

Levantamento de insetos aquáticos em um trecho do rio Tijuca, Floresta da Tijuca – Rio de Janeiro, Brasil

Survey of aquatic insects on a stretch of Tijuca River, Floresta da Tijuca – Rio de Janeiro, Brazil

Levantamiento de insectos acuáticos en un tramo del río Tijuca, Floresta da Tijuca – Rio de Janeiro, Brasil

Recebido: 11/10/2019 | Revisado: 15/10/2019 | Aceito: 18/10/2019 | Publicado: 29/10/2019

João Luiz de Caíres Souza

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6586-0763>

Universidade Veiga de Almeida, Brasil

E-mail: joaosouzaaa10@gmail.com

Vitor Manuel Barros Ferreira

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7885-4784>

Universidade Veiga de Almeida, Brasil

E-mail: vitormbf2@gmail.com

Maíra Moraes

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1766-2137>

Universidade Veiga de Almeida, Brasil

E-mail: maira.pereira@uva.br

Resumo

A comunidade de insetos aquáticos é extremamente abundante e diversa em riachos neotropicais, apresentando grande importância para estudos de riachos nos dias atuais. Sendo assim o presente estudo tem como objetivo analisar e identificar a comunidade de insetos aquáticos de um trecho do rio Tijuca – Floresta da Tijuca (Rio de Janeiro, RJ). A coleta foi realizada em 2017, utilizando um surber (30x30 cm, malha de 250 µm), com o qual foram coletadas 12 amostras, em 3 habitats (folhiço, pedra e areia) e 2 mesohabitats distintos (poça ou remanso e corredeira). Foram encontrados 1.836 insetos aquáticos, sendo o substrato folhiço o com a maior abundância (1.084), seguido pela areia (434) e pedra (318). Portanto, o estudo concluiu que há grande abundância e variedade de insetos aquáticos presente no trecho do rio Tijuca, onde o tipo de substrato e o mesohabitat são determinantes para entender a distribuição dos indivíduos ao longo do corpo hídrico.

Palavras-chave: Recursos hídricos, macroinvertebrados aquáticos, Mata Atlântica.

Abstract

The community of aquatic insects is extremely abundant and diverse in neotropical streams, presenting great importance for studies of streams in the present day. Therefore, the present study has the objective of analyzing and identifying the aquatic insect community of a section of the Tijuca - Tijuca Forest (Rio de Janeiro, RJ). The sampling was performed in 2017 using a surber (30x30 cm, 250 µm mesh) with which 12 samples were collected from 3 habitats (litter, rock and sand) and 2 distinct mesohabitats (pool and riffle). A total of 1.836 aquatic insects were found, with the litter substrate being the most abundant (1.084), followed by sand (434) and stone (318). Therefore, the study concluded that there is great abundance and variety of aquatic insects present in the stretch of the Tijuca River, where the substrate type and the mesohabitat are determinant to understand the distribution of the individuals along the water body.

Key words: Water resources, aquatic macroinvertebrates, Atlantic Forest.

Resumen

La comunidad de insectos acuáticos es muy abundante y diversa en los arroyos neotropicales, siendo de gran importancia para los estudios de estos sitios en la actualidad. Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo analizar e identificar la comunidad de insectos acuáticos de un tramo del río Tijuca – Floresta da Tijuca (Río de Janeiro, RJ). El muestreo se realizó en 2017, utilizando un surber (30x30 cm, malla de 250 µm), con el cual se recogieron 12 muestras en 3 hábitats (hojarasca, roca y arena) y 2 mesohabitats distintos (charco o remanso y rápidos). Se encontraron un total de 1.836 insectos acuáticos, siendo el sustrato de hojarasca el más abundante (1,084), seguido de arena (434) y roca (318). Por lo tanto, el estudio concluyó que existe una gran abundancia y variedad de insectos acuáticos presentes en el tramo del río Tijuca, donde el tipo de sustrato y el mesohabitat son cruciales para comprender la distribución de los de individuos a lo largo del cuerpo de agua. Portanto, o estudo concluiu que há grande abundância e variedade de insetos aquáticos presente no trecho do rio Tijuca, onde o tipo de sustrato e o mesohabitat são determinantes para entender a distribuição dos indivíduos ao longo do corpo hídrico.

Palabras clave: Recursos hídricos, macroinvertebrados acuáticos, Mata Atlántica.

1. Introdução

Os impactos nos ecossistemas aquáticos, decorrentes, principalmente das expansões agrícolas, urbanização e diversas atividades antrópicas, tem gerado baixa disponibilidade de recursos hídricos de qualidade (Callisto *et al.* 2001). Portanto, a avaliação da saúde de um corpo hídrico é importante para qualquer tipo de estudo em uma determinada região. Dentre as características avaliadas, pode-se citar a vegetação ripária, a integridade da região marginal e de leito do rio, além do uso do solo no entorno da região (Oliveira, 2009). Conhecimentos limnológicos, juntamente com características citadas anteriormente, possuem uma alta relevância para o funcionamento e conhecimento de ecossistemas aquáticos, pois podem determinar a distribuição de comunidades bentônicas e de outros grupos de animais e plantas, que dependem de diversos recursos que o ambiente proporciona (Esteves, 1998).

A abundância e distribuição da fauna de macroinvertebrados bentônicos está associada a uma variedade de características ambientais, que atuam conjuntamente, como por exemplo: Ph, oxigênio dissolvido, vazão, temperatura, velocidade da corrente e tipo de substrato (Hynes, 1970; Ward, 1992; Allan, 1995). Os diferentes tipos de velocidade de correnteza alteram a diversidade de invertebrados aquáticos no ambiente, podendo influenciar na disponibilidade de recursos e formação de microhabitats (Allan, 1995). Já a variação de substrato, influencia na composição de organismos, pois determina a distribuição de cada espécime de acordo com seu papel funcional (Minshall, 1984). Os substratos inorgânicos areia e silte são instáveis, pois possuem partículas pequenas que podem ser carregadas pela correnteza, já os substratos inorgânico e orgânico, respectivamente, como pedra e folhço são microhabitats estáveis, mantendo sua estrutura mesmo com correntezas com elevadas velocidades (Allan, 1995).

Dentre os fatores ambientais importantes para o fluxo de um rio, a velocidade da água é um fator chave, pois em ambientes lóticos acaba sendo um fator determinante para entender a diferença encontrada entre os microhabitats ao longo de um corpo hídrico (Schafer, 1985). Em zonas de águas mais lentas ocorre um acúmulo de folhas e detritos, já em zonas de águas rápidas, há uma maior presença de pedras de diferentes tamanhos e uma menor quantidade de detritos vegetais, o que influencia diretamente a distribuição dos organismos ao longo do corpo hídrico (Hynes, 1970; Allan, 1995). Portanto, pode-se esperar um padrão na distribuição de organismos bentônicos, o que faz com que eles possam ser utilizados para analisar a qualidade da água em diferentes regiões

A grande diversidade de organismos bentônicos pode trazer diversos benefícios para a área estudada, pois indica o que está acontecendo no ambiente aquático com a presença ou não de determinado grupo de indivíduos. O estudo destes indivíduos pode auxiliar a correção de problemas, como impactos ambientais na região, ação antrópica e principalmente, verificar a qualidade dos rios em determinados pontos, podendo identificar em qual ponto está acontecendo o distúrbio no ambiente. Sendo assim, o objetivo do presente estudo é identificar a comunidade de insetos aquáticos presente em um trecho do rio Tijuca – Floresta da Tijuca (Rio de Janeiro, RJ).

2. Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido no Parque Nacional da Tijuca, no setor Floresta da Tijuca (Figura 1), no ano de 2017, onde foram coletadas 12 amostras no riacho Tijuca, próximo a Capela Mayrink. As amostras foram realizadas em 3 tipos de habitats (Pedra, Areia e Folhiço) e em cada habitat foram amostrados 2 tipos de mesohabitats (Poça e corredeira).

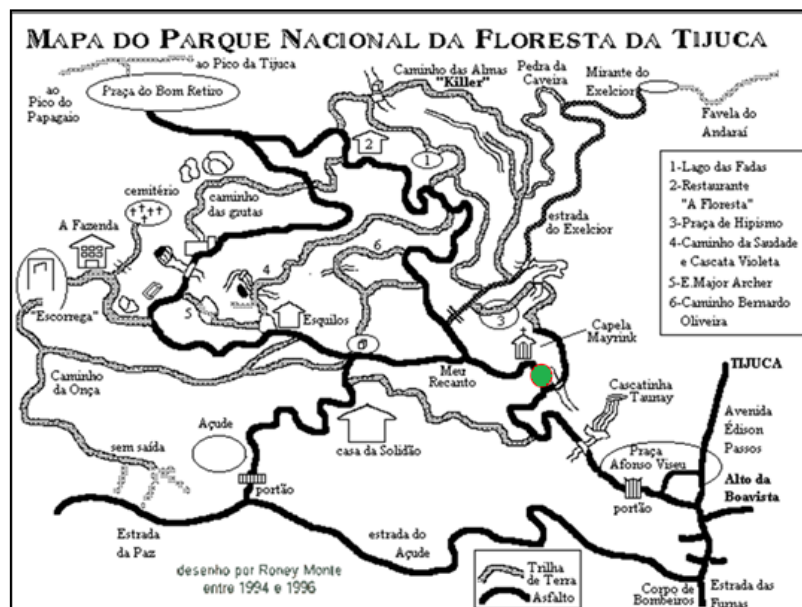


Figura 1: Mapa do parque nacional da Floresta da Tijuca, com a localização do ponto de coleta no rio Tijuca em verde.

Fonte: modificado do <www.parquedatijuca.com.br>

Na figura acima é possível observar o mapa do Parque Nacional da Floresta da Tijuca, que é dividido em diversas áreas. O parque é utilizado para diferentes fins, como: lazer, turismo, esportes, além de ser área de estudo para diversas pesquisas científicas. A área demarcada em

verde é a área de amostragem do presente estudo, que foi realizado próximo a capela Mayrink, local de importância religiosa para a cidade do Rio de Janeiro e de grande visitação no Parque.

A amostragem foi realizada com “surber” (30x30 cm, malha de 250 µm) em um transecto de 40 metros, onde as amostras foram armazenadas e identificadas com papel vegetal em sacos plástico no qual foram adicionados álcool 70%, e posteriormente os organismos foram analisados e identificados com o auxílio de um microscópio estereoscópio nos laboratórios de Ecologia e Biologia da Universidade Veiga de Almeida. Os indivíduos foram identificados até o nível taxonômico de “família” com a utilização de bibliografias especializadas (Mugnai *et al.*, 2010). As análises estatísticas foram confeccionadas com o auxílio do programa Past 3. O índice de diversidade de Shannon (Krebs, 1999) foi calculado para cada habitat: $H' = - \sum pi (\log pi)$; onde pi é a proporção de indivíduos na espécie i . Já a equitabilidade de Pielou (J) (Pielou, 1975) foi calculada através da seguinte equação: $J = H' / \log S$; onde H' é o índice de diversidade de Shannon e S é o número de espécies amostradas (riqueza).

3. Resultados e discussão

Foram encontrados 1.836 insetos aquáticos, distribuídos em habitats de folhiço, pedra e areia, nos mesohabitats de poça e corredeira. Todos esses substratos foram analisados, afim de localizar uma maior variedade de indivíduos em um trecho do rio Tijuca. O substrato folhiço apresentou a maior abundância de indivíduos (1.084), seguido pelo substrato areia, que apresentou 434 indivíduos, e pelo substrato pedra, com 318 insetos aquáticos (Tabela 1). Os substratos apresentam diferenças quanto a sua estrutura, assim influenciando a distribuição dos insetos aquáticos ao longo do corpo hídrico (Allan, 1995).

Tabela 1: Insetos aquáticos de um trecho do rio Tijuca próximo a Capela Mayrink. FP – Folhiço Poça. FC – Folhiço corredeira. PP – Pedra Poça. PC – Pedra Corredeira. AP – Areia Poça. AC – Areia Corredeira.

Taxón	Folhiço				Pedra				Areia				Total
Ordem/Família	FP1	FP2	FC1	FC2	PP1	PP2	PC1	PC2	AP1	AP2	AC1	AC2	

Coleoptera													
Psephenidae												1	1
Elmidae	3	2	5	2			9	25		9	1		56
Elmidae Adulto	3							6					9
Diptera													
Ceratopogonidae		2	15				4	46	4	4	2		77
Chironomidae	336	225	77	122	7	51	20	51	114	144	61	49	1257
Simulidae		2	3	13				2					20
Ephemeroptera													
Baetidae	5	21	4	9	1	5	30	40		8	4	4	131
Leptophlebiidae	58	120	12	21		1	6	4	2	5	13	1	243
Hemiptera													
Naucoridae				1		1				1			3
Veliidae	3					4	1			1		2	11
Odonata													
Libellulidae									1			1	2
Gomphidae			1	1									2
Megapodagrionidae	3	5					1			1			10
Plecoptera													
Gripopterygidae			1										1
Perlidae	1			1				1					3
Trichoptera													
Hydropsichidae		1	1		1		1			1			5
Leptoceridae	5												5
TOTAL	417	378	119	170	9	62	72	175	121	158	94	61	1836

Fonte: Elaborado pelos autores

Pode-se observar na tabela acima que foram encontradas 16 famílias divididas em 7 ordens distintas, sendo todas do subfilos Hexapoda. Além disso, podemos observar que para todos os substratos a família Chironomidae foi a mais representativa. Além disso, verificamos que a segunda família mais representativa para os substratos folhiço e areia foi a mesma (Leptophlebiidae), já para o substrato pedra, foi a família Baetidae.

A entomofauna aquática encontrada no rio Tijuca apresentou uma grande diversidade e abundância de organismos, sendo representada principalmente pelas ordens Diptera (1354), Ephemeroptera (374) e Coleoptera (66) (Figura 2).

Figura 2: Exemplos coletados em substratos do rio Tijuca, Floresta da Tijuca – Rio de Janeiro. A - Ordem Diptera, família Chironomidae, B- Ordem Ephemeroptera, família Leptophlebiidae e C – Ordem Coleoptera, família Elmidae.



(Fotos: Fernando Ferreira e Nathália Paiva).

Na figura acima é possível observar exemplos de 3 táxons distintos que foram encontrados no presente trabalho. O Chironomidae é um grupo de organismos que está presente em praticamente todos os tipos de habitats, sejam poluídos ou não. O Leptophlebiidae é uma família que apresenta características de ambientes mais conservados, pois são sensíveis a presença de poluentes. O Elmidae é uma larva de besouro da ordem coleóptera, que é considerada uma família cosmopolita dentro desta ordem.

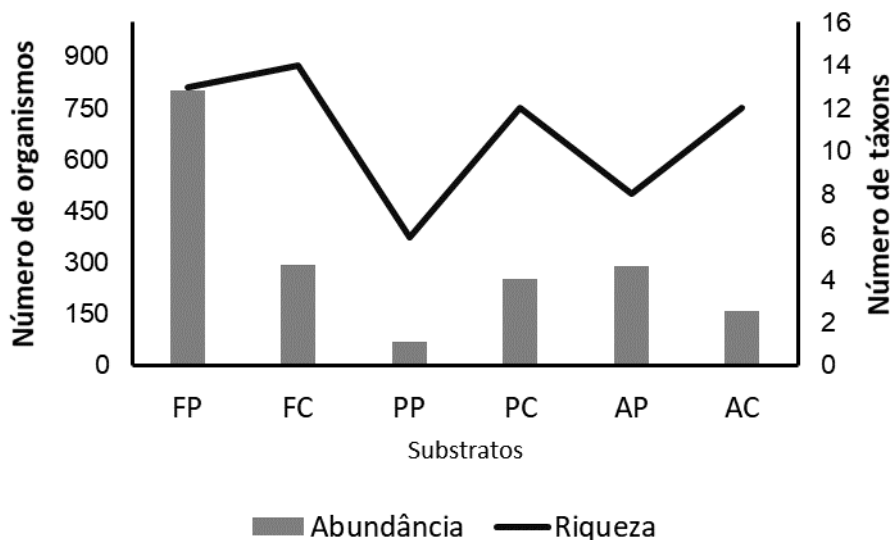
Segundo alguns autores, existem certos táxon que são sensíveis a poluentes, como as ordens de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (Dohet et al., 2002; Hepp & Restello, 2007), pois na ausência ou diminuição de oxigênio dissolvido no corpo hídrico, estes grupos desaparecem do ambiente estudado, e outras são resistentes a impactos ambientais (Rosenberg & Resh, 1993), como a família dos Chironomidae, que é o grupo mais abundante no presente estudo, corroborando o que foi dito por Bass, (1986a) e Cohen, (1986) que apresentam os Chironomídeos como os insetos aquáticos mais abundantes nos ambientes lacustres. Essa alta abundância dos chironomídeos é resultado do seu alto poder de adaptação a diferentes tipos de substratos (Bass, 1986b) e sua flexibilidade alimentar (Titmus & Badock, 1981).

O habitat (substrato) é a área física onde os insetos realizam a maioria de suas atividades, como buscar alimento, reprodução, e se esconder de predadores. Sendo assim, os substratos apresentam diferenças quanto a estrutura, gerando consequências para a estabilidade dos indivíduos no substrato (Allan, 1995). O folhiço e a pedra são os habitats com maior

estabilidade, apresentando melhores condições de alimentação e abrigo para os indivíduos, já o habitat areia, apresenta maior instabilidade, provocando maior dificuldade de alimentação e abrigo para os indivíduos (Allan, 1995).

O ponto estudado também possui diferenças quanto a sua riqueza de táxons, principalmente a nível de mesohabitat, pois é encontrada maior riqueza em ambientes de corredeira (Figura 3), corroborando com Rezende (2007) que encontrou o mesmo padrão do presente estudo.

Figura 3: Variação do número de organismos encontrados e a riqueza de táxons, em cada amostra coletada, com as réplicas dos substratos agrupados. FP – Folhiço poça. FC – Folhiço corredeira. PP – Pedra poça. PC – Pedra corredeira. AP – Areia poça. AC- Areia corredeira.



Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com a figura acima, é possível observar uma maior abundância de organismos em mesohabitat de poça quando comparado com corredeira do mesmo habitat, para substratos de folhiço e areia, enquanto a riqueza é mais elevada em mesohabitats de corredeira para todos os tipos de substrato.

Esse resultado se deve a alta concentração de oxigênio encontrado em ambientes de corredeira, e baixa disponibilidade de oxigênio em ambientes de poça e remanso, pois estas áreas apresentam baixa variação por conta da água empocada nestas regiões (Salles & Ferreira-Júnior, 2014). A variação de riqueza também é encontrada nos habitats analisados, pois o folhiço, por possuir maior estabilidade, é o substrato com maior riqueza de táxons, seguido por pedra, e areia.

O mesohabitat também apresentou diferenças quanto a sua abundância, visto que foram encontrados 1.145 indivíduos em ambientes de poça, e 691 indivíduos encontrados em

ambientes de corredeira (Figura 3). Resultado semelhante ao do presente estudo também foi encontrado por Kikuchi e Uieda (2005), que também encontraram uma maior ocorrência de chironomidae em ambientes de folhiço com baixa velocidade de corrente (poças).

A tabela 2 apresenta a variação na abundância, riqueza, índice de Shannon-Weaver e equitabilidade. A tabela foi confeccionada para visualizar de maneira simples a variação nos índices da comunidade de insetos aquáticos amostrada.

Tabela 2: Abundância de táxons (n), riqueza (S), Diversidade de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J) dos macroinvertebrados encontrados em diferentes tipos de substrato do rio Tijuca, Floresta da Tijuca -Rio de Janeiro.

Habitats	n	S	H'	J
Folhiço	1084	14	1,005	0,38
Pedra	318	11	1,56	0,65
Areia	434	11	0,697	0,29

Fonte: Elaborado pelos autores

Na tabela acima, nota-se que apesar do substrato folhiço ser o que apresenta a maior riqueza e a maior abundância de organismos ele não é o que apresenta a maior diversidade. Isso acontece, pois nesse substrato a equitabilidade é baixa. Isso significa que a distribuição de abundância entre os organismos encontrados é bem desigual (Tabela 1), já que existe uma família (chironomidae) dominando em abundância esse tipo de substrato.

A diversidade dos habitats é corroborada com outras literaturas, pois os habitats pedra e folhiço apresentaram maior índice de diversidade (H') (Kikuchi & Uieda, 2005), já que são ambientes mais estáveis e mais utilizados na literatura para trabalhos sobre a comunidade de insetos aquáticos em ambientes lóticos e lacustres.

4. Considerações finais

De acordo com os dados coletados, é possível observar a variedade de insetos aquáticos, visto que foram encontradas 7 ordens e 16 famílias, das quais algumas são citadas na literatura como famílias típicas de riachos neotropicais preservados, como Ephemeroptera e Trichoptera e outras como famílias mais resistentes, como Diptera e Coleoptera. Além disto, é possível verificar o quanto o habitat influencia a distribuição de insetos aquáticos, pois substratos de folhiço apresentam maior abundância, riqueza de indivíduos e diversidade, visto

que é um habitat com grande heterogeneidade e alta estabilidade para a comunidade de insetos aquáticos. Portanto, é possível concluir que o trecho do rio Tijuca estudado pode ser considerado uma área com condições ambientais de boa qualidade, visto que a comunidade de insetos aquáticos encontrada apresenta organismos com preferências por ambientes com alta qualidade. Trabalhos futuros em outras áreas do rio Tijuca, com uma maior amostragem e em outros afluentes, seriam necessários para complementar o presente estudo e para compreender melhor diferentes aspectos da qualidade da água dos corpos hídricos da Floresta da Tijuca – RJ.

Referências

Allan, J.D. (1995). *Stream Ecology*. Kluger Academic Press, U.S.A.

Bass, D. (1986a). Larval chironomidae (Diptera) of the big thicket streams. *Hydrobiologia*, v. 135, p. 271-285.

Bass, D. (1986b) Habitat ecology of chironomid larvae of the big thicket streams. *Hydrobiologia*, v. 134, p. 29-41.

Callisto, M., Morreti, M. & Goulart, M. (2001) Macroinvertebrados Bentônicos como Ferramenta para Avaliar a saúde de Riachos. RBRH - *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. v. 6, n.1., p. 71-82.

Cohen, A. S. (1986). Distribution and faunal associations of benthic invertebrates at Lake Turkana, Kenya. *Hydrobiologia*, v. 134, p. 179-197.

Dohet, A., Dolisy, D., Hoffmann, L. & Dufrêne, M. (2002). Entification of bioindicator species among Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera in a survey of streams belonging to the rhithral classification in the Grand Duchy of Luxembourg. *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie*, v. 28, p. 381-386.

Esteves, F. A. (1998). *Fundamentos de Limnologia*. Interciência. Rio de Janeiro, Brasil.

Hepp, L. U. & Restello, R. M. (2007). *Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade das águas do Alto Uruguai Gaúcho*. In. ZAKRZEVSI, S.B.B. (Org.). Conservação e uso sustentável da água: múltiplos olhares. Erechim: Edifapes.

Hynes, H. B. N. (1970). *The ecology of running waters*. 3 ed. Canada Toronto Press, Canada.

Kikuchi, R. M. & Uieda, V. S. (2005). Composição e distribuição dos macroinvertebrados em diferentes substratos de fundo de um riacho no município de Itatinga, São Paulo, Brasil. *Entomologia y Vectores*, v. 12, n.2, p. 193-231.

Krebs, C. J. (1999). *Ecological Methodology*. 2nd Edition, Benjamin Cummings, Menlo Park.

Minshall, G. W. (1984). *Aquatic insect-substratum relationships*. The ecology of Aquatic Insects. Praeger, New York, p.358-400.

Mugnai, R., Nessimian, J. L. & Baptista, D. F. (2010). *Manual de identificação de macroinvertebrados Aquáticos do estado do Rio de Janeiro*, Technical Books, Rio de Janeiro, 174p.

Oliveira, P. C. R. (2009). *Comunidade de macroinvertebrados bentônicos e qualidade da água e do sedimento das bacias hidrográficas dos Rios Lavapés, Capivara, Araquá e Pardo, Município de Botucatu (SP) e região*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista UNESP. São Paulo.

Parque Nacional da Tijuca. (2016). Disponível em: www.parquedatijuca.com.br.

Pielou, E. C. (1975). *Ecological diversity*. John Wiley & Sons, New York, 165p.

Rezende, C. F. (2007). Estrutura da comunidade de macroinvertebrados associados ao folhicho submerso de remanso e correnteza em igarapés da Amazônia Central. *Biota Neotropica*, v.7, n.2, p. 301-306.

Rosenberg, D. M. & Resh, V. H. (1993). *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*. New York, Chapman & Hall.

Salles, F.F., Da-Silva, E.R., Serrão, J.E. & Francischetti, C.N. (2004). Baetidae (Ephemeroptera) na região sudeste do Brasil: novos registros e chave para os gêneros no estágio ninfal. *Neotropical Entomology*, v. 33, n. 6, p. 725-735.

Schafer, A. (1985). *Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais*. Editora da Universidade. UFRGS — GTZ. Porto Alegre.

Titmus, G. & Badcock, R. M. (1981). Distribution and feeding of larval chironomidae in a gravel-pit lake. *Freshwater biology*, v. 11, p. 263-271.

Ward, J. V. (1992). *Aquatic insects ecology . Biology and habitat*. New York, John Wiley & Sons, viii+438 p.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

João Luiz de Caíres Souza – 50%

Vitor Manuel Barros Ferreira – 25%

Maíra Moraes – 25%