

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI  
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – CSHNB  
Licenciatura Plena em Ciências Biológicas**

**José Ildemar Martins de Moura**

**RIQUEZA TAXONÔMICA E DENSIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS  
EM UM TRECHO DE UM RIO TEMPORÁRIO NO SEMIARIDO BRASILEIRO**

PICOS  
2014

**José Ildemar Martins de Moura**

**RIQUEZA TAXONÔMICA E DENSIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS  
EM UM TRECHO DE UM RIO TEMPORÁRIO NO SEMIARIDO BRASILEIRO**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Me. Artur Henrique Freitas Florentino de Souza

### **Ficha Catalográfica**

**M929r** Moura, José Ildemar Martins de.

Riqueza taxônomica e densidade de macroinvertebrados bentônicos em um trecho de um rio

temporário no semiárido brasileiro / José Ildemar Martins de Moura. – 2014.

CD-ROM : il; 4 ¼ pol. (28 f.)

Monografia(Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Piauí. Picos-PI, 2014.

Orientador(A): Prof. Me. Artur Henrique F.Florentino de Souza

1.Fauna Bentônica. 2.Variáveis Limnológicas. 3. Bioindicadores. 4. Ações Antrópicas. I. Título

**CDD 551.48**

**José Ildemar Martins de Moura**

**RIQUEZA E DENSIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS EM UM  
TRECHO DE UM RIO TEMPORÁRIO NO SEMIARIDO BRASILEIRO**

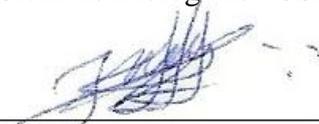
Monografia apresentada ao curso de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal do Piauí,  
Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como  
requisito parcial para a obtenção do grau de  
Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em 11 de Dezembro de 2014.

**BANCA EXAMINADORA:**

  
Prof.(a). Me: Artur Henrique Freitas Florentino de Souza  
Curso de Ciências Biológicas –CSHNB/UFPI  
(Orientador)

  
Prof. Me. Maria do Socorro Meireles de Deus (membro avaliador)  
Curso de Ciências Biológicas –CSHNB/UFPI

  
Prof. (a). Me. Francimário da Silva Feitosa (membro avaliador)  
Curso de Ciências Biológicas – UNIVASF-  
Campus Serra da Capivara, São Raimundo Nonato - PI

## AGRADECIMENTOS

*É hora de agradecer!*

*Em primeiro lugar agradeço a Deus, que incomparável e inconfundível, na sua infinita bondade compreendem nossos anseios e nos dá a necessária coragem para atingirmos o nosso objetivo.*

*Aos meus pais Solimar e Betinha, que mesmo diante de tantas dificuldades não mediram esforços para a realização de mais esta etapa em minha vida,*

*Aos meus amados irmãos Irismá, Ivamário, Iamara e Itamário, que lutaram junto a mim e me ensinaram a superar o sofrimento,*

*A meus Pequenos (Sobrinhos) Evellyn, Enzo e Lunna, a meus cunhados, aos meus avós, em especial minha “mãe-avó” Eurides pelo apoio constante, a meus tios que me incentivaram e me apoiaram... Agradeço-os!*

*Aos verdadeiros amigos que a vida me presenteou, Adélia, Socorro, Regis, Helder, Peta, Tamires, Paula, Cotinha, Evalton, Patrick Lustosa, Nonato, Joaquim (In memoriam) Pe. Ferdiran, Valdenir, Joanilene, ...Sem vocês a vida não teria graça!*

*Aos meus amados vizinhos, Marli, Marinalva, Márcia, Lucia... Enfim meu muito obrigado!*

*A meu afilhado Francisco Ramires poço de sabedoria... Sabes que te amo e estimo!*

*A meus colegas de estrada, Tainara, Carla, Aninha, Tamires, Joci, Chico, Isabel, Allison, Jacson, Francisco, Aênio... Agradeço-os!*

*Aos meus mestres pelos ensinamentos e pelas experiências compartilhadas. Que ao longo desta jornada tornamos próximos: Ana Paula Peron, Bruno Pralon, Maria Carolina, Socorro Meireles, Paulo Vitor... Muito obrigado!*

*A meu orientador Professor Me: Artur Henrique pela paciência e ensinamentos, pois se fez sempre presente... Muito obrigado!*

*Agradeço a todos os colegas de turma, pela convivência e pelos bons momentos que passamos juntos, em especial os meus amigos mais próximos: Amsterdam, Daiane, Daniele, Dalila, Joice, Maira Rayça, Akácio, Ricardo, Erasmovlane, Carla, Cintia, Eliane pessoas das quais jamais me esquecerei durante toda a minha vida.*

*De uma maneira geral, agradeço a todos que contribuíram de alguma forma para essa realização, recebam todos, o meu sincero MUITO OBRIGADO!!*

## RESUMO

O presente estudo teve por objetivo verificar a riqueza e abundância de zoobentos nos trechos do Rio Guaribas à montante, sob a influência da zona urbana de Picos e à jusante desta, observando a riqueza, a densidade e os fatores ambientais que influenciam na taxa desta comunidade. Foram tomadas amostras do sedimento e da água. As coletas foram feitas na vertical, em nove pontos pré-estabelecidos no período pouco chuvoso (Janeiro 2014), sendo que as mesmas foram obtidas em réplicas perfazendo um total de 27 amostras. Utilizou-se draga tipo PETERSON de 400 cm<sup>2</sup>. As mensurações das variáveis limnológicas foram feitas em campo para correlacionar com os dados biológicos. O material coletado foi condicionado em sacos plásticos, fixado em formol 4% e encaminhado para análise no laboratório da Universidade Federal do Piauí - *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros. O material foi lavado em água corrente sobre peneiras com malhas 500µm e a triagem dos organismos se deu em bandejas iluminadas e os indivíduos encontrados foram preservados em álcool 70%. Observou-se a presença de nove táxons destacando-se: Insecta, Gastropoda, Annelida e Crustacea. Dentre os Gastropoda os mais abundantes foram às espécies *Melanoide tuberculata* que apresentaram frequência máxima no ponto depois da influencia da cidade (Jusante), (Ponto P3). Logo em seguida os Oligochaeta que tiveram seus pontos máximos nas mediações da cidade (Ponto P2). Esses animais podem nos indicar a qualidade da água do rio que sofrem grandes alterações pelas ações antrópicas.

**Palavras-chaves:** Fauna bentônica, semiárido, variáveis limnológicas, bioindicadores, ações antrópicas.

## ABSTRACT

This study aimed check the richness and abundance of zoobenthos in Guaribas stretches of river upstream, under the influence of the urban area of peaks and downstream of this observing the richness, density and environmental factors that influence in the rate of this community. Sediment and water samples were taken. The samples were made vertically in nine predetermined points in the little rainy season (January 2014), these were obtained in replicas for a total of 27 samples, and it was used dredge type PETERSON 400 cm<sup>2</sup>. Measurements of limnological variables were made in field to correlate with biological data. The collected material was packed in plastic bags, set at formol 4% and sent for analysis in the laboratory of the Federal University of Piauí - Campus Senator Helvidio Nunes de Barros. The material was washed in current water over sieves with meshes 500µm and the selection of organisms occurred in illuminated trays and found individuals were preserved in alcohol 70%. It was observed the presence of nine taxons highlighting: Insecta, Gastropoda, Annelida and Crustacea, Among Gastropodas the most abundant species were *Melanoid Tuberculata* that show maximum frequency at the point after of the influence of the city (downstream), ( Point 03 ), soon after the Oligochaeta which had its peaks in the mediations of the city ( point 02) . These animals may indicate us the river water quality that suffer major changes by human actions.

**Keywords:** benthic fauna, semiarid, limnological variables, biomarkers, human actions.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** – Localização dos pontos do Rio Guaribas dentro do município de Picos, semiárido do Piauí.

**Figura 2** – Parâmetros limnológicos dos três pontos estudados ao longo do Rio Guaribas.

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1-** Número de indivíduos por metro quadrado, encontrado no rio Guaribas, Picos – Piauí.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS.....	11
2.1 Objetivo Geral.....	11
2.2 Objetivos Específicos.....	11
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
4.1 Área de estudo.....	14
4.2 Coleta das variáveis ambientais.....	15
4.3 Análise dos organismos.....	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5.1 Caracterização física e química da água.....	16
5.2 Macroinvertebrados bentônicos.....	20
6 CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	24

## 1 INTRODUÇÃO

Os ambientes aquáticos apresentam uma fauna muito diversificada e rica, onde macroinvertebrados bentônicos são considerados importantes componentes dos sedimentos de rios e lagos. Tais componentes são fundamentais para a dinâmica de nutrientes, a modificação de matéria e a absorção de energia (COPATTI *et al.*, 2010).

Silveira (2004) relata que alguns organismos apresentam ciclos de desenvolvimento suficientemente longos, o que os faz permanecer nos cursos de água o tempo suficiente para a detecção das alterações na qualidade da mesma. O que facilita o exame das mudanças temporais, integrando os efeitos da exposição prolongada por descargas intermitentes ou concentrações variáveis de poluentes e permitindo maior intervalo nas amostragens.

Os representantes da macrofauna bentônica vão desde animais que vivem todo ciclo de vida neste ambiente até larvas que permanecem por determinados períodos e emergem para outros ambientes. Uma vez que os principais representantes dessa comunidade estão diretamente relacionados com outros ambientes (SOUZA *et al.*; 2008).

Segundo Hepp; Restello (2007), as condições físicas e químicas do hábitat são os fatores limitantes para o sucesso de difusão e estabelecimento das comunidades biológicas nesses ambientes. Assim, a riqueza e densidade da comunidade dos macroinvertebrados bentônicos estão diretamente relacionadas com as condições físicas e químicas da água.

Além disso, a presença de uma barreira físico-química durante parte do ano seja pela ocupação por macrófitas ou por proteção de densa cobertura vegetal marginal, também influem na distribuição espaço-temporal e na biomassa da comunidade bentônica (BURGIS *et al.*, 1973; SANTOS, 1980).

Fatores estes que incluem características físicas e químicas da água (velocidade da corrente, pH, temperatura, oxigênio, etc.), As condições físicas e químicas do hábitat são os, tipos de substratos (rochas, seixos, madeira, vegetação, etc.), sedimento (orgânico, arenoso, argiloso, etc.), dentre outros. (WARD, 1992; ESTEVES, 2011).

Vários fatores são essenciais na determinação da comunidade dos macroinvertebrados bentônicos. E desta forma, a integridade da comunidade biológica em ecossistemas aquáticos é determinada por tais fatores que devem estar em harmonioso equilíbrio.

Além do uso da fauna bentônica como bioindicadora da qualidade da água, a facilidade de identificação e de coleta, o custo relativamente baixo dos levantamentos e o grande número de espécies com resposta conhecida ao distúrbio ambiental, constituem

vantagens no estudo da fauna bentônica (BOULTON, 1999). Apesar dos estudos demonstrarem sua alta importância como indicadores ambientais e seu papel na cadeia alimentar aquática, poucos trabalhos mencionam em âmbito nacional a comunidade zoobentônica, o que delinea a relevância deste estudo, tendo em vista que é este o seu foco determinante.

Observando esses pontos, este estudo descreve o processo de pesquisa e os resultados alcançados. Para, a partir daí, demonstrar suas implicações na qualidade da água do rio Guaribas e a relação das condições do mesmo com a presença, em maior ou menor escala e diversidade, de indivíduos na comunidade zoobentônica no mesmo.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Verificar a riqueza e abundância de zoobentos nos trechos do Rio Guaribas à montante, sob a influência da zona urbana de Picos e à jusante desta.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Analisar a qualidade da água do rio Guaribas para relacionar com os dados biológicos;
- Identificar os táxons de macroinvertebrados bentônicos nos trechos do rio Guaribas;
- Determinar a densidade de macroinvertebrados bentônicos nos trechos do rio Guaribas;

### 3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Segundo Esteves (2011), a distribuição, a ocorrência e a predominância dos organismos nos ecossistemas estão diretamente relacionados a diversos fatores ambientais, abióticos e bióticos, bem como de suas interações. Da mesma forma, fatores como temperatura, pH, disponibilidade de luz, concentração de oxigênio dissolvido, disponibilidade e qualidade do alimento, nutrientes também interfere diretamente na densidade desta comunidade.

Ainda segundo Esteves (2011), além desses fatores em ambientes lóticos, a velocidade da corrente também está relacionada como um fator que influenciará na distribuição desta comunidade favorecendo assim o transporte e sedimentação das partículas.

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos é formada por organismos que habitam águas continentais lânticas ou lóticas, predominantemente constituída de larvas de insetos aquáticos, anelídeos, moluscos, crustáceos e nematódeos (CALLISTO, 2000; CALLISTO *et al.*, 2001).

Os representantes do zoobentos vivem parte do seu ciclo de vida, ou todo, no fundo desses ambientes, associados a diversos substratos, tanto orgânicos quanto inorgânicos (GOULART; CALLISTO, 2003).

A distribuição e mudanças estacionais na composição e densidade de macroinvertebrados associados a plantas aquáticas também são grandemente dependentes da área colonizável pelo perifíton e da natureza química da planta (HARROD, 1964).

Apresentam também uma resposta que está ligada diretamente às mudanças nas condições ambientais. Além da sua tolerância ou sensibilidade as variações do meio, os macroinvertebrados bentônicos também vêm sendo estudados quanto a sua organização em grupos funcionais, sendo essa boa ferramenta em programas de biomonitoramento (CALLISTO *et al.*, 2001).

A composição e estrutura das comunidades biológicas refletem a integridade ecológica dos ecossistemas onde se desenvolvem os efeitos dos diferentes agentes impactantes, e fornecem informações sobre os ambientes onde se desenvolvem (BARBOUR *et al.* 1999).

Ainda de acordo com Calisto *et al.*; (2001), em seu trabalho mostra que em locais poluídos geralmente possuem baixa diversidade de espécies e elevada densidade de organismos, restritos a grupos mais tolerantes.

De acordo com Gonçalves; Aranha (2004), estes organismos funcionam como intermediários entre os organismos produtores e os organismos de topo das cadeias tróficas, principalmente os vertebrados.

Desta forma Silveira (2004), sugeriu que dentro de cadeia alimentar os macroinvertebrados bentônicos estão situados numa posição intermediária, tendo como fonte de alimentação algumas espécies de algas e micro-organismos, sendo os peixes e outros vertebrados seus principais predadores.

Ainda de acordo com o trabalho de Silveira (2004), nota-se que alguns organismos apresentam ciclos de desenvolvimento suficientemente longos, o que lhes faz permanecer nos cursos de água o tempo satisfatório para detectar mudanças na qualidade da água, facilitando o exame das mudanças temporais, agregando os efeitos da exposição prolongada por descargas intermitentes ou concentrações variáveis de poluentes e permitindo maior intervalo nas amostragens.

A avaliação das características abióticas indica uma variação momentânea do ambiente, enquanto a biota aquática pode fornecer um histórico das variações das condições do meio (KARR 1999).

Os fatores abióticos estão diretamente ligados aos macroinvertebrados, segundo Metcalfe (1989) no transcorrer de anos, a qualidade da água foi determinada em função de fatores físicos e químicos, sem considerar a fauna local.

O grupo chamado de macroinvertebrados aquáticos compreende uma grande diversidade de espécies que são encontrados em habitats dulciaquícolas sob diferentes condições ambientais, o que conseqüentemente os torna extremamente úteis para monitorar a qualidade das águas continentais (CULLEN; RUDRAN 2003).

Os bioindicadores revelam o estado biótico e abiótico do ambiente. Evidenciam os impactos devido à variação ambiental e refletem a diversidade de espécies, de táxons da comunidade dentro de uma área (NIEMI; MCDONALD, 2004).

Os macroinvertebrados podem ser descritos de acordo com seu tamanho, podendo ser utilizados diferentes conceitos (SILVA, 2012). Cummins (2001) define os macroinvertebrados aquáticos como os organismos que são geralmente maiores que 0,5 mm, ou grandes o suficiente para serem visualizados a olho nu.

Já de acordo com Tachet *et al.* (1987), macroinvertebrados são aqueles cujo tamanho, no final do estado larval ou na fase imaginal, é raramente inferior a um milímetro. Sendo que

por convenção ficou estabelecido os organismos com medidas superiores a 0,5mm (HAUER; RESH, 1996).

A estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos é representada por artrópodes, anelídeos, moluscos, espongiários, platelmintos, nematoides dentre outros (HUTCHINSON, 1997; WETZEL, 1993). Sendo que estão presentes em distintos habitats de água doce, e podem apresentar grandes numero de indivíduos. (GUIMARÃES, 2008).

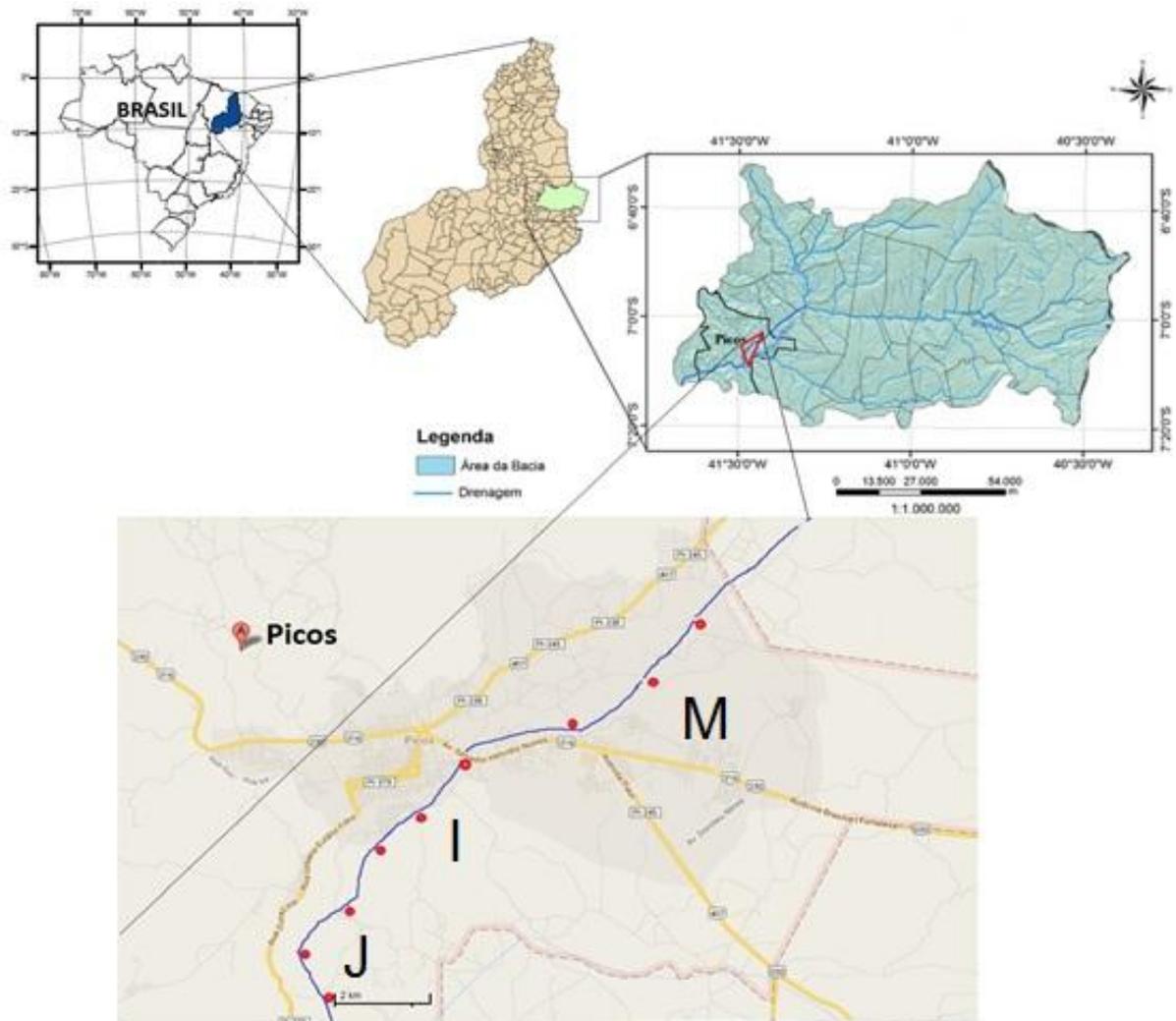
## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Área de Estudo**

A Bacia Hidrográfica do Rio Guaribas está localizada no Estado do Piauí, compreendida entre os paralelos 06°30' e 07°30'S e os meridianos 41° 30' e 40° 30'W (SANTOS *et al.*, 2012).

As principais nascentes do rio Guaribas encontram-se nos prolongamento da Serra do Batista, limite sul da Cuesta da Ibiapaba que localmente recebe o nome de Serra Grande, a 600 m de altitude. Possui os afluentes, Cana Brava e Pitombeiras, pela margem direita; Grotão, Riachão e São João, pela margem esquerda. A bacia do rio Guaribas envolve os municípios de Bocaina, Sussuapara, Picos, Pio IX, Monsenhor Hipólito, Alagoinha, Francisco Santos, Santo Antônio de Lisboa, São José do Piauí, São Julião e Fronteiras. (SANTOS *et al.*, 2012).

Dentro do município de Picos – PI foram determinados nove locais de coleta: à montante da zona urbana, Cipaúba (P1), Baixio de Ipueiras (P2) e Ipueiras (P3); dentro da influência da zona urbana, Prainha (P1), Ponte da Prefeitura (P2) e Ponte da Passagem das Pedras (P3); e à jusante, Passagem Molhada condomínio Urtiga Sá (P1), Chácara Pinguim (P2) e Ponte de acesso a Aroeiras do Itaim (P3).



**Figura 01:** Localização dos pontos do rio guaribas dentro do município de Picos: (**M**) á montante da zona urbana, (**I**) dentro da influência da cidade, e (**J**) á jusante do perímetro urbano. Fonte: adaptação de Santos *et al.*, (2012) e do Google Maps. (2013).

## 4.2 Coleta das Variáveis Ambientais

A coleta no rio guaribas foi realizada no período chuvoso de 2014 (Janeiro) em nove pontos de coleta pré-estabelecidos. Sendo que as amostras foram obtidas em réplicas (R1, R2, R3), em cada ponto perfazendo assim um total de 27 amostras.

As coletas foram realizadas em três regiões, levando-se em conta a região urbana de Picos, sendo a primeira à montante da zona urbana de Picos, a segunda dentro das mediações da cidade e, por fim, à jusante da cidade de Picos.

Em campo, foram medidas as seguintes variáveis limnológicas: Oxigênio Dissolvido ( $\text{mg O}_2\cdot\text{L}^{-1}$ ), Temperatura da água ( $^{\circ}\text{C}$ ), medidos com Oxímetro da marca Hanna; Potencial Hidrogeniônico (pH), Total de Sólido Dissolvido (ppm) e a Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) foi obtido com o auxílio de Condutivímetro de bolso (marca Tecnoyon, modelo MCA 150 P). A profundidade foi medida com a utilização de disco de Secchi.

Ainda foram coletadas amostras de água da superfície, em frascos plásticos, para que fossem analisadas as variáveis Alcalinidade e Dureza total em laboratório.

Esses pontos foram estabelecidos no intuito de averiguar se há influência de tais variáveis sob a riqueza de táxons e na densidade dos macroinvertebrados bentônicos.

### **4.3 Análises dos Organismos**

As amostras dos sedimentos foram obtidas, na vertical, com o auxílio de uma draga tipo Peterson, de  $400\text{ cm}^2$ .

Em cada ponto de coleta, foram realizadas três réplicas, onde o sedimento coletado foi transferido para sacos plásticos, fixado em formol a 4%. Em seguida, o material foi encaminhado para o laboratório, onde as amostras foram lavadas em água corrente sobre peneiras com aberturas de malha de  $500\ \mu\text{m}$  e  $200\ \mu\text{m}$ .

Consecutivamente, realizaram-se a triagens do material, em bandejas plásticas iluminadas e os espécimes encontrados foram condicionados em frascos acrílicos e preservados em álcool a 70% para uma posterior identificação, baseada em chaves de identificação específicas, como Mugnai et al., (2010) e com o auxílio de um microscópio estereoscópico.

Os resultados dos macroinvertebrados bentônicos foram expressos em números de indivíduos por  $\text{m}^2$ . ( $\text{ind}\cdot\text{m}^2$ ).

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Caracterizações física e química da água**

Segue-se apresentando os resultados encontrados com esta pesquisa, primeiramente quanto à caracterização físico-química da água e, em seguida, a descrição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos coletado no ponto de estudo. Delineando os fatores e suas variáveis e, por conseguinte, suas implicações no meio.

As principais características físicas e químicas do ambiente em estudo são demonstradas na Figura 2, que contempla a variação média das características limnológicas presentes no material utilizado.

Quanto ao oxigênio dissolvido (OD), no período da coleta a superfície do rio manteve-se oxigenada (Figura 1.), com maiores concentrações de média no ponto (P3), dentro da jusante com média  $6,6 \text{ mgO}_2\text{L}^{-1}$ . Um fator que pode ter contribuído na oxigenação é o processo fotossintético, já que este ambiente apresenta grandes concentrações de macrófitas aquáticas.

O ponto que apresentou menor média na taxa de oxigenação foi no ponto (P1) dentro da influência da cidade com médias inferiores a  $4 \text{ mgO}_2\text{L}^{-1}$ . Fator que pode ser explicado pela quantidade de resíduos urbanos encontrados no leito do rio.

Observando os resultados mostrados na figura 2, nota-se que o ponto em que a taxa de oxigenação se manteve mais estável nas três replicas foi no ponto a montante da cidade (M), oscilando na casa de 4 a  $5 \text{ mgO}_2\text{L}^{-1}$  de média.

Segundo Guereshi (2004), o oxigênio dissolvido é considerado uma das variáveis ambientais imprescindíveis no ecossistema aquático porque pode determinar a duração do ciclo de vida de insetos e muitos outros animais nesse ambiente.

A temperatura é um fator que influencia praticamente todos os fatores físicos, químicos e biológicos. (ESTEVEES, 2011). Além disso, ela pode variar por causa dos ventos, da profundidade e turbidez, neste caso, quanto maior a turbidez, menor será a penetração dos raios solares na coluna d'água causando assim uma menor temperatura, o que pode ter ocorrido no ponto P3, a montante  $28,5^\circ\text{C}$  de média.

A temperatura apresenta pouca variação, oscilando da casa dos  $28^\circ\text{C}$  à  $31^\circ\text{C}$ , em todo o período da coleta. Podendo ser destacado o pico mais alto de média no ponto P1 da jusante com temperaturas superiores a  $31^\circ\text{C}$ .

Já no que diz respeito ao pH, considerando o que afirma Esteves (2011), este influencia os ecossistemas aquáticos naturais devido a seus efeitos na fisiologia de diversas espécies. Para que se conserve a vida aquática, o pH ideal deve variar entre 6 e 9.

Em relação a esta variável, verificou-se uma pequena alteração na média em torno de 7 entre todos os pontos, o que classifica o pH da água analisada como básico. O mesmo se destacou, no ponto P3 da jusante, com maior elevação, correspondendo à 7,87. O que evidencia valores altos de pH, classificando-o como alcalino. Assim na pesquisa, o material analisado, ou seja, a água, apresentou um pH que varia de básico a levemente alcalino.

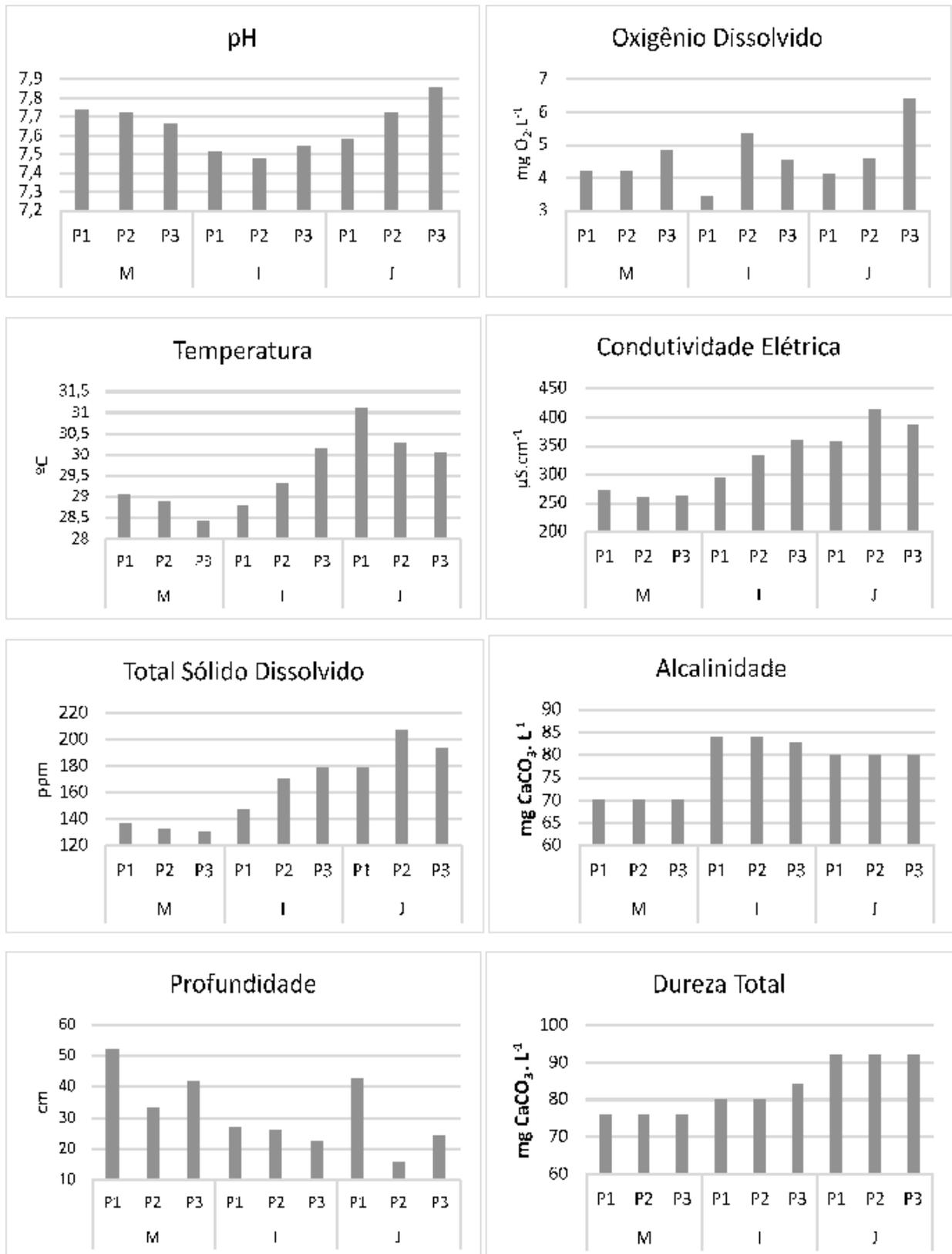


FIGURA 2- Parâmetros limnológicos dos três pontos estudados ao longo do Rio Guaribas, Janeiro de 201 19

O pH em grande elevação em sistemas hídricos pode estar associado a proliferação de vegetais em geral, pois com o aumento da fotossíntese há consumo de gás carbônico e, portanto, diminuição do ácido carbônico da água e conseqüente aumento do pH (VON SPERLING, 1995).

A condutividade elétrica mede a capacidade que a água tem de transmitir corrente elétrica e está diretamente relacionada à concentração de espécies iônicas dissolvidas, principalmente inorgânicas. A condutividade elétrica apresentou uma elevação nos seus valores da montante (mínimo de 265  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$  no M P2) até a jusante, com o máximo de 415  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$  no J P2. Tal resultado está em consonância com os que apresentam o tipo de solo da região nordeste, a média geral, neste tipo de solo, oscila em torno de 400 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ . (BANDERALI, 2014).

A variável profundidade pode alterar os valores de temperatura, pois se um ponto for muito profundo, o vento pode não atingir toda a coluna d'água, provocando movimentos apenas na interfase ar/água, o que pode dar origem a uma termocline, (ESTEVEVES, 2011).

Na análise empreendida a profundidade variou bastante no decorrer dos pontos: o ponto P1 da montante foi o que obteve a maior profundidade, totalizando 52 cm, enquanto que a menor média foi registrada no ponto P2 da jusante, 16,5 cm.

Ainda na perspectiva ou no escopo das variedades limnológicas, o ambiente em estudo apresentou alcalinidade em torno de 70 a 80%. A alcalinidade total não apresentou grandes variações dentro das perspectivas destes ambientes. Tal variação pode estar correlacionada com o estado trófico do ambiente. Já a dureza total no Rio Guaribas se manteve constante em todos os pontos da coleta, variando entre 76 a 92 mg  $\text{CaCO}_3\text{L}^{-1}$ . Sendo que estas últimas variáveis podem sofrer alterações de acordo a precipitação. No período chuvoso podendo haver um declínio e no período de seca haver um aumento (ESTEVEVES,2011). Fato este que justifica os resultados apresentados para estas variáveis, uma vez que a pesquisa foi realizada no período pouco chuvoso, no mês de janeiro de 2014, na região alvo.

As análises galgadas em relação ao sedimento do Rio Guaribas, caracteriza-o como arenoso, onde as concentrações de silte e argilas foram baixas em todos os pontos coletados. De acordo com os estudos realizados por Barbosa (2004), estes ambientes apresentam pouca heterogeneidade e disponibilidade de ambientes habitats físicos, favorecendo assim a alta diversidade de alguns organismos e baixa diversidade de outros macroinvertebrados que estão associados a outros tipos de sedimento.

Segundo Molozzi *et al* (2011), quando avaliada a estrutura física dos habitats nos reservatórios, fica evidente que algumas variáveis analisadas são extremamente importantes para a distribuição de comunidades bentônicas, tais como a influência humana, a presença de macrófitas aquáticas, o tipo do dossel e do sub-bosque da vegetação ripária.

Em alguns pontos do rio Guaribas observa-se o processo de eutrofização artificial devido ao lançamento direto de esgotos domésticos sem tratamento (CALLISTO *et al.*, 2005), fator este que evidencia as elevadas taxas das variáveis limnológicas em alguns pontos deste ambiente. Contudo, não foram observadas diferenças significativas entre os três âmbitos onde foram realizadas as coletas.

Das variáveis estudadas neste trabalho, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, total de sólidos dissolvidos e alcalinidade estiveram significativamente correlacionados com a riqueza taxonômica e densidade de macroinvertebrados bentônicos.

## 5.2 Macroinvertebrados Bentônicos

Neste estudo, constatou-se a presença de 09 táxons, destacando-se, principalmente, os moluscos *Melanoides tuberculata* (Thiaridae), *Biomphalaria* sp. e *Drepanotrema* sp. (ambos Planorbidae), Sphaeridae (bivalve) e Physidae (não identificado). E ainda, os Chironomidae, Oligochaeta, Nematoides e Conchostraca também foram obtidos (Quadro 1).

Alguns estudos mostram que a distribuição da fauna bentônica está diretamente relacionada à disponibilidade de alimento e o tipo de substrato (LIMA, 2002), podendo interferir na abundância e dinâmica populacional dos invertebrados bentônicos. As indicações desses estudos são reafirmadas com os resultados empreendidos com esta pesquisa. Assim, paulatinamente e observando suas especificidades são apresentados os resultados alcançados.

Abilio *et al.*; (2007), em seu estudo relata que a riqueza e abundância da taxa de invertebrados pode estar associado a precipitação pluviométrica, uma vez que esta altera as características físicas e químicas da água além de outros fatores como: aumento do suplemento alimentar, a redução da profundidade entre outros.

Com o estudo, foi encontrado um número total de organismos igual a 560, 1.745 e 1.768 indivíduos nos pontos á montante, dentro da influência da cidade e a jusante, respectivamente. Para análise quantitativa observou-se que a espécie que mais se destacou, na maior parte dos pontos, foram os *Melanoides tuberculata*, com a média máxima de 1.258 ind.m<sup>2</sup> no ponto á jusante da cidade.

**Quadro1.** Médias do número absoluto, da abundância relativa e densidade, por pontos de coleta, de macroinvertebrados bentônicos do rio Guaribas, Picos-PI, em janeiro de 2014.

TAXÓNS	PONTOS								
	Montante			Influência			Jusante		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
<i>Melanoide tuberculata</i>	118 (81,4%)	10	168	233	263	8	00	618	640
Physidae	-	00	03	00	05	00	05	03	08
<i>Biomphalaria sp.</i>	04	00	01	05	03	00	00	05	00
Sphaeridae	05	08	00	08	00	15	00	00	08
<i>Drepanotrema sp.</i>	-	00	00	30	00	00	03	10	00
Conchostraca	-	03	00	05	00	00	00	08	00
Oligochaeta	15	18	50	620	38	350	20	415	03
Chironomidae	03	113	33	105	10	29	02	19	03
Nematomorpha	-	03	05	00	10	08	05	00	03
<b>TOTAL DE INDIVIDUOS</b>	<b>145</b>	<b>155</b>	<b>260</b>	<b>1006</b>	<b>329</b>	<b>410</b>	<b>35</b>	<b>1078</b>	<b>655</b>

Oligochaeta foi o segundo grupo com maior frequência de ocorrência, com densidade máxima de 1008 ind.m<sup>2</sup> no ponto de influência da cidade de Picos. Os resultados deste trabalho coincidem com os obtidos por Alves *et al.* (2006), em que afirma que os oligoquetos de água doce vivem em todos os tipos de habitats, contudo são mais abundantes em águas rasas, apesar de várias famílias terem representantes em lagos profundos.

Diante dos outros estudos empreendidos, com esta pesquisa também averiguou-se altas taxas em todos os pontos coletados. Dessa maneira, pode se aferir, que a partir dos resultados obtidos neste trabalho, que os representantes dos oligoquetos apresentam adaptações que permitem a sobrevivência em ambientes com variáveis adversas.

Os Chironomidae foram os únicos organismos representativos dos insetos aquáticos, de acordo com os resultados alcançados com este trabalho, com média máxima de 149 ind.m<sup>2</sup> á montante da cidade de Picos. Fator este que pode ser explicado em decorrência da amplitude de ocupação de habitats; a disponibilidade de diversos e numerosos recursos alimentares, além de outros meios que facilitam sua proliferação.

O que confere estratégias adaptativas para colonizar diferentes tipos de micro-habitat por diferentes gêneros desta família (TRIVINHO-STRIXINO; SONADA, 2006). Sendo que esta representatividade pode estar relacionada aos hábitos alimentares, uma vez que tais insetos aquáticos residentes nesses habitats por vezes agem como predadores (TUPINAMBÁS *et al.*, 2007), ou simplesmente por não apresentar exigências quanto a ambientes de ocupação dos mesmos (ENTREKIN *et al.*, 2007).

A representatividade de Chironomidae se deve a sua tolerância a situações extremas (MARQUES *et al.*, 1999), levando em consideração que esses indivíduos são detritívoros, ou seja, nutrem-se da matéria orgânica em decomposição, o que tem como consequência um enriquecimento de matéria orgânica no sedimento (DEVÁI, 1990).

Segundo Lima (2002), estes organismos, aparentemente, não dependem decididamente de fatores ambientais como outros invertebrados. Tais apontamentos indicam a importância desse grupo para o meio aquático. Suemoto *et al.* (2004), aponta que os Chironomidae são típicos de sistemas aquáticos temporários, por possuírem várias estratégias para resistir à dessecação do habitat. Além disso muitos taxa de Chironomidae são típicos de sistemas aquáticos temporários, uma vez que, estes possuem varias estratégias para resistir a dessecação do habitah e sobreviver em diferentes condições ambientais (ABILIO, 2007).

Também houve registros, porém raros ou escassos, de alguns táxons de invertebrados bentônicos em substrato artificial do rio Guaribas. Tais como da família *Drepanotrema* sp, e *Biomphalaria* sp. Estes representantes foram encontrados em pequena proporção, permanecendo ausentes em vários pontos de coleta. Foram observados, ainda, registros de alguns crustáceos Concostraca, além de moluscos da família Sphaeridae e Physidae onde os mesmos apareceram, em igual esporadicidade, (em baixas densidades) em todos os pontos da amostragem.

O resultado da coleta feita no presente trabalho mostrou que houve uma correlação negativa com as precipitações pluviométricas. Fazendo nos aferir que durante o período de estiagem os números de indivíduos podem sofrer alterações de acordo com as estratégias de desenvolvimento dos mesmos. Resultados semelhantes também foram obtidos em Abílio *et al.* (2006), em Taperoá-PB e Santana (2006), em São João do Cariri-PB.

Os macroinvertebrados, bem como outros organismos, que habitam corpos aquáticos, principalmente na região litorânea, constituem uma comunidade taxonômica e ecologicamente diversa (HUTCHINSON, 1993).

## 6. CONCLUSÃO

As variáveis físico-químicas investigadas evidenciaram que nos pontos à montante e à jusante da cidade de Picos, a qualidade da água se encontra em estado ambiental aceitável, levando em conta a quantidade de organismos ali encontrados como bons indicadores ambientais, como as larvas de *Melanoides tuberculata*.

Nos pontos nas imediações da cidade onde a o maior descarte de esgoto doméstico, a pesquisa apontou um grande declínio em todas as variáveis no que diz respeito à qualidade do habitat aquático. Favorecendo, por conta disso, a queda no número de indivíduos sensíveis à poluição, em contra partida, o aumento dos tolerantes, aptos a sobreviverem nesses ambientes, como as larvas de Chironomidae, moluscos gastrópodes (*Biomphalaria sp*) e Oligochaeta.

A dominância de *Melanoides tuberculata* e dos Oligochaeta demonstra uma ligação direta entre as ações antrópicas nestes ambientes, como por exemplo, poluição, desmatamento, assoreamento observados em campo. O registro de altas taxas de Chironomidae no período da coleta indica que esses animais são mais tolerantes as condições ambientais adversas e extremas, como grande quantidade de matéria orgânica na água. Igualmente, a baixa presença de crustáceos (Concostraca) acena para a baixa resistência desses indivíduos observados na área de estudo.

## REFERÊNCIAS

- ABÍLIO, F.J.P. **Gastrópodes e outros invertebrados bentônicos do sedimento litorâneo e associado a macrófitas aquáticas em açudes do semi-árido paraibano, nordeste do Brasil.** Tese de Doutorado, Programa de Pós- Graduação em Ecologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de São Carlos – SP São Carlos-SP, 2002.
- ABILIO et al 2007> **Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade ambiental de corpos aquáticos da caatinga.**
- ALVES, R. G.; Marchese, M. R. & Escarpinati, S. C. 2006. **Oligochaeta (Annelida, Clitellata) in lotic environments in the state of São Paulo, Brazil.** *Iheringia, Série Zoologia* **96**(4):431-435.
- BARBOSA, S. E. S. et al. **Geração de modelos de regionalização de vazões máximas, médias de longo período e mínimas de sete dias para a bacia do rio do Carmo, Minas Gerais** Eng. Sanit. Ambiental vol.10 no.1 Rio de Janeiro Jan./Mar. 2005
- BARBOUR, M. T., Gerritsen J., Snyder B. D., Stribling J. B. 1999. **Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish.** Washington, DC, USEPA. 202p.
- BANDERALI, 2014, **Qualidade da água dos rios está comprometida**, Publicado no Portal EcoDebate, 21/11/2014.
- BOULTON, A.J. 1999. An overview of river health assessment: philosophies, practice, problems and prognosis. **Freshwater Biology** **41**: 469-479.
- BURGIS, M.J.; DARLINGTON, J.P.E.C; DUNN, I.G.; GANF, G.G.; GWAHABA, J.J. & MCGOWAN, L.M. (1973) **The biomass and distribution of organisms in Lake George, Uganda.** *Proc. R.Soc.Lon.* **184**:217-298.
- CALLISTO, M.; MORENO, P.; BARBOSA, F.A.R. **Habitat diversity and benthic functional trophic groups at Serra do Cipó, Southeast Brazil.** *Revista Brasileira de Biologia*, 2001. Aceito para publicação.
- CALLISTO, M. **Macroinvertebrados Bentônicos. In: Lago Batata: impacto e recuperação de um ecossistema amazônico.** 1 ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000, p.141-151.
- CALLISTO, M.; Goulart, M.; Barbosa, F. A. R. & Rocha, O. 2005. **Biodiversity assessment of benthic macroinvertebrates along a reservoir cascade in the lower São Francisco river (Northeastern Brazil).** *Brazilian Journal of Biology* **65**(2):1-6.
- COPATL,C.E et al. **Diversidade de macroinvertebrados bentônicos na avaliação da qualidade ambiental de uma microbacia no sul do Brasil.** *Revista Perspectiva*, v.34, p.79-91, 2010.
- CULLEN JR. L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**, Editora UFPR, Curitiba-PR, 49 a 68p. 2003.

CUMMINS, K. W. and R. W. Merritt. 2001. **Application of invertebrate functional groups to wetland ecosystem function and biomonitoring**. p. 85–111. In R. B. Rader, D. P. Batzer, and S. A. Wissinger (eds.) *Bioassessment and Management of North American Freshwater Wetlands*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA.

DEVÁI, G.; **Ecological background and importance of the change of chironomid fauna in shallow Lake Balaton**. *Hidrobiologia* 321, p.17-28,1990.

ENTREKIN, S.A.; WALLACE, J.B. & EGGERT, S. L. 2007. The response of Chironomidae (Diptera) to a long-term exclusion of terrestrial organic matter. *Hydrobiologia* 575:401-413

ESTEVEZ, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 3ª ed., Interciência, Rio de Janeiro, RJ, 2011.

GONÇALVES, F. B.; ARANHA, J. M. R. **Ocupação espaço-temporal pelos macroinvertebrados bentônicos na bacia do rio Ribeirão, Paranaguá, PR (Brasil)**. *Acta Biologica Paranaense*, v.33, p.181-191, 2004.

GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramentas em estudos de impacto ambiental. *Revista da FEPAM*, v.2. n.1, p.153-164, 2003.

GUERESCHI, R.N. **Macroinvertebrados Bentônicos em córregos da estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP: subsídios para Monitoramento Ambiental**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos – SP, 82p. 2004.

HAUER, F. R.; RESH, V. H. Benthic macroinvertebrates . p. 339 - 369. In: HAUER, F. R.; LAMBERTI, G. A., (Editors). *Methods in stream ecology*. San Diego: Academic Press, 1996. 674 p.

HARROD, J. **The distribution of invertebrates on submergic aquatic plants in a Chalk Stream**. *Journal of animal Ecology*, 33:335-348, 1964

HEPP, L.U.; RESTELLO, R.M. **Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade das águas do Alto Uruguai Gaúcho**. In. ZAKRZEWSKI, S.B.B. (Org.). *Conservação e uso sustentável da água: múltiplos olhares*. Erechim: Edifapes, 2007, p.75-85.

HUTCHINSON, G.E. 1993. **Gastropods molluscs**. *A treatise on Limnology Volume VI. The Zoobenthos*. John Wiley & Sons, New York, USA. 127-275.

KARR, J. R. **Defining and measuring river health**. *Freshwater Biology* , v. 41, p. 221 - 234, 1999.

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 – MT**. Tese de doutorado em Ciências da área Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. 143p., 2002.

MARQUES, M.G.S.M.; 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, MG. **Revista Brasileira de Biologia**, 59 (2), 1999, p 203-210.

METCALFE, J. L 1989. **Biological Water quality assessment of running**. Waters based on macroinvertebrate communities: History and presente status in europeu. *Enveronmetal pollution* 60:101-139.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J.L.; BAPTISTA, D.F. **Manual de Identificação de Macroinvertebrados Aquáticos do Estado do Rio de Janeiro**. 1ª Ed, Rio de Janeiro: Techincal Books editora, 2010.

NIEMI, G.J. & MCDONALD, M.E. 2004. **Application of ecological indicators**. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 35: 89 – 111.

SANTANA, A.C.D. **Macroinvertebrados bentônicos associados à macrófta *Najas marina* do riacho temporário Aveloz, semi-árido paraibano**. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas. DSE/CCEN/UFPB. 33p. 2006.

SANTOS, L.C. (1980) **Estudos das populações de Cladocera em cinco lagos naturais (Parque Florestal do Rio Doce – MG), que se encontram em diferentes estágios de evolução**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Ciências Biológicas . UFSCar. São Calos, SP.

SILVA, V. P. **Manual de Análises Limnológicas: métodos e técnicas**. Cuiabá: UFMT, 2012.

SILVEIRA, M.P. **Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios**. São Paulo: EMBRAPA, 2004. 68p. (Documentos, 36) NIEMI & MCDONALD, 2004).

SOUZA, A.H.F.F.; ABÍLIO, F.J.P. Zoobentos de duas lagoas intermitentes da caatinga paraibana e as influências do ciclo hidrológico. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 6 (2): 146 – 164, ISSN 1519-5228, 2006.

SOUZA, A.H.F.F.; ABÍLIO, F.J.P.; RIBEIRO, L.L.; Colonização e Sucessão Ecológica do Zoobentos em Substratos Artificiais no Açude Jatobá I. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, Patos, PB, Brasil, 2008. Aceito para publicação.

SUEMOTO, T.; KAWAI, K. e IMABAYASHI, H. **A comparison of desiccation tolerance among 12 species of Chironomid larvae**. *Hydrobiologia*, 515: 107-114p., 2004.

STRIXINO, G.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Herpobentos e haptobentos de lagoas marginais da Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antônio, SP). In: SANTOS, J.E., PIRES, J.S.R.; MOSCHINI, L.E. (Orgs.). **Estudos Integrados em Ecossistemas: Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos: EdUFSCar, 2006 p.45-60.

TRIVINHO-STRIXINO, S. & SONADA, K. C. 2006. A new *Tanytarsus* species (Insecta, Diptera, Chironomidae) from São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica** 6(2):1-9.

TACHET, H.; BOUNARD, M. & RICHOUX, P. 1987. **Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces**. Paris, C.R.D.P.

TUPINAMBÁS, T. H.; Callisto, M. & Santos, G. B. 2007. Benthic Macroinvertebrate assemblage structure in two headwater streams, south eastern, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **24**(4):887-897.

VON SPERLING, M. V. (1995). **Princípio do tratamento biológico de águas residuárias**. In: introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.

WARD, H.B. & WHIPPLE, G.C. 1959. **Fresh-water Biology** (Second edition). John Wiley & Sons, New York, USA. 1248p.

WETZEL, R. G. 2001. **Limnology: lake and river ecosystems**. 3° ed. Academic. Press, New York. 1006pp. BARBOSA, S. E. S. et al. Geração de modelos de regionalização de vazões máximas, médias de longo período e mínimas de sete dias para a bacia do rio do Carmo, Minas Gerais Eng. Sanit. Ambiental vol.10 no.1 Rio de Janeiro Jan./Mar. 2005



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA  
"JOSÉ ALBANO DE MACEDO"**

**Identificação do Tipo de Documento**

- ( ) Tese
- ( ) Dissertação
- ( X ) Monografia
- ( ) Artigo

Eu, **JOSÉ ILDEMAR MARTINS DE MOURA** autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação **RIQUEZA TAXÔNOMICA E DENSIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS EM UM TRECHO DE UM RIO TEMPORÁRIO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO** de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 11 de Dezembro de 2014.

José Ildemar Martins de Moura.  
Assinatura

José Ildemar Martins de Moura.  
Assinatura