virtude da diferença na técnica de amostragem utilizada, sistemas estudados e principalmente nas diferenças das condições ambientais. Entretanto, os grupos de macroinvertebrados identificados no Rio São Francisco, que apresentaram maior participação relativa, mostraram em seqüência de abundância, Mollusca representados por Bivalvia e Gastropoda, Diptera por Chironomidae e Oligochaeta, unidades taxonômicas que estiveram representadas também no presente estudo.

A família Chironomidae foi o grupo de maior contribuição tendo sido amostrado em todas as estações. Thiaridae predominou nas estações **B**, **C** e **D** e além desta outras quatro famílias de Gastropoda com menor participação e duas de Bivalvia compuseram a representação de Mollusca. Oligochaeta (Naididae e Tubificidae) também com participação elevada e ampla, tendo pelo menos uma (Tubificidae), entre as duas famílias identificadas, presente, a exemplo de Chironomidae, em todas as sete estações de amostragem. Ressalta-se ainda, como informação possível de comparação ao trabalho de QUEIROZ, *op cit.*, a participação elevada do gênero *Polypedilum*, Chironomidae indicativo de ambiente com elevado teor de matéria orgânica. Este gênero foi abundante em cinco das sete estações estudadas no rio Manguaba, sendo pertinente considerar também, a localização dessas estações em área urbana (estação **C**) ou em áreas rurais (estações **D**; **E**; **F**; **G**).

Sobre o destaque de Chironomidae (Diptera) os resultados neste estudo indicam que este grupo predominou, como foi constatado na literatura consultada: (FONSECA–GESSNER & GUERESCHI, 2000; ROQUE & TRIVINHO-STRIXINO, 2000; GUERESCHI, 2004) em córregos no estado de São Paulo; (KUHLMAN, 2000) no rio Tietê e (BRIGANTE *et al.*, 2003) no rio Mogi-Guaçu ambos no estado

de São Paulo; (QUEIROZ *et al.*, 2000) no rio São Francisco, norte do estado da Bahia; (LIMA, 2002) no rio Cuiabá, estado do Mato Grosso; (ABÍLIO, 2002; SILVA-FILHO, 2004) em açudes e lagoas intermitentes, respectivamente, no estado da Paraíba. Embora estes autores tenham trabalhado utilizando técnicas diferentes e, principalmente, em regiões geográficas diferentes, é possível afirmar que as unidades taxonômicas de Chironomidae, amostradas no Manguaba, também constam dos trabalhos acima citados.

SPONSELLER *et al.* (2001) consideram Chironomidae como abundante em córregos expostos a interferências antrópicas; CAIRNS & PRATT, (1993) citam que esta família também predomina em áreas de despejos domésticos, enquanto BUKEIMA & VOSHELL (1993); JOHNSON *et al.* (1993); NORRIS & GEORGES (1993) a relacionam com entrada de efluentes industriais, ou de agrotóxicos lixiviados dos campos agrícolas.

Outro aspecto a ser abordado é a densidade de indivíduos que foi baixa ao longo do rio. A densidade de indivíduos mais elevada na estação **A** (nascente) deveu-se às características peculiares desse local formado por um alagado com vegetação abundante. As plantas favorecem a instalação de invertebrados, maior disponibilidade de abrigo e alimento. Desta forma a nascente difere do curso hídrico que se caracterizou pela ausência de mata ciliar (conforme exigências legais) e leito arenoso. Ainda ressalte-se que os resultados da densidade foram muito variados nos dois períodos (estiagem e de chuva) diferindo do observado por outros autores, com menores densidades de indivíduos nos períodos de chuva, uma vez que as chuvas são responsáveis pela lavagem do sedimento, conseqüentemente, arrastando os organismos (CHOVANEK, *et al.*, 2000; LIMA, 2002; GUERESCHI, 2004).

Conforme ALLAN (2001), o substrato tem influência direta sobre a abundância e diversidade de organismos, o tamanho das partículas e textura da superfície são fatores importantes, entretanto é difícil generalizar sobre seus efeitos. Este autor cita estudos realizados por BENKE *et al.* (1984) afirmando a ocorrência de menor biomassa de invertebrados em rios com substrato arenoso comparados a substratos lodosos e, que o número de indivíduos por área foi

significativamente diferente em relação à fauna em troncos submersos. Ainda, esses autores constataram que em substrato arenoso a fauna predominante era composta por oligoquetos e larvas psamófilas e, em geral, baixa densidade de indivíduos.

Estudos realizados por DIAS (1998) registraram menores valores de densidade de indivíduos e riqueza taxonômica em substrato arenoso, com destaque para *Polypedilum (Tripodura)*, comparado com outros tipos de substratos (raízes, macrófitas, seixos) num mesmo trecho do córrego investigado.

Numa óptica geral observada entre as análises aplicadas (densidade, abundância relativa, riqueza) e considerando aspectos de distribuição espacial e temporal, verifica-se que na relação numérica destas variáveis, não foi distinguido um gradiente de densidade, abundância relativa (participação) e riqueza, principalmente, a partir da estação **C**. Entretanto, é possível distinguir que os táxons de maior participação e ocorrência, como Ancyliidae, Thiaridae, Glossiphoniidae, Tubificidae, Chironomidae (*Polypedilum (Tripodura)*) e Gomphidae, com respectivas informações ecológicas (HAWKES,1979; JOHNSON *et al.*, 1993) refletem uma situação de degradação do ambiente estudado.

Por outro lado, macroinvertebrados registrados apenas na estação A: Baetidae e Caenidae (Ephemeroptera); Hydropsichidae, Hydroptilidae: Leptoceridae e Polycentropodidae (Trichoptera); Noteridae e Dytiscidae (Coleoptera); Naucoridae, Nepidae, Notonectidae, Pleidae e Veliidae (Hemiptera); Pyralidae (Lepidoptera); Caenagrionidae e Protoneuridae (Odonata) considerados menos tolerantes a sensíveis conforme informações citadas na literatura (HAWKES,1979; JOHNSON *et al.*, 1993) funcionariam como mais um recurso na interpretação das condições ambientais deste local e, como indicativo de sua melhor qualidade em relação ao curso do rio Manguaba. Contudo, ainda nesta estação deve ser salientada a densidade elevada de Chironomidae com a participação do gênero *Chironomus* como o segundo mais dominante, que pode ser entendido como reflexo de um certo grau de impacto decorrente da retirada da vegetação original e proximidade da monocultura de cana-de-açúcar.

Assim este fato, pode estar atrelado às diferenças locais e às influências naturais e/ou antrópicas entre as estações de amostragem que de certa forma influenciam também na distribuição desses organismos em relação aos dois períodos sazonais. Na realidade, a literatura sobre estudos da distribuição sazonal de macroinvertebrados carece de maiores informações. Segundo GUERESCHI (2004), o modelo sazonal da abundância de invertebrados em córregos tropicais é difícil de ser delineado. Ramirez & Pringle, 2001 citados por GUERESCHI (*op cit.*) afirmam que trabalhos relacionados à sazonalidade das populações de insetos aquáticos nos trópicos necessitam de coletas de informações para períodos superiores a quatro anos. Esses autores também revelam que estudos realizados em córregos, em determinada região da Costa Rica, mostraram alterações das respostas da comunidade bentônica em relação ao padrão de precipitação, entretanto tendo ocorrido redução na abundância, em decorrência de inundações durante o período de cheia.

Ainda outro aspecto a ser considerado, reside nas diferenças sazonais em regiões tropicais. No Nordeste do Brasil o período seco é quente (estiagem = verão) com raras e ocasionais chuvas de verão, enquanto na região Sudeste o período de estiagem é frio (seca = inverno) tornando complicado comparações entre respostas destes aplicativos sobre as amostragens realizadas neste estudo, incluindo a diferença nas técnicas utilizadas e também nas características climáticas diferentes entre uma região e outra.

A contagem total das unidades taxonômicas mostrando diversidade como sendo de baixa a alta para o período de chuva e de baixa a média para estiagem, revelaram apenas uma sutil diferença entre um e outro período, não apresentando pontuações efetivas e de destaque, o que reforça a resposta de que neste trabalho não foram identificados padrões de distribuição ao longo dos trechos do rio.

Para os Chironomidae é mostrado o mesmo enfoque: diversidade entre baixa e média para chuva, e de baixa e média para estiagem, a exemplo do que ocorreu com os grupos – famílias de macroinvertebrados. Uma explicação para este enfoque deverá, na realidade, estar relacionada a cada estação em particular,

reafirmando que foi observada neste trabalho uma relação dos táxons de macroinvertebrados com o local de amostragem – condições naturais e/ou modificadas pelo uso inadequado, ou do próprio local ou das imediações dos trechos amostrados, o que deve ter influenciado para a baixa diversidade da fauna em quase todas as estações investigadas. Deste modo, diferentes técnicas de amostragens do material biológico junto a períodos mais longos de amostragens como enfoca Ramirez & Pringle, 2001 *In*: GUERESCHI (2004) possivelmente, poderão trazer respostas que mostrem melhor delineamento dos organismos num padrão indicador de interferências para uma avaliação efetiva.

Os valores do índice de equidade tanto para macroinvertebrados (grupos e famílias) quanto para Chironomidae também foram muito baixos confirmando a ausência de um padrão de distribuição.

Os resultados (índice de diversidade) obtidos no presente estudo podem indicar uma possível degradação ambiental tanto na região da nascente do rio Manguaba quanto ao longo do curso médio. Conforme afirmação de JOHNSON *et al.* (1993) valores baixos para os índices de diversidade podem ser interpretados como perturbações ambientais. Os índices de diversidade obtidos por outros autores em áreas protegidas como parque e reservas atingem valores mais altos (superior a 3). Faz-se referência ao trabalho de SURIANO & FONSECA-GESSNER (2004) que estudaram a fauna de Chironomidae em córrego do Parque Estadual de Campos do Jordão (SP); GUERESCHI (2004) em córregos da Estação Ecológica de Jataí (SP); ROQUE (2000) em córregos do Parque Estadual do Jaraguá (SP).

Os resultados das análises de similaridade entre as estações amostradas ao longo do rio Manguaba nos períodos de chuva e estiagem confirmaram uma dissimilaridade alta entre elas, em ambos os períodos, com destaque para as estações A e B que ficaram mais distantes das demais.

As análises de correspondência (ACP) têm sido instrumento muito utilizado em estudos ecológicos (VALENTIN, 1995) uma vez que análises multivariadas podem resumir a variabilidade de séries de dados ampla e complexa, constituindo um modo mais simples de interpretação. Bollman & Marques, 2000 citados por

LIMA (2002) discutem a eficácia dessas análises, visto que muitas variáveis são altamente relacionadas e as análises conjuntas da estrutura de dados é pertinente.

LIMA (*op cit.*) em estudos sobre os impactos das atividades antrópicas num trecho do rio Cuiabá, próximo às cidades de Cuiabá e Várzea Grande, confirmou, através de ACP que as variáveis relacionadas com poluição foram mais significativas sendo possível distinguir os locais mais comprometidos particularmente por poluição urbana.

Os resultados obtidos no presente estudo (ACP de variáveis abióticas e bióticas) confirmam a separação da estação **A**, das demais estações que ficam dispostas num gradiente longitudinal. Esses resultados sugerem a influência antrópica, numa degradação longitudinal e contínua ao longo do rio, principalmente pela retirada da mata ciliar e substituição da vegetação natural por monocultura e/ou cultura de subsistência. As principais variáveis abióticas correlacionadas que permitiram tal interpretação foram: sólidos em suspensão, condutividade elétrica, cor; turbidez e oxigênio dissolvido. Somados a esses resultados destaca-se a análise da fauna associada e a ocorrência de grupos considerados mais tolerantes a partir da estação **B**, com destaque para Mollusca, Oligochaeta e Glossiphoniidae.

Nas estações próximas às áreas urbanas não foram detectadas entradas pontuais de despejos urbanos, isto se deve a ausência de rede de água e de coleta de esgoto. Destacam-se, entretanto que a população faz uso direto da água do rio para as suas necessidades básicas (lavagem de roupas e utensílios domésticos, banhos, presença de animais domésticos, entre outras).

Para o rio Manguaba uma consideração importante entre os macroinvertebrados investigados foi a identificação da espécie exótica *Melanoides tuberculata* (Thiaridae) que predominou em três das sete estações de amostragens. Num estudo realizado sobre este gastrópodo, ABÍLIO (2002) citando Pointer *et al.*, (1992 e 1993) relaciona a ampla distribuição de *M. tuberculata* para diversas regiões da Ásia, África e Ilhas do Indo-Pacífico, e sua introdução em muitas regiões intertropicais. Ainda este autor, faz um relato sobre a introdução

desta espécie no Brasil, abrangendo os estados de São Paulo (primeiro local de registro), Brasília, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás e Espírito Santo, com registros recentes para a região Nordeste do Brasil.

A identificação de *M. tuberculata*, com prevalência em três das quatro estações em que foi amostrada, está de acordo com a ampla distribuição desta espécie, conforme os seguintes aspectos: são tolerantes e podem viver em corpos d'água com diferentes graus de enriquecimento orgânico e poluição; em águas levemente salinas (regiões de baixas altitudes) a ambientes dolci-aqüícolas até 1500m de altitude; possuem elevada capacidade migratória e fácil adaptação (Berry & Kadri, 1974; Starmühler, 1979; Dudgeon, 1986; Freitas et al, 1987, segundo ABÍLIO, 2002).

No presente trabalho também foram identificadas as espécies *Biomphalaria glabrata* e *B. straminea* de importância médico-sanitária. Segundo Couto (no prelo) em pesquisa no Leste Alagoano sobre esquistossomose coletou e identificou estas espécies no rio Manguaba, nos trechos das cidades de Jundiá e Novo Lino, constatou exemplares infestado por cepas de *Schistosoma*, portanto um grande risco para a população que utiliza diretamente as águas do rio.

A ocorrência de Polychaeta na estação **G** pode ser atribuída à proximidade, cerca de 18km da desembocadura do rio. Neste trecho do rio, ocorre variações na coluna d'água (profundidade) de acordo com o ciclo de marés, o que pode ter carregado estes organismos estuário adentro.

O elevado número de espécimes (4645) de Hydrobiidae (Gastropoda) amostrados no período de estiagem (2001) na estação **G**, não fosse uma única amostragem ocorrida na estação **D** no período de chuva 2001, poderia ser considerada atípica. No entanto, faz-se necessário uma investigação dirigida a este grupo a partir de sua identificação específica, de modo à obtenção de resposta efetiva sobre esta ocorrência que subsidie interpretações deste grupo como organismo bioindicador. PEREIRA *et al.* (2001) identificaram 1696,6 (ind.m<sup>2</sup>) espécimes de uma espécie de Hydrobiidae (*Heleobia piscium*) em sedimento rico de matéria orgânica, cascalho fino e restos de macrófitas em localidade com nível

elevado de oxigênio e leve correnteza, relacionando ainda a composição do sedimento à ocorrência e distribuição da fauna destes moluscos.

Os sistemas de rios estão entre os ecossistemas mais dinâmicos e complexos e, nas últimas décadas em todo o mundo esses sistemas têm sido alvo de ações antrópicas diretas, particularmente pela poluição e represamento e, indiretas especialmente pela retirada da vegetação marginal e diferentes usos do solo no entorno (ROSENBERG & RESH, 1993).

No Brasil não tem sido diferente e, a degradação dos ecossistemas, especialmente os aquáticos, em diferentes graus, tem sido uma constante sendo mais problemática nas áreas com maiores concentrações populacionais, regiões industrializadas e/ou susceptíveis à agricultura extensiva, fato este que se repete também na região Nordeste brasileira. Nas últimas décadas muitos pesquisadores, especialmente aqueles da área ambiental, têm demonstrado maior preocupação em investigar e avaliar as condições dos ecossistemas, visando oferecer subsídios para monitoramentos e recuperações desses sistemas.

Assim, em face deste estudo, tornou-se conveniente e necessário elaborar as seguintes sugestões como uma primeira iniciativa de conservação para a área de nascentes e de preservação do curso hídrico: delimitar a área de nascente como de prioridade à sua conservação; proteger a nascente evitando o desbaste de herbáceas, queimadas e uso do solo no entorno; promover a recuperação da mata ciliar através do plantio e da própria regeneração natural da vegetação ao longo do rio; garantir a preservação das “manchas” de mata original remanescente; iniciar programa de informação ambiental entre moradores ribeirinhos e das zonas urbanas; incentivar programas de educação ambiental nas escolas locais com a participação direta dos alunos, se possível dos pais, na recuperação de áreas mais impactadas; apoiar iniciativas de pesquisas científicas relacionadas a inventários da flora e da fauna remanescentes garantindo a proteção da biodiversidade; estabelecer programas de regeneração e recuperação da flora natural, biomonitoramentos, educação ambiental e médico-sanitária.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ABÍLIO, F. J. P. Gastrópodes e outros invertebrados bentônicos do sedimento litorâneo e associados a macrófitas aquáticas em açudes do semi-árido paraibano, Nordeste do Brasil. **Tese de Doutorado** apresentada ao PPGERN – CCBs / UFSCar, São Carlos. 179p. 2002.

\_\_\_\_\_; BARBOSA, J. E. L.; WATANABE, T.; FONSECA - GESSNER, A. A. Chironomidae and other aquatic insects versus trophic conditions of ecosystems of Northeastern Brazil. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro. 2001a.

\_\_\_\_\_; FONSECA – GESSNER, A. A.; WATANABE, T. & LEITE, R.L. *Chironomus gr.decorus* (Diptera – Chironomidae) e outros insetos aquáticos de um açude temporário do semi – árido paraibano. **Revista Entomologia y Vetores**. Rio de Janeiro. 2001b.

\_\_\_\_\_. & WATANABE, T. Moluscos de ecossistemas dulciaquícolas das regiões favorecidas pela transposição das águas do Rio São Francisco. **Anais. V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: conservação. Publ. ACIESP**. n. 109. v. IV. Pp. 170 – 175, 2000.

\_\_\_\_\_; WATANABE, T. & FONSECA – GESSNER, A. A. Fauna de Chironomidae of aquatic ecosystems at Paraíba state, Northeastern, Brazil. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**. 2001c

ABNT. **Informação e Documentação – Referências – Elaboração**. NBR – 6093, 22p. 2000.

AGOSTINHO, A. A ; VAZZOLER, A.E.A.M. & THOMAZ, S.M. The high river Paraná basin : Limnological and ichthyological aspects. *In*: TUNDISI, J.G; BICUDO, C.E.M & MATSUMARA – TUNDISI, T. (Eds). **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro ACB/SBL, pp 57-103,1995.

ALAGOAS. Projeto Costa Dourada. [www.cidadesdobrasil.com.br](http://www.cidadesdobrasil.com.br). 2004.

ALAGOAS – **Departamento de Hidrologia e Meteorologia / DHM**. [info@tempoal.gov.br](mailto:info@tempoal.gov.br) .Recebido em 3 de novembro de 2003.

ALLAN, J. D. **Stream Ecology: structure and function of running waters**. London. Chapman & Hall. 388p. 2001.

ALMEIDA, J. R. de (Org.) **Monografia de Alagoas**. Inst. Bras. de Geo. e Estats., - IBGE, 1 e 2. Maceió, Alagoas. 511p, 1994.

Anuário – Alagoas. **Anuário Estatístico de Alagoas** – Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento do Governo de Alagoas – SEPLAN – Maceió, Alagoas. 189p. 1998.

APHA. **American Public Health Association**. Standard methods for the examination of water and wastewater. AWWA/WPCH, Washington. 1156 p,1995.

BAPTISTA, D.F; DORVILLÉ, L. F. M.; BUSS, D. F. & NESSIAMIAN, J.L.. Spatial and temporal organization of aquatic insects assemblages in the longitudinal gradient of a tropical river. **Revista Brasil. Biol.**, v. 61, n. 2, pp. 295 – 304, 2001.

BARBOSA, D. S. & ESPÍNDOLA, E.L..G. Algumas Teorias Ecológicas Aplicadas a Sistemas Lóticos, xv – xxii. *In:* (BRIGANTE, J & ESPÍNDOLA, E. L. G. (Eds) ) **Limnologia Fluvial: um estudo no Rio Mogi-Guaçu**. São Carlos, SP : RIMA, 255p.2003.

BEAUMONT, P. Hydrobiology cap.1. *In:* WHITTON, B. A (Ed.) **River Ecology**. Oxford, Blackwell Scientific Publ., p. 1-38, 1975.

BELTRAME, A. da V. **Diagnóstico do Meio Físico de Bacias Hidrográficas: modelo e aplicação**. Ed. UFSC. Florianópolis, Santa Catarina. 112p, 1994.

BEMVENUTI, C. E. & ANTONIO NETO, S, Distribution and seasonal patterns of the sublitoral benthic macrofauna of Patos Lagoon (South Brazil). **Revista Brasil. Biol.**, v. 58, n. 2 : pp 211 – 221, 1998.

BRADIMARTE, A. L. Impactos limnológicos da construção do reservatório de aproveitamento múltiplo do Rio Mogi – Guaçu (SP, Brasil) **Tese de Doutorado** apresentada ao Instituto de Biociências IB/USP, São Paulo. 97p, 2002.

BRIGANTE, J.; DORNFELD, C. B; NOVELLI, A; MORRAYE, M.A. Comunidade de macroinvertebrados bentônicos no Rio Mogi-Guaçu, cap.10 *In:* BRIGANTE, J & ESPÍNDOLA, E. L. G. (Ed.) **Limnologia Fluvial: um estudo no Rio Mogi-Guaçu**. São Carlos, SP : RIMA, pp 181 – 187, 2003.

- BRIGANTE, J; ESPÍNDOLA, E. L. G; POVINELLI, J & NOGUEIRA, A. M de. Caracterização física, química e biológica da água do Rio Mogi – Guaçu. cap. 4. *In*: BRIGANTE, J & ESPÍNDOLA, E. L. G (Ed.) **Limnologia Fluvial: um estudo no Rio Mogi-Guaçu**. São Carlos, SP : RIMa, pp 55 – 76, 2003.
- BRINKHURST, R.O. **The benthos of lakes**. London, 1974
- BRINKHURST, R. O. & MARCHESE, M. R. Guia para la Identificación de Oligoquetos Acuáticos Continentales de sud y Centroamérica. Asociación Ciencias Naturales del Litoral, **Colección CLIMAX**, 6, Santo Tomé, Argentina. 207p, 1992
- BUKEMA Jr, A, L. & VOSHELL Jr, J. R. Toxicity studies using freshwater benthic macroinvertebrate. *In*; ROSENBERG, D. M & RESH, V. H. **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Chapman & Hall. pp 344 – 398, 1993.
- CAIRNS, J. Jr & PRATT, J. R. A History of Biological Monitoring using benthic macroinvertebrates. *In*: ROSENBERG, D. M & RESH, V. H. **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. cap. 2 Chapman & Hall, New York. pp. 10 – 27, 1993.
- CENTENO, J. A. S & KISHI, J. R. (Org.) **Os recursos Hídricos do Estado de Alagoas**. Secretaria de Planejamento do Estado de Alagoas. Secretaria de Planejamento do Estado de Alagoas – SEPLAN, Governo do Estado, 41p, 1994.
- CHOVANEC, A.; JÄGER, P.; JUNGWIRTH, M.; KOLLER-KREIMEL, V. ; MOOG, O.; MUHAR, S. & SCHMUTZ, St. The Austrian way of assessing the ecological integrity of running waters: a contribution to the EU Water Framework Directive. **Hydrobiologia**. pp 445 – 452, 2000.
- CLENCH, W. J. Mollusca cap. 43. *In*: Ward, H. B & Whipple, G.C **Fresh – Water Biology**. pp. 1117 – 1139, [19--]
- CLETO FILHO, S. E. N. & WALKER, I. Efeitos da ocupação urbana sobre a macrofauna de invertebrados aquáticos de um igarapé da cidade de Manaus, AM – Amazônia Central. **Acta Amazônica**. v. 31, n. 1,; pp 69 – 89, 2001.
- COUTO, J. L. A. Esquistossomose em duas mesoregiões no Estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Medicina Tropical**. São Paulo (no prelo).

CUMMINS, K. W. Macroinvertebrates. cap. 8. *In*: Whiton, B. A. **River Ecology-Studies in Ecology**. v. 2 . Unv. California. Los Angeles. pp 170 – 198. 1975

DUPAS, M. A. **Pesquisando e normalizando: noções básicas e recomendações úteis para elaboração de trabalhos científicos**. São Carlos - UFSCar.70p.1997

EMBRAPA - SNLCS. Serviços Nacional de Levantamento e Conservação do Solo (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise do solo**. Rio de Janeiro [não paginado] 1997.

ESPINO, G. de la L.. Criterios generales para la elección de bioindicadores. *In*: ESPINO, G. de la L.; PULIDO, S. H. & PÉREZ J. L. C.(Comp.). **Organismos Indicadores de la Calidad del Agua y de la Contaminación (Bioindicadores)**. Plaza y Valdés, México, 17 – 41p. 2000.

ESTEVES, F. de A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro : Interciência. 602 p,1998.

FERREIRA-PERUQUETTI, P. S. & FONSECA-GESSNER, A. A . Comunidade de odonata (Insecta) em áreas naturais de Cerrado e monocultura no nordeste do Estado de São Paulo, Brasil: relação entre uso do solo e a riqueza faunística. **Revista bras. Zoo**, v. 20, n. 2, pp 219 – 224, 2003.

FONSECA-GENEVOIS, V. A meibentologia na França: 35 anos de experiências e estratégias. **Série Monográfica. Ministério das Relações Exteriores**, Setor de Ciência e Tecnologia – SECTEC, Embaixada do Brasil. n. 5. 34p, 1985.

FONSECA-GESSNER, A. A. & GUERESCHI, R. M. Macroinvertebrados bentônicos na avaliação da qualidade da água de três córregos na Estação Ecológica deJataí, Luiz Antônio, SP, Brasil. *In*: Santos, J. E. dos & Pires, J. S. R. (Eds) **Estação Ecológica de Jataí: estudos integrados em ecossistemas**. v.2. pp 707-720, 2000.

FROELICH, C. G. Studies on Brazilian Plecoptera. 1. Some Gripopterygidae from the Biological Station at Paranapiacaba, State of São Paulo. **Beitr. Neotrop. Fauna**, v.6, pp17 – 39, 1969.

\_\_\_\_\_. Brazilian Plecoptera 4. Nymphs of perlid genera from south-eastern Brazil. **Annls Limnol**. V. 20, n. 1 – 2, pp 43 – 48, 1984

\_\_\_\_\_. Brazilian Plecoptera 5. Old and New Species of Kempnyia (Perlidae). **Aquatic Insects**. v. 10, n. 3, pp153-170, 1988.

\_\_\_\_\_. Brazilian Plecoptera 6. *Gripopteryx* from Campos de Jordão, State of São Paulo (Gripopterygidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. v.25, n.4, pp 235 – 247, 1990.

\_\_\_\_\_. Brazilian Plecoptera 8. On *Paragripopteryx* (Gripopterygidae). **Aquatic Insects**, v. 16, n. 4, pp 227 – 239,1994.

GAMA ALVES, R. da & STRIXINO, G. Influência da variação do nível da água sobre a comunidade macrobentônica da Lagoa do Diogo (Luiz Antônio, SP) *In*: Santos, J. E. dos & Pires, J. S. R. (Eds) **Estação Ecológica de Jataí: estudos integrados em ecossistemas**. v.2, pp 733 - 742, 2000.

GOLTERMAN, H. L. **Methods for chemical analyses of Freshwater**. I. B. P. Handbook, v. 8. Glasgow, Scotland. Blackwell Science, 172p, 1975.

GUERESCHI, R. M. Macroinvertebrados bentônicos em córregos da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP: subsídios para monitoramento ambiental. **Tese de Doutorado** apresentada ao PPGERN – CCBs / UFSCar, São Carlos. 81p + 26 anexos, 2004.

\_\_\_\_\_. & FONSECA – GESSNER, A. A. Análise de variáveis físicas e químicas da água e do sedimento de três córregos da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, Brasil pp. 387 - 402. *In*: Santos, J. E & Pires, J.S.R. **Estudos Integrados em Ecossistemas** : Estação Ecológica de Jataí, São Carlos, RIMA. 2000.

\_\_\_\_\_. & MELÃO, M. G. G. Monitoramento biológico da bacia hidrográfica do rio Monjolinho pelo uso de macroinvertebrados bentônicos. **Anais - VIII Seminário Regional de Ecologia**. PPG-ERN UFSCar. São Carlos, SP, pp.61 – 76, 1997.

HAWKES, H.A. Invertebrates as indicators of river water quality *In* James, A. & Evison, L (eds) **Biological Indicators of water quality**, New York, John Wiley & Sons. pp 2/1-2/45. 1979

HUTCHINSON, G. E. **A treatise on limnology**. New York. John Wiley & Sons. V.1, 1015p, 1957.

HYNES, H. B. N. **The ecology of running waters England**. Liverpool Un. Press . 202p, 1970

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia – **Boletim Meteorológico**.

JOHNSCHER, G. L.; PIVA, S. A. E; CHEN, Y.P.; GOLDSTEIN, E.G. & MARTINS, M. T. A comunidade bentônica e a caracterização da qualidade da água de um trecho do Rio Atibaia. **CETESB – Governo do Estado de São Paulo**. *In*: 10º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. pp 1-37, 1979.

JOHNSON, R.K.; WIEDERHOLM, T. & ROSENBERG, D. Freshwater biomonitoring using individual organisms, populations, and species assemblages of benthic macroinvertebrates. cap.4. *In*: ROSENBERG, D. M. & RESH, V.H. **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New york. Chapman & Hall. pp 40-158, 1993.

KANIEWSKA-PRUS, M.; KIDAWA, A. Application of some benthic indices for quality evaluation of water highly polluted with municipal sewage. **Polish Archives of Hydrobiology**, v.30, n.3, pp.263-269, 1983.

KUHLMANN, M. L. Invertebrados Bentônicos e Qualidade Ambiental. **Tese de Doutorado** apresentada ao Instituto de Biociências – Departamento de Ecologia - USP – São Paulo 133p. + Apêndices, 2002.

LANZER, R. M. & SCHAFER, A. Padrões de distribuição de moluscos dulceaqüícolas nas lagoas costeiras do sul do Brasil. **Revista Brasil. Biol.**, Rio de Janeiro, v.45, n.4, pp 535 – 545, 1985.

\_\_\_\_\_. Fatores determinantes da distribuição de moluscos dulceaqüícolas nas lagoas costeiras do Rio Grande do Sul. **Acta Limnol. Brasil**, v. 11, pp 649 – 675, 1988.

LIMA, I. F. (Org.) **Fundamentos Geográficos do Meio Físico do Estado de Alagoas: (Estudos de Regionalização II)** MINTER – SUDENE, Maceió, Alagoas. 93p, 1977.

\_\_\_\_\_. (Org.) **Estudo, Enquadramento e Classificação de bacias Hidrográficas de Alagoas**. Convênio SEMA – SUDENE – SEPLAN, Maceió, Alagoas, pp 341 – 347, 1979.

\_\_\_\_\_. **Diagrama Hidro – Orográfico** (mapa físico, escala 1: 400.000) do estado de Alagoas. Secretaria de Planejamento do Estado de Alagoas – SEPLAN. (1 carta)1998.

LIMA, J. B. Impactos das atividades antrópicas sobre a comunidade dos macroinvertebrados bentônicos do rio Cuiabá no perímetro urbano das cidades de Cuiabá e Várzea Grande, Mato Grosso. **Tese de Doutorado** apresentada ao PPGERN – CCBs / UFSCar, São Carlos. 147p. + Anexos. 2002.

MAIER, M. H. Considerações sobre características limnológicas de ambientes lóticos. **B. Inst. Pesca.** v.5, n.2, pp. 75 – 90, 1978.

\_\_\_\_\_; BASILE-MARTINS, M. A.; CIPÖLLI, M. N.; VIEIRA, A. L. & CHIARA, E. G. De. Estudo limnológico de um trecho do Rio Mogi-Guaçu I. Características Físicas. **B. Inst. Pesca.** v. 5, n.2, pp 91-107, 1978.

MANSUR, M. C. D; SCHULZ, C & GARCES, L. M. M. P. Moluscos bivalves de água doce: identificação dos gêneros do sul e leste do Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia.** Ano,9, n.2, pp 181-202, 1987.

\_\_\_\_\_; SCHULZ., C; SILVA, M. da G. & CAMPOS - V. Moluscos bivalves límnicos da estação ecológica Taim e áreas adjacentes, Rio Grande do Sul, Brasil. **IHERINGIA, Sér. Zool.**, Porto Alegre. V. 71, pp 43 – 58, 1991

McCAFFERTY , W. P. **Aquatic Entomology.** Boston. Jones e Bartlet. 427p, 1981.

MARGALEF, R. **Ecologia.** Barcelona. Omega. 951p, 1974.

MARQUES, M. M. G. S. M; BARBOSA, F. A. R.& CALLISTO, M. Distribution and abundance of Chironomidae (Diptera, Insecta) in an impacted watershed in south-east Brazil. **Revista Brasil. Biol.**, v.59, n.4, pp 553 – 561, 2000.

\_\_\_\_\_; FERREIRA, R. L. & BARBOSA, F. A. R . A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das lagoas Carioca e da Barra, Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. **Revista Brasil. Biol.**, v. 59, n. 2, pp 203 – 210, 1999.

MERRIT, R. & CUMMINS, K. **An introduction to the aquatic insects of North America.** 2ed. Dubuque, Iowa, USA. Kendall ; Hunt Publishing. 722p. 1984.

NESSIMIAN, J. L. Composição da fauna de invertebrados bentônicos em um brejo entre dunas no litoral do Estado do Rio de Janeiro. **Acta Limnol. Bras.** n. 7, pp. 41 – 59, 1995 a.

\_\_\_\_\_ Abundância e biomassa de macroinvertebrados bentônicos em um brejo de dunas no litoral do Estado de Rio de Janeiro. **Revista Bras. Biol.**, v.55, n.4, 661 – 683, 1995b.

NESSIMIAN, J. L. & DE LIMA, I. H. A. G. Colonização de três espécies de macrófitas por macroinvertebrados aquáticos em um brejo no litoral do Estado do Rio de Janeiro. **Acta Limnologica Brasiliensia.** v.9, pp 149-163, 1997.

NIMER, C. **Climatologia do Brasil.** 2 ed. São Paulo, IBGE. 421p,1989.

NORRIS, R. H. & GEORGES, A. Analyses and interpretation of benthic macroinvertebrate surveys, cap. 7. *In*: Rosenberg, D. M. & RESH, V. H. **Freshwater bimonitoring and benthic macroinvertebrates.** New york. Chapman & Hall. pp 234 – 286,1993.

OLIVEIRA, L. G. & BISPO, P. da C. Ecologia das comunidades das larvas de trichoptera (Insecta) em dois córregos de primeira ordem da Serra dos Pirineus, Pirenópolis, Goiás, Brasil. **Revta. bras. Zool.** v.18 , n.4, pp 1245 – 1252, 2001.

OLIVEIRA, L. G. & FROEHLICH, C. G. Diversity and community structure of aquatic insects (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera) in a mountain stream in southeastern Brazil. **Acta Limnologica Brasileira.** V.9, pp139 – 148, 1997.

PANAMERICANHEALTHT (Org.) A guide for the identification of the snail intermediate hosts of schistosomiasis in the Américas. **Scientific Publication** 168. Washington. 128p, 1968.

PAYNE, A. **The ecology of tropical lakes and rivers.** New York. John Wiley & Sons. 301p, 1986.

PEREIRA, D.; INDA, L. A.; CONSONI, J. M. & KONRAD, H. G. Composição e abundância de espécies de moluscos do bentos marginal da microbacia do arroio Capivara, Triunfo, RS, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 9, n.1, pp3 – 20, 2001.

PEREIRA, D.; KONRAD, H. G. & PALOSKI, N. I. Gastrópodos línicos da bacia do rio Camaquã, Rio Grande Sul. **Acta Biológica Leopoldensia.** v. 22, n. 1, pp.55 – 66, 2000a.

- PEREIRA, D. & SILVA, M. E. da S. Qualidade das águas da microbacia do Arroio Capivara, Triunfo, RS, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 9, n.2, pp15 – 30, 2001.
- PEREIRA, D.; VEITENHEIMER – MENDES, I. L.; MANSUR, M. C. D. SILVA, M. C. P. da. Malacofauna límnic do sistema de irrigação da microbacia do arroio Capivara, Triunfo, RS, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v.8, n.1, pp137 -157 2000b.
- PINEL-ALLOUL, B.; MÉTHOT, G; LAPIERRE, L. & WILLSIE, A. Macroinvertebrate community as a biological indicator of ecological and toxicological factors in Lake Saint-François (Québec). **Environmental Pollution** v. 91, n., pp65 – 87, 1996.
- POINTIER, J. P.; DELAY, B.; TOFFART, J. L.; LEFÉVRE, M. & ROMERO-AIVAREZ, R. Life history traits of three morphs of *Melanoides tuberculata* (Gastropoda: Thiaridae) an invading snail in the French West Indies. **Journal Molluscan Studies**. v. 58, pp 415-423, 1992
- POINTIER, J. P.; THALER, L.; PERNOT, A. F. & DELAY, B. Invasion of the Martinique Island by the parthenogenetic snail *Melanoides tuberculata*. **Acta Oecologica**. v. 14, n.1, pp33-42, 1993.
- QUEIROZ, J. F. de; TRIVINHO – STRIXINO, S & NASCIMENTO, V. M. da C. Organismos bentônicos bioindicadores da qualidade das águas da Bacia do Médio São Francisco. **EMBRAPA – Meio Ambiente - Comunicado Técnico**. n.3, nov., 4p, 2000.
- RADAMBRASIL. **Carta Imagem de Radar** (escala 1: 100.000) Palmares, Pernambuco / Alagoas – SC. 25 – V – A – IV. Convênio MME/SG/Projeto RADAMBRASIL (1 carta) 1985.
- REBOUÇAS, A da C. Água Doce no Mundo e no Brasil *In*: REBOUÇAS, A da C., BRAGA, B. & TUNDISI, J. G. (Orgs.) **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 2ed. Escrituras. São Paulo. pp1 –37, 2002.
- RESH, V. H. & JACKSON, J. K. Rapid assessment approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates, cap. 6 *In*: ROSENBERG, D. M & RESH, V. H. **Freshwater biomonitoring and bentic macroinvertebrates**. Chapman & Hall, New York. pp195 – 233,1993.

ROQUE, F. O. Distribuição espacial dos macroinvertebrados bentônicos nos córregos do parque Estadual de Jaraguá, São Paulo: considerações para a conservação ambiental. **Dissertação de Mestrado**, apresentada ao PPG-ERN – CCBs / UFSCar, São Carlos. 76p, 2002.

\_\_\_\_\_ & TRIVINHO-STRIXINO, S. Avaliação preliminar da qualidade da água dos córregos do município de Luiz Antônio (SP) utilizando macroinvertebrados como bioindicadores. *In*: Santos, J. E. dos & Pires, J. S. R. (Eds) **Estação Ecológica de Jataí: estudos integrados em ecossistemas**. v.2, pp 721-731, 2000.

ROSENBERG, D. M. & RESH, V. H. Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. cap. 1 *In*: ROSENBERG, D. M & RESH, V. H. **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates** Chapman & Hall, New York. pp1 – 9, 1993.

SILVA - FILHO, M. I. da. Perturbação hidrológica, estabilidade e diversidade de macroinvertebrados em uma zona úmida (Lagoas Intermitentes) do Semi-Árido brasileiro **Tese de Doutorado** apresentada ao PPG-ERN – CCBs / UFSCar, São Carlos. 155p. 2004.

SPONSELLER, R. A.; BENTFIELD, E. F. & VALETT, H. M. Relationships between land use, spatial scale and stream macroinvertebrate communities. **Freshwater Biology**. V. 46, pp1409 – 1424, 2001.

STRIDER, M. N. Diversidade e distribuição de Simuliidae (Diptera, Nematocera) no gradiente longitudinal da bacia do Rio Maquiné, Rio Grande do Sul. **Biociências**, v. 10, n. 1. Porto Alegre, RS, pp127 – 137, 2002.

STRIXINO,G.& TRIVINHO–STRIXINO, S. Macrobentos da represa do Monjolinho. São Carlos, São Paulo, **Revista Brasil., Biol.**, v.42, n. 1 : pp. 165 – 170, 1982.

\_\_\_\_\_.Povoamentos de Chironomidae (Diptera) em lagos artificiais. *In*: NESSIMIAN, J. L. & CARVALHO, A. A. L.. (eds) Ecologia de Insetos Aquáticos. **Séries Oecologia Brasiliensis**, v. V, PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro. Brasil, pp141 – 154, 1998.

SUDENE/CPE/ECP/SRU. Disponível em: < <http://www.siqserver.sudene.gov.br>. > Acesso em out. 2004.

SURIANO, M. T. & FONSECA-GESSNER, A. A. Chironomidae (Diptera) larvae in systems of Parque Estadual de Campos do Jordão, São Paulo State, Brazil, **Acta Limnológica Brasiliensis**, v.16, p.129-136, 2004.

TAKEDA, A. M; SHIMIZU, G. Y & HIGUTI, J. Variações espaço – temporais da comunidade zoobentônica. *In*: VAZZOLER, A. E. A. M; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N.S. (Orgs.). **A planície de inundação do alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócioeconômicos**. Ed. Unv. Est. Maringá, Paraná. p. 157 – 177, 1997.

TRIVINHO-STRIXINO, S & STRIXINO, G. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do estado de São Paulo – Guia de Identificação e Diagnose dos Gêneros – PPG – ERN / UFSCar, São Carlos-São Paulo, 229p, 1995.**

\_\_\_\_\_. Chironomidae (Diptera) associados a troncos de árvores submersos. **Revta bras. Ent.** v.41, n. 2-4, pp173-178, 1998.

TUNDISI, J. G. **Água no Século XXI: enfrentando à escassez**. São Carlos, SP. RIMA, 203p, 2003.

TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M. & MATSUMARA- TUNDISI, T. **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro. ABC/SBL. 384p, 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL do PARANÁ/UFPR – SIBI. **Normas: para Apresentação de Documentos Científicos – Referências** – Curitiba, Paraná Ed. UFPR. 72p, 2002.

VALENTIN, J. L. Agrupamento e ordenação. *In*: Peres-Neto, P.R.; Valentim, J.L. & Frenandez, F.A.S. (Eds.) Tópicos em Tratamento de Dados Biológicos. **Oecologia Brasiliensis**, v.II, pp27-55, 1995.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDEL, J. R. & CUSHING, C. E. The River Continuum Concept (Perspectivies) **Contribution No. 1**; from the NSF River Continuum Project, pp130-137, 1980.

VEITENHEIMER – MENDES, I. L.; LOPES-PITONI, V. L.; SILVA, M.C.P.; ALMEIDA-CAON, J. E. & SCHRÖDER-PFEIFER, N. T. Moluscos (Gastropoda e

Bivalvia) ocorrentes nas nascentes do Rio Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Sér., Zool.**, v. 73. Porto Alegre, pp69 –76, 1992.

WETZEL, R. G. **Limnologia**. 2ed. Lisboa Fundação Calouste Gulbenkian, 905p +81apêndices, 1993.

\_\_\_\_\_ & LIKENS, G. E. **Limnological Analyses**. New York . Springer – Verlag, 361p,1991.

# ANEXOS

**Anexo 1 - Valores das variáveis climatológicas, hidrológicas e limnológicas, Rio Manguaba (alagado / nascente) Estação A, Fazenda Flor da Serra - Novo Lino, Alagoas - 08° 59' 33" S e 35° 42' 89"W (alt:507).**

Período / sazonal Hora / intervalo Condições / tempo	Unidades	Campanha I	Campanha II	Campanha III	Campanha IV	Campanha V	Média	Desvio padrão (s)
		Chuva (2000) (ensolarado)	Estiagem (2001) (sol-nuvens)	Chuva (2001) (nublado)	Estiagem (2002) (ensolarado)	Chuva (2002) (sol-nuvens)		
Índice Pluviométrico/mês	(mm)	340,6	5	207,4	104,4	94,4	150,36	128,28
Temperatura/ar	(°C)	26	30	23	27	28	26,8	2,59
Temperatura/água	(°C)	24	25	23	26	24	24,4	1,14
Profundidade/média	(cm)	91,8	78,2	98,6	107,2	29	80,96	30,92
Areia Grossa	(%)	74	77	60	87	85	76,6	10,74
Areia Fina	(%)	14	11	22	11	13	14,2	4,55
Silte	(%)	7	6	12	2	0	5,4	4,67
Argila	(%)	5	6	6	0	2	3,8	2,68
Silte/Argila	/	1,4	1	2	0	0	0,88	0,88
Porosidade Total	(%)	45	50	35	35	37	40,4	6,77
Classificação Textural	SBCS	areia	areia	areia franca	areia	areia		
Mat. Org. Total Sedim.	(%)	-	2,42	3,44	0,29	1,2	1,8375	1,38
pH	-	4,8	5,08	5,2	5,65	5,26	5,198	0,31
Cor	(mg/Pt)	-	45	42	18	18	30,75	14,77
Turbidez	(mg/L SiO <sub>2</sub> )	16	0,3	4,4	0,4	0,5	4,32	6,76
Velocidade da Corrente	(m/s)	-	-	-	0,22	0,32	0,27	1,52E-01
Condutividade Elétrica	(µS/cm)	29,1	37	42,3	28	35,1	34,3	5,89
Oxigênio Dissolvido	(mg/L)	3,99	0,4	3,1	3,8	5,7	3,398	1,93
Sólidos Totais	(mg/L)	79,32	6	68	28	36	43,464	29,94
Alcalinidade HCO <sub>3</sub>	(mg/L CaCO <sub>3</sub> )	(-)	6	6	6	4	5,5	2,61
Dureza Total	(mg/L CaCO <sub>3</sub> )	(-)	12	16	14	8	12,5	6,32
Amônia	(mg/NH <sub>3</sub> )	1,32	0,0050	0,1700	0,1500	0	0,0813	0,56
Nitratos	(mg/N)	18,36	0	0	0	0	0	8,21
Nitritos	(mg/N)	0,32	0	0,003	0	0	0,00075	0,14
Nitrogenio inorg. total	(mg/N)	20	0,0050	0,1730	0,1500	0,0000	0,0820	
Fósforo	(mg/P)	-	-	0,11	0,005	0,003	0,04	0,05

**Anexo 2 - Valores das variáveis climatológicas, hidrológicas e limnológicas, Rio Manguaba (ambiente / lótico) Estação B, Fazenda Capoeira do Rei, Novo Lino, Alagoas - 08° 57' 99"S e 35° 40' 96"W (alt:495m).**

Período / sazonal	Unidades	Campanha II	Campanha III	Campanha IV	Campanha V	Média	Desvio padrão (s)
		Estiagem (2001)	Chuva (2001)	Estiagem (2002)	Chuva (2002)		
Hora / intervalo		10:20 - 10:48	11:40 - 12:00	11:35 - 12:25	13:05 - 13:20		
Condições / tempo		(ensolarado)	(chuva intensa)	(ensolarado)	(chuva)		
Índice Pluviométrico/mês	(mm)	5	207,4	104	94,4	102,7	82,8210
Temperatura/ar	(°C)	34	21	28	29	28	5,3541
Temperatura/água	(°C)	26	21,5	27	26	25,1	2,4622
Profundidade/média	(cm)	46	68	34,4	46,6	48,8	14,0080
Areia Grossa	(%)	88	92	96	78	88,5	7,7244
Areia Fina	(%)	6	5	4	16	7,75	5,5603
Silte	(%)	2	1	0	3	1,5	1,2910
Argila	(%)	4	2	0	3	2,25	1,7078
Silte/Argila	/	0,5	0,5	0	1	0,5	0,4082
Porosidade Total	(%)	40	41	41	39	40,25	0,9574
Classificação Textural	SBCS	areia	areia	areia	areia		
Mat. Org. Total Sedim.	(%)	0,71	0,24	0,19	0,34	0,37	0,2351
pH	-	7,0	6,9	7,2	6,9	7,0	0,1603
Cor	(mg/Pt)	55	45	25	50	43,75	13,1498
Turbidez	(mg/L SiO <sub>2</sub> )	4,2	5,1	7,2	15	7,875	4,9135
Velocidade da Corrente	(m/s)	-	-	0,24	0,34	0,29	0,070710678
Condutividade Elétrica	(µS/cm)	68,9	69	55,3	64	64,3	6,4379
Oxigênio Dissolvido	(mg/L)	6,8	7,4	6,7	7,4	7,1	0,3775
Sólidos Totais	(mg/L)	58	56	70	10	48,5	26,4008
Alcalinidade HCO <sub>3</sub>	(mg/LCaCO <sub>3</sub> )	24	20	24	26	23,5	2,5166
Dureza Total	(mg/LCaCO <sub>3</sub> )	20	20	24	12	19	5,0332
Amônia	(mg/NH <sub>3</sub> )	0,05	0,05	0,15	0,04	0,0725	0,0519
Nitratos	(mg/N)	0	0	0	0	0	0,0000
Nitritos	(mg/N)	0	0,004	0,004	0,001	0,00225	0,0021
Nitrogenio inorg. total	(mg/N)	0,05	0,054	0,154	0,041	0,07475	
Fósforo	(mg/P)	-	0,08	0,012	0,004	0,032	0,0418

**Anexo 3 - Valores das variáveis climatológicas, hidrológicas e limnológicas, Rio Manguaba (ambiente / lótico) Estação C, Cidade de Jundiá (pré-urbana), Alagoas - 08° 56' 63"S e 35° 33' 33"W (alt.:365m).**

Período / sazonal	Unidades	Campanha II	Campanha III	Campanha IV	Campanha V	Média	Desvio padrão (s)
		Estiagem (2001) 8:20 - 9:10 (ensolarado)	Chuva (2001) 9:34 - 11:21 (nublado)	Estiagem (2002) 9:40 - 11:12 (ensolarado)	Chuva (2002) 10:43 - 11:50 (chuva)		
Índice Pluviométrico/mês	(mm)	5	207,4	104	94,4	102,7	82,82101183
Temperatura/ar	(°C)	32	26	32	28	29,5	3
Temperatura/água	(°C)	28	25	28	23	26	2,449489743
Profundidade/média	(cm)	76,8	141,8	116,4	115	112,5	26,79825865
Areia Grossa	(%)	70	92	55	87	76	16,87206765
Areia fina	(%)	21	5	41	36	25,75	16,23524972
Silte	(%)	4	1	4	1	2,5	1,732050808
Argila	(%)	5	2	0	2	2,25	2,061552813
Silte/Argila	/	0,8	0,5	0	0,5	0,45	0,331662479
Porosidade Total	(%)	42	42	41	43	42	0,816496581
Classificação Textural	SBCS	areia	areia	areia	areia		
Mat. Org. Total Sedim.	(%)	2,26	1,44	0,34	0,51	1,1375	0,890931161
pH	-	6,95	6,81	6,86	6,81	6,8575	0,066017674
Cor	(mg/Pl)	65	74	55	70	66	8,205689083
Turbidez	(mg/L SiO <sub>2</sub> )	4,5	17	7,3	20	12,2	7,465029582
Velocidade da Corrente	(m/s)	-	-	0,25	0,59	0,42	0,240416306
Condutividade Elétrica	(µS/cm)	108,4	92	85,8	73,7	89,975	14,44400106
Oxigênio Dissolvido	(mg/L)	5	6,1	6,3	7	6,1	0,828653526
Sólidos Totais	(mg/L)	88	-	106	206	133,3333333	63,57148208
Alcalinidade HCO <sub>3</sub>	(mg/L CaCO <sub>3</sub> )	24	28	36	16	26	8,326663998
Dureza Total	(mg/L CaCO <sub>3</sub> )	30	24	36	18	27	7,745966692
Amônia	(mg/NH <sub>3</sub> )	0,07	0	0,3	0,22	0,1475	0,136961065
Nitratos	(mg/N)	0	0	0	0,02	0,005	0,01
Nitritos	(mg/N)	0,002	0,008	0,002	0,013	0,00625	0,005315073
Nitrogenio inorg. total	(mg/N)	0,072	0,008	0,302	0,253	0,15875	
Fósforo	(mg/P)	-	0,14	0,009	(-)	0,0745	0,092630988

**Anexo 4 - Valores das variáveis climatológicas, hidrológicas e limnológicas, Rio Manguaba (ambiente / lótico) Estação D, Cidade de Jundiá (pós-urbana), Alagoas 08° 56' 87"S e 35° 32' 25"W (alt:336m).**

Período / sazonal	Unidades	Campanha II	Campanha III	Campanha IV	Campanha V	Média	Desvio padrão (s)
		Estiagem (2001) 9:35 - 9:53 (ensolarado)	Chuva (2001) 12:06 - 13:02 (chuva)	Estiagem (2002) 11:42 - 12:26 (ensolarado)	Chuva (2002) 12:35 - 13:10 (parc. nublado)		
Índice Pluviométrico/mês	(mm)	5	207,4	104	94,4	102,7	82,82101183
Temperatura/ar	(°C)	36	25	35	28	31	5,354126135
Temperatura/água	(°C)	29	26	30	24	27,25	2,753785274
Profundidade/média	(cm)	77	150	66	115	102	38,27096375
Areia Grossa	(%)	84	89	87	87	86,75	2,061552813
Areia fina	(%)	11	6	9	7	8,25	2,217355783
Silte	(%)	3	3	2	1	2,25	0,957427108
Argila	(%)	2	2	2	5	2,75	1,5
Silte/Argila	/	1,5	1,5	1	0,2	1,05	0,613731755
Porosidade Total	(%)	53	40	41	42	44	6,055300708
Classificação Textural	SBCS	areia	areia	areia	areia		
Mat. Org. Total Sedim.	(%)	0,18	1,99	0,37	0,3	0,71	0,856932514
pH	-	6,5	6,7	7,0	6,8	6,8	0,187327699
Cor	(mg/Pt)	90	70	45	70	68,8	18,42778699
Turbidez	(mg/L SiO <sub>2</sub> )	6,5	27	6,1	30	17,4	12,87659375
Velocidade da Corrente	(m/s)	-	-	0,25	0,34	0,295	0,06363961
Condutividade Elétrica	(µS/cm)	123,5	90	85	76	93,625	20,74196632
Oxigênio Dissolvido	(mg/L)	0,5	5,7	6,1	0,3	3,15	3,180670789
Sólidos Totais	(mg/L)	102	(-)	106	126	111,3333333	12,85820101
Alcalinidade HCO <sub>3</sub>	(mg/LCaCO <sub>3</sub> )	30	26	30	28	28,5	1,914854216
Dureza Total	(mg/LCaCO <sub>3</sub> )	34	26	32	20	28	6,32455532
Amônia	(mg/NH <sub>3</sub> )	0,15	0,05	0,1	0,04	0,085	0,050662281
Nitratos	(mg/N)	0	0,05	0	0	0,0125	0,025
Nitritos	(mg/N)	0,0009	0,01	0,005	0,005	0,005225	0,003724133
Nitrogenio inorg. total	(mg/N)	0,151	0,110	0,105	0,045	0,1027	
Fósforo	(mg/P)	-	0,18	0,013	(-)	0,0965	0,118086832

**Anexo 5 - Valores das variáveis climatológicas, hidrológicas e limnológicas, Rio Manguaba (ambiente / lótico) Estação E, Fazenda União - Porto Calvo, Alagoas - 08° 56' 98" S e 35° 30' 64" W (alt:301m).**

Período / sazonal Hora / intervalo Condições / tempo	Unidades	Campanha II	Campanha III	Campanha IV	Campanha V	Média	Desvio padrão (s)
		Estiagem (2001) 10:10 - 11:00 (ensolarado)	Chuva (2001) 8:50 - 9:38 (nublado)	Estiagem (2002) 8:52 - 9:55 (ensolarado)	Chuva (2002) 14:30 - 14:58 (chuva intensa)		
Índice Pluviométrico/mês	(mm)	5	207,4	104	94,4	102,7	82,82101183
Temperatura/ar	(°C)	34	28	31	28	30,25	2,872281323
Temperatura/água	(°C)	31	26	28	24,5	27,375	2,809952555
Profundidade/média	(cm)	39,6	96	88	88,6	78,05	25,89021694
Areia Grossa	(%)	93	85	88	70	84	9,899494937
Areia fina	(%)	4	12	10	20	11,5	6,608075867
Silte	(%)	3	1	0	8	3	3,559026084
Argila	(%)	0	2	2	2	1,5	1
Densidade/Partículas	(g/cm³)	2,65	2,6	2,65	2,65	2,6375	0,025
Porosidade Total	(%)	51	40	41	38	42,5	5,802298395
Classificação Textural	SBCS	areia	areia	areia	areia		
Mat. Org. Total Sedim.	(%)	0,18	1,021	0,35	0,38	0,48275	0,369481957
pH	-	6,72	6,83	6,87	6,85	6,8175	0,067019898
Cor	(mg/Pt)	75	68	75	70	72	3,559026084
Turbidez	(mg/L SiO <sub>2</sub> )	6	8,5	9,6	18	10,525	5,206006147
Velocidade da Corrente	(m/s)	-	-	0,25	0,38	0,315	0,091923882
Condutividade Elétrica	(µS/cm)	115,4	85,4	82,3	65,2	87,075	20,86805773
Oxigênio Dissolvido	(mg/L)	2,3	6,1	5,7	6,8	5,225	2,002290355
Sólidos Totais	(mg/L)	102	-	90	98	96,66667	6,110100927
Alcalinidade HCO <sub>3</sub>	(mg/LCaCO <sub>3</sub> )	24	28	30	22	26	3,651483717
Dureza Total	(mg/LCaCO <sub>3</sub> )	26	28	24	20	24,5	3,415650255
Amônia	(mg/NH <sub>3</sub> )	0,25	0,1	0,15	0	0,125	0,1040833
Nitratos	(mg/N)	0	0,05	0	0	0,0125	0,025
Nitritos	(mg/N)	0,004	0,004	0,01	0,002	0,005	0,003464102
Nitrogenio inorg. total	(mg/N)	0,254	0,154	0,16	0,002	0,1425	
Fósforo	(mg/P)	-	0,12	0,098	(-)	0,109	0,015556349

**Anexo 6 - Valores das variáveis climatológicas, hidrológicas e limnológicas - Rio Manguaba (ambiente / lótico) Estação F, Usina Santa Ana - Porto Calvo, Alagoas 09° 07' 27"S e 35° 26' 97" W (alt:77m).**

Período / sazonal	Unidades	Campanha II	Campanha III	Campanha IV	Campanha V	Média	Desvio padrão (s)
		Estiagem (2001)	Chuva (2001)	Estiagem (2002)	Chuva (2002)		
Hora / intervalo		10:05 - 10:40	10:53 - 11:24	10:10 - 10:55	16:15 - 16:30		
Condições / tempo		(ensolarado)	(nublado)	(ensolarado)	(chuva - fina)		
Índice Pluviométrico/mês	(mm)	5	207,4	104	94,4	102,7	82,82101183
Temperatura/ar	(°C)	32	28,5	29,2	24	28,425	3,314991202
Temperatura/água	(°C)	32	26	28,2	25	27,8	3,102687008
Profundidade/média	(cm)	25	85,8	67,8	80,4	64,75	27,55231388
Areia Grossa	(%)	67	94	95	55	77,75	19,95620204
Areia Fina	(%)	17	3	4	26	12,5	11,03026141
Silte	(%)	11	1	1	12	6,25	6,075908711
Argila	(%)	5	2	0	7	3,5	3,109126351
Silte/Argila	/	2,2	0,5	0	1,71	1,1025	1,02503252
Porosidade Total	(%)	48	40	42	45	43,75	3,5
Classificação Textural	SBCS	areia	areia	areia	areia		
Mat. Org. Total Sedim.	(%)	0,41	0,37	3,05	0,59	1,105	1,300192293
pH	-	6,51	6,8	7	6,94	6,8125	0,218384218
Cor	(mg/Pt)	70	90	90	70	80	11,54700538
Turbidez	(mg/L SiO <sub>2</sub> )	8,1	33	33	19	23,275	12,07901072
Velocidade da Corrente	(m/s)	-	-	0,25	0,61	0,43	0,254558441
Condutividade Elétrica	(µS/cm)	120	86,4	80,4	65,7	88,125	22,96045513
Oxigênio Dissolvido	(mg/L)	1,5	6,4	6	6,9	5,2	2,493992783
Sólidos Totais	(mg/L)	142	-	108	94	114,6667	24,68467811
Alcalinidade HCO <sub>3</sub>	(mg/LCaCO <sub>3</sub> )	30	30	30	22	28	4
Dureza Total	(mg/LCaCO <sub>3</sub> )	22	24	28	18	23	4,163331999
Amônia	(mg/NH <sub>3</sub> )	0,07	0,15	0,2	0,0025	0,105625	0,087139137
Nitratos	(mg/N)	0,25	0	0	0	0,0625	0,125
Nitritos	(mg/N)	0,012	0,008	0,014	0,004	0,0095	0,004434712
Nitrogenio inorg. total	(mg/N)	0,332	0,158	0,214	0,007	0,177625	
Fósforo	(mg/P)	-	0,12	0,075	0,31	0,168333	0,124733048

**Anexo 7 - Valores das variáveis climatológicas, hidrológicas e limnológicas - Rio Manguaba (ambiente / lótico) Estação G.  
Fazenda Estaleiro - Porto Calvo, Alagoas - 09° 04' 79" S e 35° 22' 51" W (alt:84m).**

Período / sazonal	Unidades	Campanha II	Campanha III	Campanha IV	Campanha V	Média	Desvio padrão (s)
		Estiagem (2001)	Chuva (2001)	Estiagem (2002)	Chuva (2002)		
Hora / intervalo		8:15 - 9:40	12:10 - 13:12	14:24 - 15:42	17:05 - 17:40		
Condições / tempo		(ensolarado)	(ensolarado)	(ensolarado)	(nublado)		
Índice Pluviométrico/mês	(mm)	27,8	207	104	94,4	108,3	74,01270161
Temperatura/ar	(°C)	32	29	30	24	28,75	3,403429643
Temperatura/água	(°C)	29	26	29	25	27,25	2,061552813
Temperatura/sedimento	(°C)	28	27	30	25	27,5	2,081665999
Profundidade/média	(cm)	137	188	246	268	209,75	59,08397978
Areia Grossa	(%)	5,1	84	48	70	51,775	34,46451073
Areia Fina	(%)	34	9	33	31	26,75	11,8988795
Silte	(%)	9	4	11	1	6,25	4,573474245
Argila	(%)	8	3	8	2	5,25	3,201562119
Silte/Argila	/	1,5	1,33	1,38	0,5	1,1775	0,457265423
Porosidade Total	(%)	40	40	44	37	40,25	2,872281323
Classificação Textural	SBSCS	areia franca	areia	areia franca	areia		
Mat. Org. Total Sedim.	(%)	1,24	0,766	0,6	0,19	0,699	0,434377716
pH	-	6,98	6,7	6,68	6,58	6,735	0,171561456
Cor	(mg/Pt)	70	76	90	70	76,5	9,433981132
Turbidez	(mg/L SiO <sub>2</sub> )	14	34	32	25	26,25	9,03234927
Velocidade da Corrente	(m/s)	-	-	0,11	0,22	0,17	0,077781746
Condutividade Elétrica	(µS/cm)	112	87,3	77,2	66,9	85,85	19,32054175
Oxigênio Dissolvido	(mg/L)	2	6	6,2	5,9	5,025	2,020519735
Sólidos Totais	(mg/L)	130	-	128	116	124,6667	7,571877794
Alcalinidade HCO <sub>3</sub>	(mg/LCaCO <sub>3</sub> )	26	28	26	16	24	5,416025603
Dureza Total	(mg/LCaCO <sub>3</sub> )	22	24	40	16	25,5	10,24695077
Amônio	(mg/NH <sub>3</sub> )	0,1	0,25	0,1	0,075	0,13125	0,080039053
Nitratos	(mg/N)	0,1	0,2	0,15	0	0,1125	0,085391256
Nitritos	(mg/N)	0,02	0,01	0,018	0,007	0,01375	0,006238322
Nitrogenio inorg. total	(mg/N)	0,22	0,46	0,268	0,082	0,2575	
Fósforo	(mg/P)	-	0,13	0,087	0,026	0,081	0,052258971

**Anexo 8 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos em três amostragens (períodos de chuva 2000 - 2001 - 2002) - Estação A Rio Manguaba (alagado / nascente) Fazenda Flor da Serra - Novo Lino, Alagoas.**

Categoria Taxonômica grupo / família	Chuva (2000)		Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Turbellaria</b>	0	0,00	0	0,00	1	0,53	1	0,10
<b>Nematoda</b>	1	0,25	1	0,27	0	0,00	2	0,21
<b>Oligochaeta</b>								
Naididae	15	3,69	1	0,27	1	0,53	17	1,76
Tubificidae	0	0,00	14	3,78	10	5,35	24	2,49
<b>Hirudinea</b>								
Glossiphoniidae	0	0,00	4	1,08	0	0,00	4	0,41
<b>Hydracarina</b>	12	2,95	2	0,54	0	0,00	14	1,45
<b>Coleoptera</b>								
Dytiscidae	1	0,25	1	0,27	0	0,00	2	0,21
Elmidae	0	0,00	0	0,00	1	0,53	1	0,10
Noteridae	1	0,25	0	0,00	0	0,00	1	0,10
<b>Diptera</b>								
Ceratopogonidae	0	0,00	2	0,54	3	1,60	5	0,52
Chaeoboridae	0	0,00	1	0,27	0	0,00	1	0,10
Chironomidae	54	13,27	291	78,65	167	89,30	512	53,11
Culicidae	26	6,39	4	1,08	0	0,00	30	3,11
Ephidridae	0	0,00	1	0,27	0	0,00	1	0,10
Simuliidae	0	0,00	12	3,24	0	0,00	12	1,24
Tipulidae	0	0,00	0	0,00	1	0,53	1	0,10
<b>Ephemeroptera</b>								
Baetidae	206	50,61	0	0,00	0	0,00	206	21,37
Caenidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Leptophlebiidae	6	1,47	1	0,27	0	0,00	7	0,73
<b>Hemiptera</b>								
Belostomatidae	1	0,25	0	0,00	0	0,00	1	0,10
Naucoridae	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Nepidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Notonectidae	0	0,00	1	0,27	0	0,00	1	0,10
Pleidae	0	0,00	4	1,08	0	0,00	4	0,41
Veliidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Lepidoptera</b>								
Pyralidae	2	0,49	0	0,00	0	0,00	2	0,21
Odonata								
Aeshnidae	0	0,00	0	0,54	0	0,00	0	0,00
Caenagrionidae	25	6,14	2	4,32	0	0,00	27	2,80
Corduliidae	14	3,44	16	0,00	0	0,00	30	3,11
Gomphidae	0	0,00	0	1,89	0	0,00	0	0,00
Libellulidae	18	4,42	7	0,27	3	1,60	28	2,90
Protoneuridae	0	0,00	1	0,00	0	0,00	1	0,10
<b>Trichoptera</b>								
Hydropsychidae	0	0,00	1	0,27	0	0,00	1	0,10
Hydroptilidae	10	2,46	0	0,00	0	0,00	10	1,04
Leptoceridae	15	3,69	2	0,54	0	0,00	17	1,76
Polycentropodidae	0	0,00	1	0,27	0	0,00	1	0,10
Total	407	100,00	370	100,00	187	100,00	964	100,00
R	16		22		8		30	

Anexo 9 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos de duas amostragens (períodos de estiagem 2001 - 2002) - Estação A Rio Manguaba (alagado / nascente) Fazenda Flor da Serra - Novo Lino, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Turbellaria</b>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Nematoda</b>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Oligochaeta</b>						
Naididae	16	10,06	1	0,24	17	2,94
Tubificidae	0	0,00	6	1,43	6	1,04
<b>Hirudinea</b>						
Glossiphoniidae	5	3,14	0	0,00	5	0,86
<b>Hydracarina</b>	2	1,26	0	0,00	2	0,35
<b>Coleoptera</b>						
Dytiscidae	0	0,00	1	0,24	1	0,17
Elmidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Noteridae	0	0,00	1	0,24	1	0,17
<b>Diptera</b>						
Ceratopogonidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Chaeoboridae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Chironomidae	23	14,47	377	89,76	400	69,08
Culicidae	7	4,40	0	0,00	7	1,21
Ephidridae	0	0,00	2	0,48	2	0,35
Simuliidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tipulidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Ephemeroptera</b>						
Baetidae	6	3,77	0	0,00	6	1,04
Caenidae	1	0,63	0	0,00	1	0,17
Leptophlebiidae	5	3,14	0	0,00	5	0,86
<b>Hemiptera</b>						
Belostomatidae	0	0,00	2	0,48	2	0,35
Naucoridae	1	0,63	0	0,00	1	0,17
Nepidae	0	0,00	1	0,24	1	0,17
Notonectidae	0	0,00	1	0,24	1	0,17
Pleidae	4	2,52	6	1,43	10	1,73
Veliidae	5	3,14	0	0,00	5	0,86
<b>Lepidoptera</b>						
Pyralidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Odonata</b>						
Aeshnidae	0	5,03	3	0,71	3	0,52
Caenagrionidae	8	5,66	1	0,24	9	1,55
Corduliidae	9	0,00	9	2,14	18	3,11
Gomphidae	0	40,88	2	0,48	2	0,35
Libellulidae	65	0,63	7	1,67	72	12,44
Protoneuridae	1	0,00	0	0,00	1	0,17
<b>Trichoptera</b>					0	
Hydropsychidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Hydroptilidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Leptoceridae	1	0,63	0	0,00	1	0,17
Polycentropodidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	159	100,00	420	100,00	579	100,00
R	16		15		25	

Anexo 10 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos em duas amostragens nos períodos de estiagem 2001 - 2002 - Estação B. Rio Manguaba (ambiente lótico) Fazenda Capoeira do Rei - Novo Lino, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Bivalvia</b>						
Sphaeriidae	0	0,00	1	0,34	1	0,23
<b>Gastropoda</b>						
Ampullaridae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Ancylidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Thiaridae	124	95,38	212	71,14	336	78,50
<b>Oligochaeta</b>						
Tubificidae	0	0,00	76	25,50	76	17,76
<b>Hirudinea</b>						
Glossophoniidae	0	0,00	8	2,68	8	1,87
<b>Hydracarina</b>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Coleoptera</b>						
Curculionidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Elmidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Diptera</b>						
Chironomidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Simuliidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Ephemeroptera</b>						
Baetidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Leptophlebiidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Hemiptera</b>						
Belostomatidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Odonata</b>						
Aeshnidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Coleopterygidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Corduliidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gomphidae	5	3,85	0	0,00	5	1,17
Libellulidae	1	0,77	1	0,34	2	0,47
Total	130	100,00	298	100,00	428	100,00
R	3		5		6	

**Anexo 11 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos de duas amostragens (período de chuva 2001 - 2002) Estação B - Rio Manguaba (ambiente lótico) Fazenda Capoeira do Rei - Novo Lino, Alagoas.**

Categoria Taxonômica grupo / família	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Bivalvia</b>						
Sphaeriidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Gastropoda</b>						
Ampullaridae	0	0,00	2	0,88	2	0,39
Ancylidae	0	0,00	1	0,44	1	0,20
Thiaridae	219	76,84	198	87,61	417	81,60
<b>Oligochaeta</b>						
Tubificidae	8	2,81	11	4,87	19	3,72
<b>Hirudinea</b>						
Glossophoniidae	7	2,46	0	0,00	7	1,37
<b>Hydracarina</b>	8	2,81	0	0,00	8	1,57
<b>Coleoptera</b>						
Curculionidae	1	0,35	0	0,00	1	0,20
Elmidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Diptera</b>						
Chironomidae	2	0,70	8	3,54	10	1,96
Simuliidae	11	3,86	0	0,00	11	2,15
<b>Ephemeroptera</b>						
Leptophlebiidae	25	8,77	0	0,00	25	4,89
<b>Hemiptera</b>						
Belostomatidae	2	0,70	0	0,00	2	0,39
<b>Odonata</b>						
Aeshnidae	1	0,35	0	0,00	1	0,20
Coleopterygidae	0	0,00	1	0,44	1	0,20
Corduliidae	0	0,00	3	1,33	3	0,59
Gomphidae	1	0,35	2	0,88	3	0,59
Libellulidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	285	100,00	226	100,00	511	100,00
R	11		8		15	

**Anexo 12 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos em duas amostragens nos períodos de estiagem 2001 e 2002 - Estação C. Rio Manguaba (ambiente / lóxico) - Jundiá, Alagoas.**

Categoria Taxonômica grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Gastropoda</b>						
Ampullaridae	0	0,00	1	2,70	1	0,75
Ancylidae	0	0,00	2	5,41	2	1,50
Thiaridae	51	53,13	27	72,97	78	58,65
Planorbidae	0	0,00	2	5,41	2	1,50
<b>Oligochaeta</b>						
Naididae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tubificidae	0	0,00	3	8,11	3	2,26
<b>Hirudinea</b>						
Glossiphoniidae	0	0,00	1	2,70	1	0,75
<b>Hydracarina</b>	1	1,04	0	0,00	1	0,75
<b>Diptera</b>						
Chironomidae	44	45,83	1	2,70	45	33,83
<b>Odonata</b>					0	
Corduliidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gomphidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	96	100,00	37	100,00	133	100,00
R	3		7		8	

**Anexo 13 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos em duas amostragens (período de chuva 2001 e 2002) - Estação C. Rio Manguaba (ambiente / lóxico) Jundiá, Alagoas.**

Categoria Taxonômica grupo / família	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Gastropoda</b>						
Ampullaridae	2	2,74	3	1,34	5	1,68
Ancylidae	1	1,37	7	3,13	8	2,69
Thiaridae	55	75,34	185	82,59	240	80,81
Planorbidae	0	0,00	1	0,45	1	0,34
<b>Oligochaeta</b>						
Naididae	1	1,37	5	2,23	6	2,02
Tubificidae	1	1,37	5	2,23	6	2,02
<b>Hirudinea</b>						
Glossiphoniidae	8	10,96	2	0,89	10	3,37
<b>Hydracarina</b>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Diptera</b>						
Chironomidae	3	4,11	14	6,25	17	5,72
<b>Odonata</b>						
Corduliidae	1	1,37	1	0,45	2	0,67
Gomphidae	1	1,37	1	0,45	2	0,67
Total	73	100,00	224	100,00	297	100,00
R	9		10		10	

Anexo 14 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos em duas amostragens nos períodos de estiagem 2001 - 2002 - Estação D, Rio Manguaba (ambiente lótico) - Cidade de Jundiá (ponto posterior) Jundiá, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Nematoda</b>	2	3,13	0	0,00	2	3,08
<b>Bivalvia</b>						
Sphaeriidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Gastropoda</b>						
Ancylidae	2	3,13	0	0,00	2	3,08
Hydrobiidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Planorbidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Oligochaeta</b>						
Naididae	16	25,00	0	0,00	16	24,62
Tubificidae	1	1,56	0	0,00	1	1,54
<b>Hirudinea</b>						
Glossiphoniidae	5	7,81	1	100,00	6	9,23
<b>Hydracarina</b>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Coleoptera</b>						
Elmidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Diptera</b>						
Chironomidae	37	57,81	0	0,00	37	56,92
<b>Ephemeroptera</b>						
Tricorythidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Hemiptera</b>						
Belostomatidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Odonata</b>						
Gomphidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Libellulidae	1	1,56	0	0,00	1	1,54
Total	64	100,00	1	100,00	65	100,00
R	7		1		7	

**Anexo 15 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos em duas amostragens (período de chuva 2001 - 2002) Estação D. Rio Manguaba (ambiente / lótico) Cidade de Jundiá (ponto posterior) Jundiá, Alagoas.**

Categoria Taxonômica grupo / família	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Nematoda</b>	1	0,77	0	0,00	1	0,61
<b>Bivalvia</b>						
Sphaeriidae	3	2,31	1	2,86	4	2,42
<b>Gastropoda</b>						
Ancylidae	6	4,62	0	0,00	6	3,64
Hydrobiidae	1	0,77	0	0,00	1	0,61
Planorbidae	12	9,23	0	0,00	12	7,27
<b>Oligochaeta</b>						
Naididae	3	2,31	7	20,00	10	6,06
Tubificidae	7	5,38	18	51,43	25	15,15
<b>Hirudinea</b>						
Glossiphoniidae	54	41,54	2	5,71	56	33,94
<b>Hydracarina</b>	17	13,08	0	0,00	17	10,30
<b>Coleoptera</b>						
Elmidae	5	3,85	0	0,00	5	3,03
<b>Diptera</b>						
Chironomidae	13	10,00	7	20,00	20	12,12
<b>Ephemeroptera</b>						
Tricorythidae	1	0,77	0	0,00	1	0,61
<b>Hemiptera</b>						
Belostomatidae	1	0,77	0	0,00	1	0,61
<b>Odonata</b>						
Gomphidae	5	3,85	0	0,00	5	3,03
Libellulidae	1	0,77	0	0,00	1	0,61
Total	130	100,00	35	100,00	165	100,00
R	15		5		15	

Anexo 16 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos em duas amostragens nos períodos de estiagem 2001 - 2002 Estação E - Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda União - Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Bivalvia</b>						
Sphaeriidae	4	2,86	18	58,06	22	12,87
Unionidae	0	0,00	2	6,45	2	1,17
<b>Gastropoda</b>						
Ampullariidae	2	1,43	0	0,00	2	1,17
Ancylidae	1	0,71	1	3,23	2	1,17
Thiaridae	55	39,29	0	0,00	55	32,16
Planorbidae	8	5,71	0	0,00	8	4,68
<b>Oligochaeta</b>						
Naididae	29	20,71	0	0,00	29	16,96
Tubificidae	5	3,57	3	9,68	8	4,68
<b>Hirudinea</b>						
Glossiphoniidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Diptera</b>						
Chironomidae	36	25,71	7	22,58	43	25,15
<b>Ephemeroptera</b>						
Tricorythidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Odonata</b>						
Gomphidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	140	100,00	31	100,00	171	100,00
R	8		5		9	

Anexo 17 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos de duas amostragens (período de chuva 2001 - 2002) Estação E. Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda União - Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Bivalvia</b>						
Sphaeriidae	18	18,37	0	0,00	18	13,95
Unionidae	1	1,02	0	0,00	1	0,78
<b>Gastropoda</b>						
Ampullariidae	1	1,02	0	0,00	1	0,78
Ancylidae	1	1,02	0	0,00	1	0,78
Thiaridae	59	60,20	17	54,84	76	58,91
Planorbidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Oligochaeta</b>						
Naididae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tubificidae	2	2,04	2	6,45	4	3,10
<b>Hirudinea</b>						
Glossiphoniidae	2	2,04	1	3,23	3	2,33
<b>Diptera</b>						
Chironomidae	11	11,22	11	35,48	22	17,05
<b>Ephemeroptera</b>						
Tricorythidae	2	2,04	0	0,00	2	1,55
<b>Odonata</b>						
Gomphidae	1	1,02	0	0,00	1	0,78
Total	98	100,00	31	100,00	129	100,00
R	10		4		10	

**Anexo 18 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos em duas amostragens nos períodos de estiagem 2001 e 2002 Estação F. Rio Manguaba (ambiente / lóxico) Usina Santa Ana - Porto Calvo, Alagoas.**

Categoria Taxonômica grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Oligochaeta</b>						
Naididae	122	29,54	25	24,27	147	28,49
Tubificidae	53	12,83	38	36,89	91	17,64
<b>Hirudinea</b>						
Glossiphoniidae	218	52,78	15	14,56	233	45,16
<b>Diptera</b>						
Ceratopogonidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Chironomidae	20	4,84	21	20,39	41	7,95
Tabanidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tipulidae	0	0,00	4	3,88	4	0,78
<b>Odonata</b>						
Gomphidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	413	100,00	103	100,00	516	100,00
R	4		5		5	

**Anexo 19 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos em duas amostragens (períodos de chuva 2001 e 2002) Estação F. Rio Manguaba (ambiente / lóxico) Usina Santa Ana - Porto Calvo, Alagoas.**

Categoria Taxonômica grupo / família	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Oligochaeta</b>						
Naididae	4	25,00	22	44,00	26	39,39
Tubificidae	7	43,75	5	10,00	12	18,18
<b>Hirudinea</b>						
Glossiphoniidae	0	0,00	3	6,00	3	4,55
<b>Diptera</b>						
Ceratopogonidae	1	6,25	0	0,00	1	1,52
Chironomidae	0	0,00	11	22,00	11	16,67
Tabanidae	0	0,00	4	8,00	4	6,06
Tipulidae	0	0,00	1	2,00	1	1,52
<b>Odonata</b>						
Gomphidae	4	25,00	4	8,00	8	12,12
Total	16	100,00	50	100,00	66	100,00
R	4		7		8	

Anexo 20- Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos em duas amostragens (períodos de estiagem 2001 - 2002) Estação G. Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda Estaleiro - Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Nematoda</b>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Bivalvia</b>						
Sphaeriidae	1	0,02	0	0,00	1	0,02
<b>Gastropoda</b>						
Ancylidae	1	0,02	0	0,00	1	0,02
Hydrobiidae	4645	98,20	0	0,00	4645	95,30
Thiaridae	1	0,02	0	0,00	1	0,02
<b>Polychaeta</b>	0	0,00	3	2,08	3	0,06
<b>Oligochaeta</b>						
Naididae	2	0,04	9	6,25	11	0,23
Tubificidae	20	0,42	101	70,14	121	2,48
<b>Hirudinea</b>						
Glossiphoniidae	46	0,97	0	0,00	46	0,94
<b>Diptera</b>						
Chironomidae	14	0,30	31	21,53	45	0,92
<b>Odonata</b>						
Gomphidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	4730	100,00	144	100,00	4874	100,00
R	8		4		9	

Anexo 21 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos macroinvertebrados bentônicos em duas amostragens (períodos de chuva 2001 - 2002) Estação G. Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda Estaleiro - Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Nematoda</b>	0	0,00	1	1,56	1	1,43
<b>Bivalvia</b>						
Sphaeriidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Gastropoda</b>						
Ancylidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Hydrobiidae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Thiaridae	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Polychaeta</b>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Oligochaeta</b>						
Naididae	0	0,00	6	9,38	6	8,57
Tubificidae	0	0,00	21	32,81	21	30,00
<b>Hirudinea</b>						
Glossiphoniidae	4	66,67	0	0,00	4	5,71
<b>Diptera</b>						
Chironomidae	1	16,67	36	56,25	37	52,86
<b>Odonata</b>						
Gomphidae	1	16,67	0	0,00	1	1,43
Total	6	100,00	64	100,00	70	100,00
R	3		4		6	

**Anexo 22 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos Chironomidae - Diptera amostrados em redes (arrasto e D) em chuva 2000, 2001 e 2002 - Estação A - Rio Manguaba (alagado / nascente) Fazenda Flor da Serra, Novo Lino, Alagoas.**

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2000)		Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>								
<i>Beardius parvus</i>	11	20,37	0	0,00	0	0,00	11	2,15
<i>Beardius</i>	1	1,85	0	0,00	0	0,00	1	0,20
<i>Caladomyia ortoni</i>	1	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,20
<i>Chironomus</i>	1	1,85	30	10,31	33	19,88	64	12,52
<i>Cladopelma</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,60	1	0,20
<i>Tanytarsus rhabdomantis</i>	4	7,41	12	4,12	22	13,25	38	7,44
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	1	1,85	0	0,00	0	0,00	1	0,20
<i>Zavreliella</i>	0	0,00	15	5,15	2	1,20	17	3,33
<b>Tanypodinae</b>								
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	9	16,67	11	3,78	1	0,60	21	4,11
<i>Djalmabatista</i>	0	0,00	5	1,72	1	0,60	6	1,17
<i>Fittkauimyia</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Larsia</i>	3	5,56	10	3,44	13	7,83	26	5,09
<i>Procladius</i>	19	35,19	204	70,10	91	54,82	314	61,45
<i>Zavreliomyia</i>	4	7,41	4	1,37	2	1,20	10	1,96
Total	54	100,00	291	100,00	166	100,00	511	100,00
R	10		8		9		13	

**Anexo 23 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) de Chironomidae - Diptera amostrados de redes (arrasto e D) em estiagem, 2001 e 2002. Estação A - Rio Manguaba (alagado/nascente) Fazenda Flor da Serra, Novo Lino, Alagoas.**

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>						
<i>Beardius parvus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Beardius</i>	2	8,00	6	1,60	8	2,00
<i>Caladomyia ortoni</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Chironomus</i>	2	8,00	148	39,47	150	37,50
<i>Cladopelma</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Tanytarsus rhabdomantis</i>	5	20,00	5	1,33	10	2,50
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Zavreliella</i>	2	8,00	2	0,53	4	1,00
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	5	20,00	4	1,07	9	2,25
<i>Djalmabatista</i>	0	0,00	5	1,33	5	1,25
<i>Fittkauimyia</i>	1	4,00	0	0,00	1	0,25
<i>Larsia</i>	6	24,00	20	5,33	26	6,50
<i>Procladius</i>	2	8,00	180	48,00	182	45,50
<i>Zavreliomyia</i>	0	0,00	5	1,33	5	1,25
Total	25	100,00	375	100,00	400	100,00
R	8		9		10	

Anexo 24 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) de Chironomidae -Diptera amostrados em redes (arrasto e D) em estiagem 2001 e 2002 - Estação B - Rio Manguaba (ambiente lótico) Fazenda Capoeira do Rei, Novo Lino, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>						
<i>Harnischia</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Orthoclaadiinae</b>						
<i>Lopescladius</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Procladius</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Zavrelimyia</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	0	0,00	0	0,00	0	0,00
R	0		0		0	

Anexo 25 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) de Chironomidae -Diptera amostrados em redes (arrasto e D) em chuva 2001 e 2002 - Estação B - Rio Manguaba (ambiente lótico) Fazenda Capoeira do Rei, Novo Lino, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>						
<i>Harnischia</i>	0	0,00	1	12,50	1	10,00
<b>Orthoclaadiinae</b>						
<i>Lopescladius</i>	0	0,00	7	87,50	7	70,00
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Procladius</i>	1	50,00	0	0,00	1	10,00
<i>Zavrelimyia</i>	1	50,00	0	0,00	1	10,00
Total	2	100,00	8	100,00	10	100,00
R	2		2		4	

Anexo 26 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos Chironomidae - Diptera amostrados de redes (arrasto e D) em estiagem 2001 e 2002 - Estação C - Rio Manguaba (ambiente / lótico) cidade de Jundiá (pré-urbano) Jundiá, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>						
<i>Cryptochironomus sp1</i>	13	29,55	0	0,00	13	28,89
<i>Polypedilum (Polypedilum)</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	22	50,00	1	100,00	23	51,11
<i>Rheotanytasmus</i>	1	2,27	0	0,00	1	2,22
<b>Orthoclaadiinae</b>						
<i>Lopescladius</i>	1	2,27	0	0,00	1	2,22
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	2	4,55	0	0,00	2	4,44
<i>Coelotanypus</i>	1	2,27	0	0,00	1	2,22
<i>Djalmabatista</i>	4	9,09	0	0,00	4	8,89
<i>Larsia</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	44	100,00	1	100,00	45	100,00
R	7		1		7	

Anexo 27 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos Chironomidae - Diptera amostrados de rede (rede D) em chuva 2001 e 2002 - Estação C - Rio Manguaba (ambiente lótico) cidade de Jundiá (pré-urbano) Jundiá, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>						
<i>Cryptochironomus sp1</i>	0	0,00	1	7,14	1	5,88
<i>Polypedilum (Polypedilum)</i>	1	33,33	0	0,00	1	5,88
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	2	66,67	10	71,43	12	70,59
<i>Rheotanytasus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Orthoclaadiinae</b>						
<i>Lopescladius</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	0	0,00	2	14,29	2	11,76
<i>Coelotanypus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Djalmabatista</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Larsia</i>	0	0,00	1	7,14	1	5,88
Total	3	100,00	14	100,00	17	100,00
R	2		4		5	

Anexo 28 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos Chironomidae - Diptera amostrados em redes (arrasto e D) em estiagem 2001 e 2002. Estação D - Rio Manguaba (ambiente / lótico) cidade de Jundiá (pós-urbano) Jundiá, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>						
<i>Chironomus</i>	32	86,49	0	0,00	32	86,49
<i>Cryptochironomus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Cryptochironomus sp1</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Goeldichironomus</i>	4	10,81	0	0,00	4	10,81
<i>Polypedilum (Asheum)</i>	1	2,70	0	0,00	1	2,70
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Djalmabatista</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>D.pulcha</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Zavreliomya</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	37	100,00	0	0,00	37	100,00
R	3		0		3	

Anexo 29 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos Chironomidae - Diptera amostrados em redes (arrasto e D) em chuva 2001 e 2002. Estação D - Rio Manguaba (ambiente / lótico) cidade de Jundiá (pós-urbano) Jundiá, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>						
<i>Chironomus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Cryptochironomus</i>	0	0,00	1	14,29	1	5,00
<i>Cryptochironomus sp1</i>	4	30,77	0	0,00	4	20,00
<i>Goeldichironomus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Polypedilum (Asheum)</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	4	30,77	2	28,57	6	30,00
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	1	7,69	0	0,00	1	5,00
<i>Djalmabatista</i>	2	15,38	2	28,57	4	20,00
<i>D.pulcha</i>	0	0,00	2	28,57	2	10,00
<i>Zavreliomya</i>	2	15,38	0	0,00	2	10,00
Total	13	100,00	7	100,00	20	100,00
R	5		4		7	

Anexo 30 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos Chironomidae - Diptera amostrados em redes (arrasto e D) em estiagem 2001 e 2002 - Estação E - Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda União, Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>						
<i>Axarius</i>	0	0,00	4	57,14	4	9,30
<i>Caladomyia ortonii</i>	1	2,78	0	0,00	1	2,33
<i>Chironomus</i>	4	11,11	0	0,00	4	9,30
<i>Cryptochironomus sp1</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Harnischia</i>	1	2,78	0	0,00	1	2,33
<i>Polypedilum (Asheum)</i>	3	8,33	0	0,00	3	6,98
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	27	75,00	3	42,86	30	69,77
<b>Orthodadiinae</b>						
<i>Lopescladius</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Larsia</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	36	100,00	7	100,00	43	100,00
R	5		2		6	

Anexo 31 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos Chironomidae - Diptera amostrados em redes (arrasto e D) nos períodos de chuva 2001 e 2002 - Estação E - Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda União, Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>						
<i>Axarius</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Caladomyia ortonii</i>	1	9,09	0	0,00	1	4,55
<i>Chironomus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Cryptochironomus sp2</i>	1	9,09	1	9,09	2	9,09
<i>Harnischia</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Polypedilum (Asheum)</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	9	81,82	4	36,36	13	59,09
<b>Orthodadiinae</b>						
<i>Lopescladius</i>	0	0,00	5	45,45	5	22,73
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Larsia</i>	0	0,00	1	9,09	1	4,55
Total	11	100,00	11	100,00	22	100,00
R	3		4		5	

Anexo 32 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos Chironomidae - Diptera amostrados em redes (arrasto e D) em estiagem 2001 e 2002 - Estação F (ambiente / lótico) Usina Santa Ana, Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>						
<i>Chironomus</i>	11	52,38	0	0,00	11	26,19
<i>Cryptochironomus sp1</i>	0	0,00	1	4,76	1	2,38
<i>Goeldichironomus</i>	8	38,10	0	0,00	8	19,05
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	1	4,76	19	90,48	20	47,62
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	0	0,00	1	4,76	1	2,38
<i>Djalmabatista</i>	1	4,76	0	0,00	1	2,38
<i>Procladius</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	21	100,00	21	100,00	42	100,00
R	4		3		6	

Anexo 33 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos Chironomidae - Diptera amostrados em redes (arrasto e D) em chuva 2001 e 2002 - Estação F - Rio Manguaba (ambiente / lótico) Usina Santa Ana, Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>						
<i>Chironomus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Cryptochironomus sp1</i>	0	0,00	1	10,00	1	10,00
<i>Goeldichironomus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	0	0,00	4	40,00	4	40,00
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Djalmabatista</i>	0	0,00	1	10,00	1	10,00
<i>Procladius</i>	0	0,00	4	40,00	4	40,00
Total	0	0,00	10	100,00	10	100,00
R	0		4		4	

Anexo 34 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos Chironomidae - Diptera amostrados em redes (arrasto e D) em estiagem 2001 e 2002 - Estação G - Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda Estaleiro, Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>						
<i>Axarius</i>	0	0,00	5	18,52	5	12,20
<i>Beardius</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Chironomus</i>	2	14,29	0	0,00	2	4,88
<i>Fissimentum</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Goeldichironomus</i>	2	14,29	0	0,00	2	4,88
<i>Parachironomus</i>	6	42,86	0	0,00	6	14,63
<i>Polypedilum (Polypedilum)</i>	1	7,14	0	0,00	1	2,44
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	2	14,29	5	18,52	7	17,07
<i>Pseudochironomus</i>	1	7,14	16	59,26	17	41,46
<b>Orthodadiinae</b>						
<i>Lopescladius</i>	0	0,00	1	3,70	1	2,44
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Djalmabatista</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	14	100,00	27	100,00	41	100,00
R	6		4		8	

Anexo 35 - Número absoluto (no) e abundância relativa (%) dos Chironomidae - Diptera amostrados em redes (arrasto e D) em chuva 2001 e 2002 - Estação G - Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda Estaleiro, Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total	
	(no)	(%)	(no)	(%)	(no)	(%)
<b>Chironominae</b>						
<i>Axarius</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Beardius</i>	0	0,00	1	2,94	1	2,44
<i>Chironomus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Fissimentum</i>	0	0,00	1	2,94	1	2,44
<i>Goeldichironomus</i>	4	57,14	0	0,00	4	9,76
<i>Parachironomus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Polypedilum (Polypedilum)</i>	0	0,00	2	5,88	2	4,88
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	2	28,57	29	85,29	31	75,61
<i>Pseudochironomus</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Orthodadiinae</b>						
<i>Lopescladius</i>	1	14,29	0	0,00	1	2,44
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Djalmabatista</i>	0	0,00	1	2,94	1	2,44
Total	7	100,00	34	100,00	41	100,00
R	3		5		7	

Anexo 36 - Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de chuva, 2000, 2001 - 2002 - Estação A - Rio Manguaba (alagado / nascente) Fazenda Flor da Serra - Novo Lino, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Chuva (2000)		Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margens (no)	Fundo (no)	Margens (no)	Fundo (no)	Margens (no)	
<b>Turbellaria</b>	0	0	0	0	1	0	1
<b>Nematoda</b>	0	1	0	1	0	0	2
<b>Oligochaeta</b>							
Naididae	12	3	0	1	0	1	17
Tubificidae	0	0	1	13	0	10	24
<b>Hirudinea</b>							
Glossiphoniidae	0	0	3	1	0	0	4
<b>Hydracarina</b>	12	0	2	0	0	0	14
<b>Coleoptera</b>							
Dytiscidae	0	1	0	1	0	0	2
Elmidae	0	0	0	0	0	1	1
Noteridae	0	1	0	0	0	0	1
<b>Diptera</b>							
Ceratopogonidae	0	0	2	0	3	0	5
Chaeoboridae	0	0	1	0	0	0	1
Chironomidae	25	29	238	53	42	125	512
Culicidae	24	2	2	2	0	0	30
Ephidriidae	0	0	0	1	0	0	1
Simuliidae	0	0	0	12	0	0	12
Tipulidae	0	0	0	0	1	0	1
<b>Ephemeroptera</b>							
Baetidae	30	176	0	0	0	0	206
Caenidae	0	0	0	0	0	0	0
Leptophlebiidae	5	1	1	0	0	0	7
<b>Hemiptera</b>							
Belostomatidae	1	0	0	0	0	0	1
Naucoridae	0	0	0	0	0	0	0
Nepidae	0	0	0	0	0	0	0
Notonectidae	0	0	0	1	0	0	1
Pleidae	0	0	0	4	0	0	4
Veliidae	0	0	0	0	0	0	0
<b>Lepidoptera</b>							
Pyralidae	2	0	0	0	0	0	2
<b>Odonata</b>							
Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0
Caenagrionidae	10	15	0	2	0	0	27
Corduliidae	0	14	7	9	0	0	30
Gomphidae	0	0	0	0	0	0	0
Libellulidae	14	4	2	5	3	0	28
Protoneuridae	0	0	0	1	0	0	1
<b>Trichoptera</b>							
Hydropsychidae	0	0	0	1	0	0	1
Hydroptilidae	10	0	0	0	0	0	10
Leptoceridae	12	3	0	2	0	0	17
Polycentropodidae	0	0	0	1	0	0	1
Total	157	250	259	111	50	137	964
R	12	12,00	10	18	5	4	30

Anexo 37 - Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de estiagem 2001 - 2002 - Estação A - Rio Manguaba (alagado / nascente) Fazenda Flor da Serra - Novo Lino, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margens (no)	Fundo (no)	Margens (no)	
<b>Turbellaria</b>	0	0	0	0	0
<b>Nematoda</b>	0	0	0	0	0
<b>Hydracarina</b>	0	2	0	0	2
<b>Oligochaeta</b>					
Naididae	0	16	0	1	17
Tubificidae	0	0	0	6	6
<b>Hirudinea</b>					
Glossiphoniidae	0	5	0	0	5
<b>Coleoptera</b>					
Dytiscidae	0	0	0	1	1
Elmidae	0	0	0	0	0
Noteridae	0	0	0	1	1
<b>Diptera</b>					
Ceratopogonidae	0	0	0	0	0
Chaeoboridae	0	0	0	0	0
Chironomidae	7	16	188	189	400
Culicidae	0	7	0	0	7
Ephidridae	0	0	0	2	2
Simuliidae	0	0	0	0	0
Tipulidae	0	0	0	0	0
<b>Ephemeroptera</b>					
Baetidae	0	6	0	0	6
Caenidae	0	1	0	0	1
Leptophlebiidae	0	5	0	0	5
<b>Hemiptera</b>					
Belostomatidae	0	0	0	2	2
Naucoridae	0	1	0	0	1
Nepidae	0	0	0	1	1
Notonectidae	0	0	0	1	1
Pleidae	0	4	0	6	10
Veliidae	0	5	0	0	5
<b>Lepidoptera</b>					
Pyralidae	0	0	0	0	0
<b>Odonata</b>					
Aeshnidae	0	0	0	3	3
Caenagrionidae	0	8	0	1	9
Corduliidae	9	0	0	9	18
Gomphidae	0	0	1	1	2
Libellulidae	16	49	3	4	72
Protoneuridae	0	1	0	0	1
<b>Trichoptera</b>					
Hydropsychidae	0	0	0	0	0
Hydroptilidae	0	0	0	0	0
Leptoceridae	0	1	0	0	1
Polycentropodidae	0	0	0	0	0
Total	32	127	192	228	579
R	3	15	3	15	25

Anexo 38- Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados bentônicos (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos período de estiagem 2001 e 2002 - Estação B, Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda Capoeira do Rei - Novo Lino, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2001)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Bivalvia</b>					
Sphaeriidae	0	0	1	0	1
<b>Gastropoda</b>					
Ampullaridae	0	0	0	0	0
Ancylidae	0	0	0	0	0
Thiaridae	0	124	0	212	336
<b>Oligochaeta</b>					
Tubificidae	0	0	0	76	76
<b>Hirudinea</b>					
Glossophoniidae	0	0	3	5	8
<b>Hydracarina</b>	0	0	0	0	0
<b>Coleoptera</b>					
Curculionidae	0	0	0	0	0
Elmidae	0	0	0	0	0
<b>Diptera</b>					
Chironomidae	0	0	0	0	0
Simuliidae	0	0	0	0	0
<b>Ephemeroptera</b>					
Leptophlebiidae	0	0	0	0	0
<b>Hemiptera</b>					
Belostomatidae	0	0	0	0	0
<b>Odonata</b>					
Aeshnidae	0	0	0	0	0
Coleopterygidae	0	0	0	0	0
Corduliidae	0	0	0	0	0
Gomphidae	0	5	0	0	5
Libellulidae	1	0	1	0	2
Total	1	129	5	293	428
R	1	2	3	3	6

Anexo 39 - Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados bentônicos (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de chuva 2001 e 2002 - Estação B - Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda Capoeira do Rei - Novo Lino, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Bivalvia</b>					
Sphaeriidae	0	0	0	0	0
<b>Gastropoda</b>	0				
Ampullaridae	0	0	0	2	2
Ancylidae	0	0	0	1	1
Thiaridae	0	219	0	198	417
<b>Oligochaeta</b>					
Tubificidae	0	8	0	11	19
<b>Hirudinea</b>					
Glossophoniidae	7	0	0	0	7
<b>Hydracarina</b>	5	3	0	0	8
<b>Coleoptera</b>					
Curculionidae	1	0	0	0	1
Elmidae	0	0	0	0	0
<b>Diptera</b>					
Chironomidae	0	2	8	0	10
Simuliidae	3	8	0	0	11
<b>Ephemeroptera</b>					
Leptophlebiidae	0	25	0	0	25
<b>Hemiptera</b>					
Belostomatidae	2	0	0	0	2
<b>Odonata</b>					
Aeshnidae	1	0	0	0	1
Coleopterygidae	0	0	0	1	1
Corduliidae	0	0	0	3	3
Gomphidae	0	1	0	2	3
Libellulidae	0	0	0	0	0
Total	19	266	8	218	511
R	6	7	1	7	15

Anexo 40 - Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados bentônicos (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de estiagem 2001 e 2002 - Estação C, Rio Manguaba (ambiente / lóxico) Cidade de Jundiá, (ponto anterior) Jundiá, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Gastropoda</b>					
Ampullaridae	0	0	1	0	1
Ancylidae	0	0	1	1	2
Thiaridae	23	28	27	0	78
Planorbidae	0	0	2	0	2
<b>Oligochaeta</b>					0
Naididae	0	0	0	0	0
Tubificidae	0	0	0	3	3
<b>Hirudinea</b>					0
Glossiphoniidae	0	0	1	0	1
<b>Hydracarina</b>					1
<b>Diptera</b>					
Chironomidae	0	44	0	1	45
<b>Odonata</b>					0
Corduliidae	0	0	0	0	0
Gomphidae	0	0	0	0	0
Total	23	73	32	5	45
R	1	3	5	3	8

Anexo 41 - Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados bentônicos (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos período de chuva 2001 e 2002 - Estação C - Rio Manguaba ( ambiente / lóxico) - Cidade de Jundiá, (ponto anterior) Jundiá, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Gastropoda</b>					
Ampullaridae	0	2	0	3	5
Ancylidae	0	1	2	5	8
Thiaridae	17	38	24	161	240
Planorbidae	0	0	0	1	1
<b>Oligochaeta</b>					0
Naididae	0	1	1	4	6
Tubificidae	0	1	1	4	6
<b>Hirudinea</b>					0
Glossiphoniidae	0	8	0	2	10
<b>Hydracarina</b>					0
<b>Diptera</b>					
Chironomidae	0	3	0	14	17
<b>Odonata</b>					0
Corduliidae	0	1	0	1	2
Gomphidae	1	0	0	1	2
Total	18	55	28	196	297
R	2	8	4	10	10

Anexo 42 - Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados bentônicos (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de estiagem 2001 - 2002 Estação D. Rio Manguaba (ambiente / lótico). Cidade de Jundiá (ponto posterior) jundiá, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Nematoda</b>	2	0	0	0	2
<b>Bivalvia</b>					
Sphaeriidae	0	0	0	0	0
<b>Gastropoda</b>					
Ancylidae	0	2	0	0	2
Hydrobiidae	0	0	0	0	0
Planorbidae	0	0	0	0	0
<b>Oligochaeta</b>					
Naididae	0	16	0	0	16
Tubificidae	0	1	0	0	1
<b>Hirudinea</b>					
Glossiphoniidae	0	5	0	1	6
<b>Hydracarina</b>	0	0	0	0	0
<b>Coleoptera</b>					
Elmidae	0	0	0	0	0
<b>Diptera</b>					
Chironomidae	0	37	0	0	37
<b>Ephemeroptera</b>					
Tricorythidae	0	0	0	0	0
<b>Hemiptera</b>					
Belostomatidae	0	0	0	0	0
<b>Odonata</b>					
Gomphidae	0	0	0	0	0
Libellulidae	0	1	0	0	1
Total	2	62	0	1	65
R	1	6	0	1	7

Anexo 43- Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados bentônicos (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de chuva 2001 - 2002 Estação D. Rio Manguaba (ambiente / lótico) Cidade de Jundiá (ponto posterior) Jundiá, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Nematoda</b>	1	0	0	0	1
<b>Bivalvia</b>					
Sphaeriidae	3	0	1	0	4
<b>Gastropoda</b>					
Ancylidae	4	2	0	0	6
Hydrobiidae	0	1	0	0	1
Planorbidae	9	3	0	0	12
<b>Oligochaeta</b>					
Naididae	3	0	2	5	10
Tubificidae	7	0	6	12	25
<b>Hirudinea</b>					
Glossiphoniidae	44	10	0	2	56
<b>Hydracarina</b>	16	1	0	0	17
<b>Coleoptera</b>					
Elmidae	5	0	0	0	5
<b>Diptera</b>					
Chironomidae	11	2	1	6	20
<b>Ephemeroptera</b>					
Tricorythidae	1	0	0	0	1
<b>Hemiptera</b>					
Belostomatidae	0	1	0	0	1
<b>Odonata</b>					
Gomphidae	1	4	0	0	5
Libellulidae	0	1	0	0	1
Total	105	25	10	25	165
R	12	9	4	4	15

Anexo 44 - Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados bentônicos (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de estiagem 2001 - 2002 - Estação E, Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda União - Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Bivalvia</b>					
Sphaeriidae	1	3	7	11	22
Unionidae	0	0	2	0	2
<b>Gastropoda</b>					
Ampullariidae	0	2	0	0	2
Ancylidae	0	1	0	1	2
Thiaridae	55	0	0	0	55
Planorbidae	0	8	0	0	8
<b>Oligochaeta</b>					
Naididae	0	29	0	0	29
Tubificidae	0	5	1	2	8
<b>Hirudinea</b>					
Glossiphoniidae	0	0	0	0	0
<b>Diptera</b>					
Chironomidae	5	31	4	3	43
<b>Ephemeroptera</b>					
Tricorythidae	0	0	0	0	0
<b>Odonata</b>					
Gomphidae	0	0	0	0	0
Total	61	79	14	17	171
R	3	7	4	4	9

Anexo 45- Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados bentônicos (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de chuva 2001 - 2002 - Estação E Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda União - Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Chuva (2001)		Chuva(2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Bivalvia</b>					
Sphaeriidae	0	18	0	0	18
Unionidae	0	1	0	0	1
<b>Gastropoda</b>					
Ampullariidae	0	1	0	0	1
Ancylidae	0	1	0	0	1
Thiaridae	59	0	17	0	76
Planorbidae	0	0	0	0	0
<b>Oligochaeta</b>					
Naididae	0	0	0	0	0
Tubificidae	2	0	2	0	4
<b>Hirudinea</b>					
Glossiphoniidae	0	2	1	0	3
<b>Diptera</b>					
Chironomidae	10	1	6	5	22
<b>Ephemeroptera</b>					
Tricorythidae	0	2	0	0	2
<b>Odonata</b>					
Gomphidae	0	1	0	0	1
Total	71	27	26	5	129
R	3	8	4	1	10

Anexo 46 - Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados bentônicos (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de estiagem 2001 e 2002. Estação F - Rio Manguaba (ambiente / lótico) Usina Santa Ana - Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica Grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Oligochaeta</b>					
Naididae	0	122	0	25	147
Tubificidae	42	11	0	38	91
<b>Hirudinea</b>					
Glossiphoniidae	124	94	0	15	233
<b>Diptera</b>					
Ceratopogonidae	0	0	0	0	0
Chironomidae	20	0	0	21	41
Tabanidae	0	0	0	0	0
Tipulidae	0	0	0	4	4
<b>Odonata</b>					0
Gomphidae	0	0	0	0	0
Total	186	227	0	103	516
R	3	3	0	5	5

Anexo 47 - Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados bentônicos (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de chuva 2001 e 2002. Estação F - Rio Manguaba (ambiente / lótico) Usina Santa Ana - Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica Grupo / família	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Oligochaeta</b>					
Naididae	1	3	0	22	26
Tubificidae	2	5	0	5	12
<b>Hirudinea</b>					
Glossiphoniidae	0	0	0	3	3
<b>Diptera</b>					
Ceratopogonidae	1	0	0	0	1
Chironomidae	0	0	0	11	11
Tabanidae	0	0	0	4	4
Tipulidae	0	0	0	1	1
<b>Odonata</b>					
Gomphidae	2	2	0	4	8
Total	6	10	0	50	66
R	4	3	0	7	8

Anexo 48 - Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados bentônicos (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de estiagem 2001 e 2002 - Estação G. Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda Estaleiro - Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Nematoda</b>	0	0	0	0	0
<b>Bivalvia</b>					
Sphaeriidae	1	0	0	0	1
<b>Gastropoda</b>					
Ancylidae	1	0	0	0	1
Hydrobiidae	4645	0	0	0	4645
Thiaridae	1	0	0	0	1
<b>Polychaeta</b>	0	0	3	0	3
<b>Oligochaeta</b>					
Naididae	2	0	0	9	11
Tubificidae	11	9	1	100	121
<b>Hirudinea</b>					
Glossiphoniidae	46	0	0	0	46
<b>Diptera</b>					
Chironomidae	11	3	26	5	45
<b>Odonata</b>					
Gomphidae	0	0	0	0	0
Total	4718	12	30	114	4874
R	8	2	3	3	9

Anexo 49- Número absoluto (no) e riqueza (R) dos macroinvertebrados bentônicos (grupo e família) amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de chuva 2001 e 2002, Estação G. Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda Estaleiro - Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica grupo / família	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Nematoda</b>	0	0	1	0	1
<b>Bivalvia</b>					
Sphaeriidae	0	0	0	0	0
<b>Gastropoda</b>					
Ancylidae	0	0	0	0	0
Hydrobiidae	0	0	0	0	0
Thiaridae	0	0	0	0	0
<b>Polychaeta</b>	0	0	0	0	0
<b>Oligochaeta</b>					
Naididae	0	0	0	6	6
Tubificidae	0	0	1	20	21
<b>Hirudinea</b>					
Glossiphoniidae	4	0	0	0	4
<b>Diptera</b>					
Chironomidae	1	0	4	32	37
<b>Odonata</b>					
Gomphidae	0	1	0	0	1
Total	5	1	6	58	70
R	2	1	3	3	6

Anexo 50 - Número absoluto (no) de Chironomidae (Diptera) no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de chuva 2000, 2001 e 2002. Estação A - Rio Manguaba (alagado / nascente) Fazenda Flor da Serra, Novo Lino, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2000)		Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Chironominae</b>							
<i>Beardius parvus</i>	11	0	0	0	0	0	11,00
<i>Beardius</i>	1	0	0	0	0	0	1,00
<i>Caladomyia ortonii</i>	2	0	0	0	0	0	2,00
<i>Chironomus</i>	0	1	12	18	0	33	64,00
<i>Cladopelma</i>	0	0	0	0	0	1	1,00
<i>Tanytarsus rhabdomantis</i>	3	1	5	7	3	19	38,00
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	1	0	0	0	0	0	1,00
<i>Zavreliella</i>	0	0	5	10	1	1	17,00
<b>Tanypodinae</b>							0,00
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	7	2	7	4	0	1	21,00
<i>Djalmabatista</i>	0	0	4	1	0	1	6,00
<i>Fittkauimyia</i>	0	0	0	0	0	0	0,00
<i>Larsia</i>	1	2	7	3	3	10	26,00
<i>Procladius</i>	0	19	194	10	35	56	314,00
<i>Zavreliemyia</i>	0	4	4	0	0	2	10,00
Total	26	29	238	53	42	124	512

Anexo 51 - Número absoluto (no) de Chironomidae - Diptera no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de estiagem 2001 e 2002. Estação A - Rio Manguaba (alagado / nascente) Fazenda Flor da Serra, Novo Lino, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Chironominae</b>					
<i>Beardius parvus</i>	0	0	0	0	0,00
<i>Beardius</i>	0	2	6	0	8,00
<i>Caladomyia ortonii</i>	0	0	0	0	0,00
<i>Chironomus</i>	0	2	31	117	150,00
<i>Cladopelma</i>	0	0	0	0	0,00
<i>Tanytarsus rhabdomantis</i>	2	3	2	3	10,00
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	0	0	0	0	0,00
<i>Zavreliella</i>	0	2	1	1	4,00
<b>Tanypodinae</b>					0,00
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	0	5	1	3	9,00
<i>Djalmabatista</i>	0	0	4	1	5,00
<i>Fittkauimyia</i>	1	0	0	0	1,00
<i>Larsia</i>	4	2	10	10	26,00
<i>Procladius</i>	1	1	134	46	182,00
<i>Zavreliemyia</i>	0	0	5	0	5,00
Total	8	17	194	181	400

Anexo 52 - Número absoluto (no) dos Chironomidae - Diptera amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de estiagem, 2001 e 2002. Rio Manguaba (ambiente / lóxico) Estação B - Fazenda Capoeira do Rei, Novo Lino, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Chironominae</b>					
<i>Harnischia</i>	0	0	0	0	0
<b>Orthoclaadiinae</b>					
<i>Lopescladius</i>	0	0	0	0	0
<b>Tanypodinae</b>					
<i>Procladius</i>	0	0	0	0	0
<i>Zavrelimyia</i>	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0

Anexo 53 - Número absoluto (no) dos Chironomidae - Diptera amostrados no fundo (redes de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de chuva, 2001 e 2002 - Rio Manguaba (ambiente / lóxico) Estação B - Fazenda Capoeira do Rei, Novo Lino, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Chironominae</b>					
<i>Harnischia</i>	0	0	1	0	1
<b>Orthoclaadiinae</b>					
<i>Lopescladius</i>	0	0	7	0	7
<b>Tanypodinae</b>					
<i>Procladius</i>	0	1	0	0	1
<i>Zavrelimyia</i>	0	1	0	0	1
Total	0	2	8	0	10

Anexo 54 - Número absoluto (no) dos Chironomidae - Diptera amostrados no fundo (rede de arrasto) e nas margens (rede D) nos períodos de estiagem 2001 e 2002 - Estação C - Rio Manguaba (ambiente / lóxico) cidade de Jundiá (pré-urbano), Jundiá, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Chironominae</b>					
<i>Cryptochironomus sp1</i>	9	4	0	0	13
<i>Polypedilum (Polypedilum)</i>	0	0	0	0	0
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	7	15	0	1	23
<i>Rheotanytasus</i>	0	1	0	0	1
<b>Orthoclaadiinae</b>					
<i>Lopescladius</i>	1	0	0	0	1
<b>Tanypodinae</b>					
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	0	2	0	0	2
<i>Coelotanypus</i>	0	1	0	0	1
<i>Djalmabatista</i>	4	0	0	0	4
<i>Larsia</i>	0	0	0	0	0
Total	21	23	0	1	45

Anexo 55 - Número absoluto (no) dos Chironomidae - Diptera amostrados no fundo (rede de arrasto) e nas margens (rede D) nos períodos de chuva 2001 e 2002 - Estação C - Rio Manguaba (ambiente / lótico) cidade de Jundiá (pré-urbano) Jundiá, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Chironominae</b>					
<i>Cryptochironomus sp1</i>	0	0	1	0	1
<i>Polypedilum (Polypedilum)</i>	0	1	0	0	1
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	0	2	0	10	12
<i>Rheotanytasus</i>	0	0	0	0	0
<b>Orthoclaadiinae</b>					0
<i>Lopescladius</i>	0	0	0	0	0
<b>Tanypodinae</b>					0
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	0	0	1	1	2
<i>Coelotanypus</i>	0	0	0	0	0
<i>Djalmabatista</i>	0	0	0	0	0
<i>Larsia</i>	0	0	0	1	1
Total	0	3	2	12	17

Anexo 56 - Número absoluto (no) dos Chironomidae - Diptera amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de estiagem 2001 e 2002 - Estação D. Rio Manguaba (ambiente / lótico) Cidade de Jundiá (pós-urbano) Jundiá, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Chironominae</b>					
<i>Chironomus</i>	0	32	0	0	32
<i>Cryptochironomus</i>	0	0	0	0	0
<i>Cryptochironomus sp1</i>	0	0	0	0	0
<i>Goeldichironomus</i>	0	4	0	0	4
<i>Polypedilum (Asheum)</i>	0	1	0	0	1
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	0	0	0	0	0
<b>Tanypodinae</b>					
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	0	0	0	0	0
<i>Djalmabatista</i>	0	0	0	0	0
<i>D.pulcha</i>	0	0	0	0	0
<i>Zavreliomya</i>	0	0	0	0	0
Total	0	37	0	0	37

**Anexo 57- Número absoluto (no) dos Chironomidae - Diptera amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de chuva 2001 e 2002 - Estação D, Rio Manguaba (ambiente / lótico) Cidade de Jundiá (pós-urbano) Jundiá, Alagoas.**

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Chironominae</b>					
<i>Chironomus</i>	0	0	0	0	0
<i>Cryptochironomus</i>	0	0	1	0	1
<i>Cryptochironomus sp1</i>	4	0	0	0	4
<i>Goeldichironomus</i>	0	0	0	0	0
<i>Polypedilum (Asheum)</i>	0	0	0	0	0
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	4	0	0	2	6
<b>Tanypodinae</b>					
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	0	1	0	0	1
<i>Djalmabatista</i>	2	0	0	2	4
<i>D.pulcha</i>	0	0	0	2	2
<i>Zavrelimyia</i>	1	1	0	0	2
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>20</b>

**Anexo 58 - Número absoluto (no) dos Chironomidae - Diptera amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de estiagem 2001 e 2002 - Estação E - Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda União - Porto Calvo, Alagoas.**

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	margem (no)	
<b>Chironominae</b>					
<i>Axarius</i>	0	0	4	0	4
<i>Caladomyia ortonii</i>	1	0	0	0	1
<i>Chironomus</i>	0	4	0	0	4
<i>Cryptochironomus sp1</i>	0	0	0	0	0
<i>Harnischia</i>	0	1	0	0	1
<i>Polypedilum (Asheum)</i>	2	1	0	0	3
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	2	25	0	3	30
<b>Orthodadiinae</b>					
<i>Lopescladius</i>	0	0	0	0	0
<b>Tanypodinae</b>					
<i>Larsia</i>	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>43</b>

Anexo 59 - Número absoluto (no) dos Chironomidae - Diptera amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de chuva 2001 e 2002 - Estação E - Rio Manguaba (ambiente / lótico) Fazenda União - Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	margem (no)	
<b>Chironominae</b>					
<i>Axarius</i>	0	0	0	0	0
<i>Caladomyia ortonii</i>	0	1	0	0	1
<i>Chironomus sp</i>	0	0	0	0	0
<i>Cryptochironomus sp1</i>	0	1	1	0	2
<i>Harnischia sp</i>	0	0	0	0	0
<i>Polypedilum (Asheum)</i>	0	0	0	0	0
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	10	0	0	3	13
<b>Orthodadiinae</b>					
<i>Lopescladius sp</i>	0	0	5	0	5
<b>Tanypodinae</b>					
<i>Larsia sp</i>	0	0	0	1	1
Total	10	2	6	4	22

Anexo 60 - Número absoluto (no) dos Chironomidae - Diptera amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de estiagem 2001 e 2002 - Estação F, Rio Manguaba (ambiente / lótico) Usina Santa Ana, Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Chironominae</b>					
<i>Chironomus</i>	11	0	0	0	11
<i>Cryptochironomus sp1</i>	0	0	0	1	1
<i>Goeldichironomus</i>	8	0	0	0	8
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	1	0	0	19	20
<b>Tanypodinae</b>					
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	0	0	0	1	1
<i>Djalmabatista</i>	0	1	0	0	1
<i>Procladius</i>	0	0	0	0	0
Total	20	1	0	21	42

Anexo 61 - Número absoluto (no) dos Chironomidae - Diptera amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (arrasto e D) nos períodos de chuva 2001 e 2002 - Estação F, Rio Manguaba (ambiente / lótico) Usina Santa Ana, Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Chironominae</b>					
<i>Chironomus</i>	0	0	0	0	0
<i>Cryptochironomus sp1</i>	0	0	0	1	1
<i>Goeldichironomus</i>	0	0	0	0	0
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	0	0	0	4	4
<b>Tanypodinae</b>					
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i>	0	0	0	0	0
<i>Djalmabatista</i>	0	0	0	1	1
<i>Procladius</i>	0	0	0	4	4
Total	0	0	0	10	10

Anexo 62 - Número absoluto (no) dos Chironomidae - Diptera amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de estiagem 2001 e 2002 - Estação G - Rio Manguaba (ambiente / lóxico) Fazenda Estaleiro, Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Estiagem (2001)		Estiagem (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Chironominae</b>					
<i>Axarius</i>	0	0	5	0	5
<i>Beardius</i>	0	0	0	0	0
<i>Chironomus</i>	0	2	0	0	2
<i>Fissimentum</i>	0	0	0	0	0
<i>Goeldichironomus</i>	2	0	0	0	2
<i>Parachironomus</i>	5	1	0	0	6
<i>Polypedilum (Polypedilum)</i>	1	0	0	0	1
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	2	0	4	1	7
<i>Pseudochironomus</i>	1	0	16	0	17
<b>Orthodadiinae</b>					0
<i>Lopescladius</i>	0	0	1	0	1
<b>Tanypodinae</b>					0
<i>Djalmabatista</i>	0	0	0	0	0
Total	11	3	26	1	41

Anexo 63 - Número absoluto (no) dos Chironomidae - Diptera amostrados no fundo (rede de arrasto) e margens (rede D) nos períodos de chuva 2001 e 2002 - Estação G - Rio Manguaba (ambiente / lóxico) Fazenda Estaleiro, Porto Calvo, Alagoas.

Categoria Taxonômica Chironomidae	Chuva (2001)		Chuva (2002)		Total (no)
	Fundo (no)	Margem (no)	Fundo (no)	Margem (no)	
<b>Chironominae</b>					
<i>Axarius</i>	0	0	0	0	0
<i>Beardius</i>	0	0	1	0	1
<i>Chironomus</i>	0	0	0	0	0
<i>Fissimentum</i>	0	0	1	0	1
<i>Goeldichironomus</i>	0	4	0	0	4
<i>Parachironomus</i>	0	0	0	0	0
<i>Polypedilum (Polypedilum)</i>	0	0	2	0	2
<i>Polypedilum (Tripodura)</i>	2	0	0	29	31
<i>Pseudochironomus</i>	0	0	0	0	0
<b>Orthodadiinae</b>					
<i>Lopescladius</i>	0	1	0	0	1
<b>Tanypodinae</b>					0
<i>Djalmabatista</i>	0	0	0	1	1
Total	2	5	4	30	41

