



<http://revistarebram.com/index.php/revistauniara>

## REGISTRO DE OLIGOCHAETA (ANNELIDA: CLITELATA) NA RESERVA BIOLÓGICA DE PINDORAMA - SP, BRASIL

Mariana Futenma de Lima\*; Douglas Aparecido Giroli\*; Nathalie Aparecida de Oliveira Sanches\*; Daiane Raimundo de Barros\*; Camila de Araújo Martins\*\*; Gabriel Feloni Martins do Rosário\*; Guilherme Rossi Gorni\*\*\*

\* Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente - Universidade de Araraquara-UNIARA.

\*\* Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde - Curso de Ciências Biológicas, Universidade de Araraquara - UNIARA.

\*\*\* Docente do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente, Universidade de Araraquara - UNIARA.

\*Autor para correspondência e-mail: [futenma19@gmail.com](mailto:futenma19@gmail.com)

### PALAVRAS-CHAVE

Fragmentos Florestais  
Hotspot de Biodiversidade  
Área de Conservação  
Macroinvertebrados

### KEYWORDS

Forest Fragments  
Biodiversity Hotspot  
Conservation Area  
Macroinvertebrates

**RESUMO:** O estabelecimento de Unidades de Conservação é de extrema importância para diminuir os efeitos da fragmentação e consequente perda da biodiversidade, no entanto, é necessário também conhecer a diversidade biológica protegida por estas áreas. O objetivo deste estudo foi realizar um diagnóstico visando contribuir para o conhecimento da distribuição e diversidade das espécies Oligochaeta na Reserva Biológica de Pindorama, localizado na região noroeste do Estado de São Paulo. O presente estudo foi conduzido em quatro pontos de amostragem de dois fragmentos florestais, inseridos na Reserva, no mês de outubro de 2020. As amostras de sedimento para identificação da oligofauna foram coletadas em triplicata na margem deposicional de cada ponto, utilizando rede tipo “D”. Foram encontradas 10 espécies distribuídas em três famílias, sendo Naididae a mais diversa composta pelas espécies *Allonais paraguayensis*, *Dero digitata*, *Dero evelinae*, *Pristina proboscidea*, *Pristina synclytes* e *Slavina evelinae*. Tubificidae, composta pelas espécies *Aulodrilus pigueti*, *Bothrioneorum sp.* e *Brinkhurstia americana*. E Opistocystidae representada por apenas uma espécie, *Opistocysta serrata*. Estes resultados são de grande importância para a conservação da biodiversidade de fragmentos florestais de Mata Atlântica. Além disso, estudos envolvendo o registro de espécies são necessários para aumentar o conhecimento da biodiversidade local, da Reserva Biológica de Pindorama e de sua região.

### OLIGOCHAETA REGISTRY (ANNELIDA: CLITELATA) IN PINDORAMA BIOLOGICAL RESERVE - SP, BRAZIL

**ABSTRACT:** The establishment of Conservation Units is extremely important to reduce the effects of fragmentation and the consequent loss of biodiversity, however, it is also necessary to know the biological diversity protected by these areas. The objective of this study was to make a diagnosis aiming to contribute to the knowledge of the distribution and diversity of the Oligochaeta species in the Pindorama Biological Reserve, located in the northwest region of the State of São Paulo. The present study was carried out in four sampling sites of two forest fragments, inserted in the Reserve, in October 2020. The sediment samples for identification of the oligochaete were collected in triplicate on the depositional margin of each site, using type “D” net. Ten species were found distributed in three families, with Naididae being the most diverse composed by the species *Allonais paraguayensis*, *Dero digitata*, *Dero evelinae*, *Pristina proboscidea*, *Pristina synclytes* and *Slavina evelinae*. Tubificidae, composed by the species *Aulodrilus pigueti*, *Bothrioneorum sp.* and *Brinkhurstia americana*. And Opistocystidae represented by only one species, *Opistocysta serrata*. These results are of great importance for the conservation of the biodiversity of forest fragments of the Atlantic Forest. In addition, studies involving the registration of species are necessary to increase knowledge of the local biodiversity, the Pindorama Biological Reserve and its region.

Recebido em: 11/05/2022

Aprovação final em: 19/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2022.v25i2.1220>

## **INTRODUÇÃO**

Atualmente os impactos ambientais oriundos de ações antrópicas tem provocado a crescente preocupação em relação à perda da biodiversidade e a degradação de florestas tropicais. A percepção dos efeitos dessas ações favorece o desenvolvimento de estudos com abordagens que incorporem os processos envolvidos na dinâmica do desmatamento. Devido às dimensões continentais e o registro histórico de uso e ocupação do solo de diferentes regiões, o Brasil ainda apresenta altas taxas de desmatamento (RUDEL, 1998; FAO, 2011).

Dentre os biomas brasileiros, a Mata Atlântica é um dos que mais sofrem com a perda da biodiversidade, que ao longo dos anos vêm passando por um processo de fragmentação de seus remanescentes florestais (CAPOBIANCO, 2001). Alguns fragmentos podem tornar-se incapazes de sustentar populações vegetais viáveis e, conseqüentemente, gerar recursos para o desenvolvimento e manutenção de espécies da fauna (CHIARELLO, 1999). Assim, pequenos fragmentos florestais se tornam vulneráveis, onde a perda da diversidade biológica é inevitável (VIANA, 1995). Contudo, a comunidade científica tem utilizado dessa temática para desenvolver estudos e trabalhos de monitoramento ambiental objetivando recuperar e preservar esses fragmentos. Para tanto, é necessário conhecer não apenas os fatores de degradação envolvidos, mas também deter conhecimento da sua diversidade biológica (VIANA; PINHEIRO, 1998).

Nesse contexto, pesquisas vêm sendo realizados com intuito de promover o diagnóstico sobre as espécies tanto de flora (BERNUCCI, 2006; ABDO, 2009; MAUÉS; OLIVEIRA, 2010) quanto de fauna (PASSAMANI, 2006; NASCIMENTO; CAMPOS, 2011; FARIA, 2017), em áreas de conservação e reservas biológicas do Brasil. Assim, o conhecimento sobre a distribuição e ocorrência de espécies *Oligochaeta* podem contribuir de forma decisiva em programas de diagnóstico e monitoramento de fragmentos florestais e reservas biológicas.

Os oligoquetos são organismos que constituem um dos táxons da fauna aquática continental, dominantes em sedimentos de água doce representando parte da fauna de macroinvertebrados aquáticos. São considerados um grupo de grande importância ecológica pois participam da ciclagem de matéria orgânica nos ecossistemas aquáticos (MARTIN; STEPHAN; ALVES, 2008; ESTEVES; LEAL; CALLISTO, 2011). Encontram-se presentes em diversos tipos de substrato, desde ambientes enriquecidos organicamente e, até mesmo, associados a outros organismos como briófitas e macrófitas aquáticas (ESTEVES, 1998; TRIVINHO-STRIXINO; CORREIA; SONODA, 2000; GORNI; ALVES, 2007).

Apesar de sua importância ecológica, a elaboração de trabalhos de registro de espécies *Oligochaeta* em áreas de reserva biológica, é incipiente, cabendo à comunidade científica investir em pesquisas para enriquecer o conteúdo bibliográfico acerca dessa temática (TIMM; SEIRE; PALL, 2001).

## **OBJETIVOS**

Este estudo teve como objetivo realizar o diagnóstico das espécies *Oligochaeta* em dois fragmentos florestais inseridos na Reserva Biológica de Pindorama - SP, visando contribuir para o conhecimento da distribuição e diversidade das espécies nesses ambientes, bem como fornecer informações sobre oligofauna na reserva.

## **METODOLOGIA**

### **ÁREA DE ESTUDO**

O Município de Pindorama está localizado na região noroeste do Estado de São Paulo na Divisão Territorial da Região de São José do Rio Preto e pertence a comarca de Catanduva, com posição geográfica definida nas coordenadas geográficas: latitude 21°11'09"S e longitude 48°54'26"O. Apresenta extensão aproximada de 185 km<sup>2</sup> e trata-se de um município de grande importância na área de drenagem da sub-bacia dos Rios Turvo e Grande. Apresenta área urbana e agropecuária com significativa atividade

socioeconômica na região noroeste do Estado de São Paulo, com limites entre os Municípios de Catanduva, Uchôa, Catiguá, Santa Adélia e Tabapuã, sendo estes integrantes do consórcio do Rio São Domingos. Pindorama possui cerca de 15.039 habitantes de acordo com o último censo realizado (IBGE, 2010).

O presente estudo foi conduzido na Reserva Biológica de Pindorama (ReBio Pindorama) no mês de outubro de 2020. A reserva pertence ao Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Norte. A matriz onde a Reserva está inserida possui 532,8 hectares (ha), destes aproximadamente 120 ha é composto por floresta, dividido em três fragmentos, que foram transformados em Reserva Biológica com a criação da Lei Estadual nº 4.960 de 06 de janeiro de 1986 (ABDO, 2009)

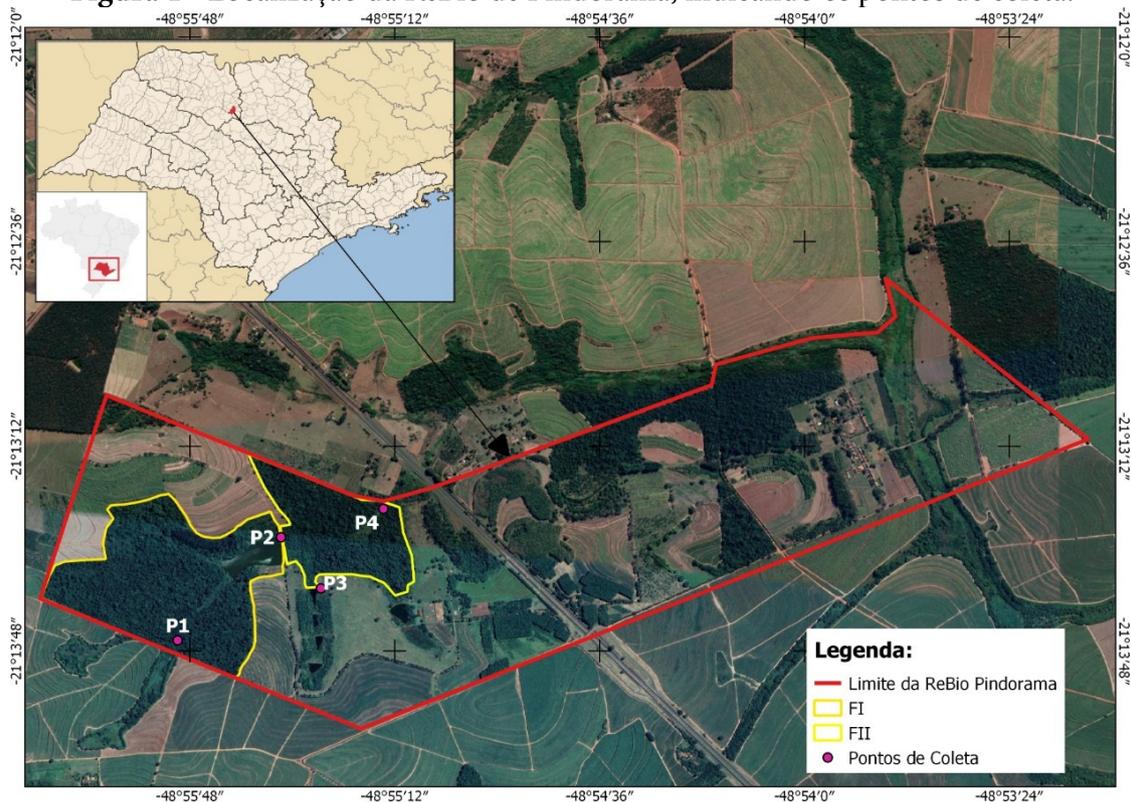
Para o presente estudo foram adotados quatro pontos para realizar a amostragem, inseridos em dois fragmentos da ReBio Pindorama (Quadro 1) (Figura 1).

**Quadro 1 – Pontos de coleta.**

Caracterização do Conjunto Amostral		
Fragmentos Florestais	Pontos	Coordenadas
Fragmento I (FI)	P1	21°13'46"S/48°55'50"O
	P2	21°13'28"S/48°55'32"O
Fragmento II (FII)	P3	21°13'37"S/48°55'25"O
	P4	21°13'23"S/48°55'14"O

Fonte: Elaborado pelos autores.

**Figura 1 - Localização da ReBio de Pindorama, indicando os pontos de coleta.**



Fonte: Elaborado pelos autores.

### FRAGMENTO FLORESTAL I (FI)

O primeiro fragmento florestal analisado, denominado neste estudo como Fragmento Florestal I (FI), é o maior dentre os remanescentes da Reserva Biológica de Pindorama. Possui área aproximada de 68,4 ha com paisagem de entorno predominantemente coberta por cultura de cana-de açúcar e algumas parcelas utilizadas para experimentos agrícolas que modificam o tipo de cultura ao longo do ano. No período de amostragem haviam áreas ocupadas com plantio de amendoim e milho. Neste fragmento estão localizados os pontos de coleta P1 e P2.

#### **PONTO DE COLETA P1**

O primeiro ponto amostrado (P1) inserido no FI recebe a contribuição de duas nascentes que afloram no interior do fragmento e alimentam o açude principal (LOPES, 2011) (Figura 2).

**Figura 2** - Panorama geral (A) e coleta (B) do ponto P1.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

#### **PONTO DE COLETA P2**

O segundo ponto amostrado (P2) também inserido no FI fica a cerca de 30 metros da borda do açude principal. Este reservatório recebe contribuição de duas nascentes que afloram no interior de um dos fragmentos que compõe a reserva. A vegetação apresenta estágio sucessional avançado, composta por árvores oriundas de um projeto de reflorestamento realizado no ano de 1998 (ABDO, 2016) (Figura 3).

**Figura 3** - Panorama geral (A) e coleta (B) no ponto P2.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

### **FRAGMENTO FLORESTAL II (FII)**

O raio de limite de caracterização do fragmento FII possui cerca de 32 ha, é significativamente menor que o raio de caracterização do FI, em função de sua maior proximidade com a Rodovia Washington Luiz (RWL), ponto limitante determinado para caracterização. O FII está inserido em uma paisagem diversificada, confrontando ao norte com culturas diversas, ao sul com área de pastagem e um experimento agroflorestal, a leste com FI e parcelas experimentais de amendoim e a oeste com uma pequena área de pastagem, além de um antigo plantio de eucalipto em processo de regeneração natural. Neste fragmento estão localizados os pontos de amostragem P3 e P4.

### **PONTO DE COLETA P3**

A área de contribuição hídrica para o ponto P3 trata-se de local onde foi realizado trabalho de controle de erosão severa. Em 2008 foram construídos quatro açudes para conter o processo de uma voçoroca de 700 metros de extensão e 15 metros de profundidade. Atualmente a área encontra-se estabilizada, além

da vegetação ciliar, no ano de 2011 foi implantado um Sistema Agroflorestal ao longo dos reservatórios (OLIVEIRA NETO et. al., 2014). A vegetação confronta o maciço florestal de um dos fragmentos da reserva (Figura 4).

**Figura 4** - Panorama geral (A) e coleta (B) do ponto P3.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

#### **PONTO DE COLETA P4**

O entorno do ponto P4 caracteriza-se por vegetação de várzea com presença de *Typha domingensis* (Taboa). É um ponto que também sofre influência de cultura de cana-de-açúcar (Figura 5).

**Figura 5** - Panorama geral do ponto P4.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

#### **AMOSTRAGEM E IDENTIFICAÇÃO DA FAUNA**

As amostras de sedimento para identificação da oligofauna foram coletadas em triplicata na margem deposicional de cada ponto, utilizando rede tipo “D” de acordo com Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB, 2011). As amostras foram triadas para obter somente organismos da Classe Oligochaeta, que foram separados e conservados em frascos contendo álcool 70%. Para a identificação dos oligoquetas, foram montadas lâminas utilizando lactofenol, para serem observadas em microscópio óptico, sendo utilizadas as chaves taxonômicas elaboradas por Brinkhurst e Jamieson (1971), Righi (1984), Brinkhurst e Marchese (1989).

#### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A oligofauna encontrada nos dois fragmentos florestais da Reserva Biológica de Pindorama está distribuída em três famílias sendo Naididae a mais diversa composta pelas espécies *Allonais paraguayensis*, *Dero digitata*, *Dero evelinae*, *Pristina proboscídea*, *Pristina synclites* e *Slavina evelinae*. Tubificidae, composta pelas espécies *Aulodrilus pigueti*, *Bothrioneorum* sp. e *Brinkhurstia americana*. E *Opistocystidae* representada por apenas uma espécie, *Opistocysta serrata*, totalizando 10 espécies registradas (Tabela 1).

**Tabela 1** - Ocorrência das espécies de Oligochaetas nos fragmentos florestais da Reserva Biológica de Pindorama - SP. Presença (+); Ausência (-).

Espécies	Reserva Biológica de Pindorama			
	Fragmento I		Fragmento II	
	P1	P2	P3	P4
<b>Naididae</b>				
<i>Allonais paraguayensis</i>	-	-	+	-
<i>Dero digitata</i>	-	-	+	-
<i>Dero evelinae</i>	-	+	+	-
<i>Pristina proboscidea</i>	-	+	+	-
<i>Pristina synclites</i>	-	+	-	-
<i>Slavina evelinae</i>	-	+	+	-
<b>Tubificidae</b>				
<i>Aulodrilus pigueti</i>	-	+	-	-
<i>Brinkhurstia americana</i>	+	-	-	-
<i>Bothrioneorum sp.</i>	+	-	-	+
<b>Opistocystidae</b>				
<i>Opistocysta serrata</i>	-	+	-	-

Fonte: Elaborado pelos autores.

#### CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DAS ESPÉCIES REGISTRADAS:

##### *Allonais paraguayensis* Michaelsen, 1905

Espécie amplamente distribuída, com registros na América do Sul, América do Norte, África, Ásia e Austrália (RIGHI, 1984; TIMM, 2009; PINDER, 2001). Em alguns casos não apresenta cerdas dorsais nos segmentos V ou VI, outra característica principal é a presença de cerdas aciculares com dentes de comprimento visivelmente diferentes (BRINKHURST; JAMIESON, 1971; BRINKHURST; MARCHESE, 1989).

Distribuição: neste estudo foi registrada no P3 (FII) caracterizado pela influência do Sistema Agroflorestal, indicando relação com entorno diverso e protegido. Registrada no Córrego galharada em Campos do Jordão (GORNI; ALVES 2008). No Estado de São Paulo (TRIVINHO-STRIXINO; CORREA; SONODA, 2000; ALVES; LUCCA, 2000; PAMPLIN; ROCHA; MARCHESE, 2005).

##### *Aulodrilus pigueti* Kowalewski, 1914

Espécie considerada cosmopolita, geralmente encontrada na América do Sul. Caracteriza-se por possuir cerdas dorsais bífidas que se modificam em forma de remo a partir do segmento VII (BRINKHURST; JAMIESON, 1971; BRINKHURST; MARCHESE, 1989).

Distribuição: neste estudo foi registrada no P2 (FI) reservatório que recebe contribuição de duas nascentes, indicando a relação da espécie com ambiente lêntico. Registrada também nos reservatórios Billings, Itupararanga, Promissão, Ponte Nova, Santa Branca, França, Jurumirim, Graminha, Paiva Castro e Rio grande (GIROLI, 2019). Ainda no Estado de São Paulo foi registrada nos rios Tietê, Sorocaba e Batalha (FUTENMA DE LIMA, 2020). Ocorreu no rio Guareí (CESAR; HENRY, 2017). Encontrada associada à macrófitas aquáticas do gênero *Egeria* (Hydrocharitaceae) em Américo Brasiliense, na represa Ribeirão das Anhumas (SANCHES; GORNI, 2014). Em Moji Guaçu, no lago Diogo, associada ao sedimento

(ALVES, STRIXINO, 2000, 2003).

### ***Brinkhurstia americana* Brinkhurst, 1964**

Espécie classificada como semiaquática, possui como uma de suas características principais a presença de cerda penial solitária no segmento XIII (BRINKHURST; JAMIESON, 1971; BRINKHURST; MARCHESE, 1989).

Distribuição: neste estudo foi registrada no P1 (FI) inserido em meio a vegetação mais densa que recebe contribuição de duas nascentes, indicando relação com ambiente rico em matéria orgânica. Ocorreu no Córrego Himalaia e Ribeirão da Bocaina no Município de Bocaina - SP (SANCHES, 2016). Registrada no córrego Pinheirinho (ALVES; LUCCA, 2000; ALVES; MARCHESE; ESCARPINATI, 2006). No córrego Santa Clara (ALVES; LUCCA, 2000) localizados na cidade de Araraquara - SP. Registrada também no sedimento das represas Ponte Nova e Bariri (PAMPLIN; ROCHA; MARCHESE, 2005); e na represa Ribeirão das Anhumas (CORBI; TRIVINHO-STRIXINO, 2002).

### ***Bothrioneurum* sp. Stolc, 1886**

Este gênero caracteriza-se pela presença de um órgão sensitivo na região do prostômio e pela presença de espermatóforos externos. Gênero com espécies consideradas cosmopolitas, comumente encontradas na Europa, Ásia, América do Norte e do Sul e África (BRINKHURST; JAMIESON, 1971; BRINKHURST; MARCHESE, 1989). Possui três espécies com distribuição no Estado de São Paulo, sendo elas: *B. americanum* Beddard, 1894, encontrada nos reservatórios Ponte Nova e Bariri (PAMPLIN; ROCHA; MARCHESE, 2005); *B. iris* Beddard, 1901 encontrada em São Paulo: (MARCUS, 1942, 1943, 1944); e *B. vej-dovskyanum* Stolc, 1886 encontrada nos rios Tietê (DU BOIS-REYMOND MARCUS, 1949; MARCUS, 1942, 1943), Pinheiros (MARCUS, 1943), em um córrego no Jardim Europa (MARCUS, 1942, 1943) e em um tanque cimentado na Universidade de São Paulo (MARCUS, 1943).

Distribuição: neste estudo foi registrada em dois pontos com características distintas o P1 (FI) inserido em meio a vegetação densa que recebe contribuição de duas nascentes; e o P4 (FII) caracterizado por vegetação de várzea que sofre influência de cultura de cana-de-açúcar, indicando assim a capacidade da espécie sobreviver em ambientes com características distintas. Ainda no Estado de São Paulo foi registrada nos rios Jundiá, Tietê, Moji Guaçu, Sorocaba, Ribeira e Batalha (FUTENMA DE LIMA, 2020). Registrada em córregos urbanos da cidade de Araraquara - SP (ALVES; LUCCA, 2000). Nos reservatórios Billings, Itupararanga, Promissão, Ponte Nova, Santa Branca, França, Jurumirim, Paraíbuna, Paiva Castro, Taiaçupeba e Rio grande (GIROLI, 2019). Também encontrada na Represa de Barra Bonita (SURIANI et al. 2007).

### ***Dero digitata* Müller, 1773**

Normalmente possui como principal característica fossa branquial com 4 pares de brânquias ou menos no extremo posterior do corpo. Geralmente presente na América do Sul (BRINKHURST; MARCHESE, 1989).

Distribuição: neste estudo foi registrada no P3 (FII) caracterizado pela influência do Sistema Agroflorestal, indicando relação com entorno diverso e protegido. Ainda no Estado de São Paulo ocorreu no rio Tietê (FUTENMA DE LIMA, 2020); e no rio São Lourenço (ROSA; MARTINS; ALVES, 2015). Registrada no município de Bariri, no reservatório Ponte Nova (PAMPLIN; ROCHA; MARCHESE, 2005); nos reservatórios Billings, Promissão e Graminha (GIROLI, 2019). Também encontrada associada ao sedimento em Bariri, no reservatório Ponte Nova (SURIANI et al., 2007); associada à macrófitas submersas em Brotas, na represa Lagoa Dourada, e em Américo Brasiliense, na represa Ribeirão das Anhumas (ALVES; GORNI, 2007); em macrófitas aquáticas dos gêneros *Salvinia* (Salviniaceae) e *Egeria*

(Hydrocharitaceae) (SANCHES; GORNI, 2014). Em Araraquara, esta espécie foi encontrada associada ao sedimento no córrego Santa Clara (ALVES; LUCCA, 2000); e ao caracol *Pomacea bridgesii* (Ampullaridae) (GORNI; ALVES, 2006).

#### ***Dero evelinae* Marcus, 1943**

Possui como principais características a presença de cerdas aciculares bífidas, cerdas ventrais dos segmentos II-V mais longas que as restantes e fossa branquial com 8 pares de brânquias digitiformes no extremo posterior do corpo (BRINKHURST; JAMIESON, 1971; BRINKHURST; MARCHESE, 1989).

Distribuição: neste estudo foi registrada em dois pontos distintos, no P2 (FI) reservatório que recebe contribuição de duas nascentes e no P3 (FII) caracterizado pela influência do Sistema Agroflorestal, indicando de maneira geral a relação da espécie com ambiente lântico e também com entorno com elevado grau de preservação. Ainda no Estado de São Paulo correu no reservatório de Promissão e no corpo central do reservatório Billings (GIROLLI, 2019). Em um tanque da Seção de Ciências Naturais da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (MARCUS, 1942, 1943, 1944). Também foi registrada associada ao sedimento no reservatório de Bariri (SURIANI *et al.*, 2007) e em São Carlos, na represa Fazzari (FUSARI; FONSECA-GESSNER, 2006); associada à macrófitas submersas em Brotas, na represa Lagoa Dourada e em Américo Brasiliense, na represa Ribeirão das Anhumas (ALVES; GORNI, 2007); e associada à macrófita aquática *Scirpus cubensis* (Cyperaceae) (CORREIA; TRIVINHO-STRIXINO, 1998; TRIVINHO-STRIXINO; CORREIA; SONODA, 2000).

#### ***Opistocysta serrata* Harman, 1970**

Cerdas capilares serrilhadas, presença de probóscide e três apêndices caudais (um mediano e dois laterais) caracterizam esta espécie (BRINKHURST; MARCHESE, 1989).

Distribuição: neste ocorreu o primeiro registro da espécie no Estado de São Paulo, encontrada no P2 (FI) reservatório que recebe contribuição de duas nascentes, indicando a relação da espécie com ambiente lântico. Anteriormente no Brasil, foi registrada apenas nos estados do Paraná (MONTANHOLI-MARTINS; TAKEDA, 2001) e Mato Grosso do Sul (TAKEDA; PEREIRA; BARBOSA, 2000) e na Reserva Extrativista do Lago Cuniã no Estado de Rondônia (GOMES, 2017).

#### ***Pristina probocidea* Beddard, 1896**

Possui como principais características a presença aciculares unicúspides e cerdas ventrais no segmento II mais longas e largas que o restante (BRINKHURST; JAMIESON, 1971; BRINKHURST; MARCHESE, 1989).

Distribuição: neste estudo foi registrada em dois pontos distintos, no P2 (FI) reservatório que recebe contribuição de duas nascentes e no P3 (FII) caracterizado pela influência do Sistema Agroflorestal, indicando de maneira geral a relação da espécie com ambiente lântico e também com entorno com elevado grau de preservação. Ainda no Estado de São Paulo ocorreu nos reservatórios Paiva Castro e Ponte Nova (GIROLLI, 2019). No município de Araraquara, no córrego Água Branca (ALVES; MARCHESE; ESCARPINATI, 2006). Foi registrada em São Carlos, associada à esponja *Radiospongilla amazonensis* (Spongillidae) (PAMPLIN; ROCHA; MARCHESE, 2005); e no rio Jacaré-Guaçu associada ao mesmo organismo (CORBI, TRIVINHO-STRIXINO, ALVES, 2005). Associada à macrófitas submersas em Américo Brasiliense e Brotas, nas represas Ribeirão de Anhumas e Lagoa Dourada, respectivamente (ALVES; GORNI, 2007); à macrófitas aquáticas dos gêneros *Salvinia* (Salviniaceae) e *Egeria* (Hydrocharitaceae) (SANCHES; GORNI, 2014). Registrada também em Campos do Jordão, no córrego Galharada (GORNI; ALVES, 2015), associada a substratos de áreas erosionais e deposicionais (GORNI; ALVES, 2008), folhigos e sedimentos (GORNI; ALVES, 2012).

### ***Pristina synclytes* Stephenson, 1925**

Espécie com poucos registros no Brasil, encontrada geralmente na América do Sul, Ásia e África. Possui como uma de suas características principais ausência de cerdas ventrais na parte posterior do corpo e cerdas aciculares bífidas com dentes longos (BRINKHURST; JAMIESON, 1971; BRINKHURST; MARCHESI, 1989).

Distribuição: neste estudo foi registrada no P2 (FI) reservatório que recebe contribuição de duas nascentes, indicando relação da espécie com ambientes lênticos. Também nos reservatórios Billings, Itupararanga, Promissão, Ponte Nova, França, Jurumirim, Graminha, Paiva Castro e Billings (GIROLLI, 2019); e em São Carlos, no reservatório Monjolinho (ALVES; MARCHESI; ESCARPINATI, 2006; FUSARI; FONSECA-GESSNER, 2006). Ainda no Estado de São Paulo foi registrada nos rios Jundiá, Tietê, Sorocaba, Aguapeí e Batalha (FUTENMA DE LIMA, 2020). Ocorreu também no rio São Lourenço (ROSA *et al.*, 2014). Nos córregos Himalaia e Bocaina no município de Bocaina (SANCHES; SAHM; GOMES, 2016). Também foi encontrada associada à macrófitas aquáticas do gênero *Egeria* (Hydrocharitaceae) em Américo Brasiliense, na represa Ribeirão das Anhumas (SANCHES; GORNI, 2014). Associada ao sedimento em Araraquara, no córrego do Pinheirinho (ALVES; LUCCA, 2000; ALVES; MARCHESI; ESCARPINATI, 2006),

### ***Slavina evelinae* Marcus, 1942**

Esta espécie possui como principal característica a presença de papilas cuticulares (MARCUS, 1942; BRINKHURST; MARCHESI, 1989). Geralmente encontrada na América do Sul (BRINKHURST; JAMIESON, 1971).

Distribuição: neste estudo foi registrada no P2 (FI) reservatório que recebe contribuição de duas nascentes, e no P3 (FII) caracterizado pela influência do Sistema Agroflorestal, indicando de maneira geral a relação da espécie com ambiente lêntico e também com entorno com elevado grau de preservação. Registrada também no reservatório Ponte Nova em Bocaina, e no córrego Himalaia (SANCHES; SAHM; GOMES, 2016). Nos reservatórios Santa Branca e Paiva Castro (GIROLLI, 2019). Ainda no Estado de São Paulo foi registrada nos rios Tietê, Sorocaba e Aguapeí (FUTENMA DE LIMA, 2020). No rio Tietê em Bariri (PAMPLIN; ROCHA; MARCHESI, 2005), no rio Pinheiros (DU BOIS-REYMOND MARCUS, 1949; MARCUS, 1942, 1943). Encontrada também associada à macrófitas submersas nos municípios de Américo Brasiliense, na represa Ribeirão das Anhumas, e Brotas, na represa Lagoa Dourada, (ALVES; GORNI, 2007); e à macrófitas dos gêneros *Salvinia* (Salviniaceae) e *Egeria* (Hydrocharitaceae) (SANCHES; GORNI, 2014); em Luiz Antônio na lagoa do Infernã associada à rizomas e raízes da macrófitas aquáticas *Scirpus cubensis* (Cyperaceae) (CORREIA; TRIVINHO-STRIXINO, 1998); e à macrófitas aquáticas (TRIVINHO-STRIXINO; CORREIA; SONODA, 2000); também associada à folhas em decomposição de *Ficus elástica* (Rosales: Moraceae) (MARCUS, 1942); também foram encontradas associadas ao sedimento em Américo Brasiliense, na represa Ribeirão das Anhumas (CORBI; TRIVINHO-STRIXINO, 2002), e em Bariri, no rio Tietê (SURIANI *et al.*, 2007).

## **DISCUSSÃO**

A estrutura taxonômica de macroinvertebrados em águas continentais tem revelado a presença abundante de alguns táxons específicos, dentre eles algumas espécies da classe Oligochaeta. Tais espécies são comumente relacionadas a ambientes degradados, principalmente aqueles com baixas concentrações de oxigênio e fontes de poluição orgânica (ALVES; LUCCA, 2000; DORNFELD *et al.*, 2006). No entanto, em relação a recursos hídricos dentro de reservas biológicas, a estrutura taxonômica de oligoquetos é menos conhecida (GORNI; ALVES, 2008) principalmente porque estudos realizados geralmente não realizam identificação até nível de espécie.

Nesse estudo, a família Naididae foi representada por seis espécies evidenciando a importância do grupo dentro de estudos com uso de bioindicadores. A ocorrência da família foi somente nos pontos P2 e P3, caracterizados por águas lânticas, com maior disponibilidade de nutrientes dissolvidos e presença de vegetação aquática. Nesse sentido, estudos anteriores demonstraram que alguns naidídeos conseguem sobreviver e serem bastante numerosos em ambientes com algum tipo de poluição e enriquecimento orgânico moderado (MASON, 1996; LIN; YO, 2008). A família Naididae também pode ser um importante caminho de transferência de tóxicos através da cadeia trófica nos ambientes aquáticos (SMITH; KENNEDY; DICKSON, 1991), por ser uma importante fonte de alimento para peixes e para alguns macroinvertebrados (ESTEVES; LEAL; CALLISTO, 2011).

Dentro deste grupo, as espécies do gênero *Pristina* (*Pristina synclites* e *Pristina prosbocidea*), foram coletadas nos P2 e P3. Estudos já relacionaram o gênero a locais com algum nível de degradação, inclusive com descargas indústrias (DAVIS, 1982) e poluição (LYN, YO, 2008). Além disso, é comum serem encontradas em córregos urbanos, com baixa oxigenação da água (ALVES *et al.* 2006; ROSA *et al.* 2014) e locais com presença de vegetação aquática, como ocorre no P3. Da mesma forma, o gênero *Opistocysta*, representado pela espécie (*Opistocysta serrata*) é comum ocorrer juntamente com espécies de *Pristina*, inclusive, a primeira classificação da espécie foi como *Pristina flagellum* devido a presença de probóscide (CHRISTOFFERSEN, 2007). É comum ocorrer em represas (CORBI; TRIVINHO-STRIXINO, 2002; PAMPLIN, ROCHA; MARCHESE, 2005) principalmente aquelas em estado de degradação ambiental (PAMPLIN, ALMEIDA; ROCHA, 2006; DORNFELD *et al.* 2006; MORETTO *et al.* 2013). Além disso, os resultados de Dornfeld *et al.* (2006) mostraram que a espécie ocorre em maior densidade em pontos com valores mais altos de oxigenação, mas esteve presente também em locais com oxigenação baixa.

Outra espécie encontrada foi *Slavina evelinae*, que nesse estudo ocorreu nos P2 e P3. A espécie tem como característica principal a secreção de muco por glândulas do epitélio externo, que tem a função de aderir partículas de sedimento na parede do corpo, conferindo uma proteção física ao organismo, permitindo sua ocorrência em habitats diversos (BRINKHURST; MARCHESE, 1989). A presença da espécie em ambientes lânticos (reservatórios) neste estudo evidencia uma preferência por esses locais já encontrada em estudos anteriores, que registraram a espécie em lagoas (TRIVINHO-STRIXINO; CORREIA; SONODA, 2000, SANCHES; GORNI, 2014) e represas (CORBI; TRIVINHO-STRIXINO, 2002, ALVES; GORNI, 2007).

Do mesmo modo, a presença do gênero *Dero*, representados pelas espécies *D. digitata* e *D. evelinae*, nos pontos P2 e P3 também evidenciam a comum ocorrência do gênero em ambientes com presença de macrófitas aquáticas e águas lânticas. De acordo com Martin (1996) e Behrend *et al.* (2012), algumas espécies do gênero *Dero* são bons indicadores de condições ambientais estando frequentemente correlacionados a águas com alta concentração de matéria orgânica e baixas concentrações de oxigênio. Assim, a presença do gênero nesses locais, pode ser explicada pela presença de brânquias e apêndices respiratórios, permitindo que as espécies explorem o oxigênio disponível, mesmo em baixas concentrações, o que é comum em águas paradas (MARTIN, 1996; RAPOSEIRO *et al.* 2009). Já a espécie *Allonais inaequalis*, ocorreu somente no P3. Esse organismo apresenta uma ampla distribuição em ecossistemas de água doce de regiões tropicais e subtropicais e ocorre em diversos habitats, indicando uma capacidade adaptativa desse táxon frente às variações das características físicas e químicas da água e do sedimento (TIMM, 1999; SURIANO-AFFONSO *et al.*, 2011).

A família Tubificidae foi representada por *Bothrioneurum* sp. que foi coletado nos pontos P1, em nascentes com densa presença de matéria orgânica disponível advinda do entorno e a única espécie coletada no P4 com vegetação de várzea e influência do cultivo da cana de açúcar, além da espécie *Aulodrilus pigueti*, que foi coletada somente no P1. Essa subfamília geralmente é encontrada em águas urbanas ou em locais enriquecidos organicamente (ALVES; LUCCA, 2000). Alguns autores já afirmaram

que a *Bothrioneurum* sp. é tolerante a eutrofização e poluição orgânica, e chega a atingir grande densidade numérica nessas condições (DUMNICKA, 2007) e que inclusive um alto nível de matéria orgânica é um fator limitante para sua ocorrência (TIMM, 2009). Dessa forma, sua ocorrência no ponto de nascentes, juntamente com *A. pigueti* e no P4, sugere que essas águas apresentam características de ambientes enriquecidos com alguma fonte de matéria orgânica ou algum tipo de degradação da qualidade hídrica.

A espécie *Brinkhurstia americana*, apesar de ser classificada como semiaquática (BRINKHUST; MARCHESE, 1989) é frequentemente coletada em estudos de águas continentais. Dessa forma, sua presença pode estar associada a processos erosivos e de assoreamento de ambientes aquáticos. No ponto em que ela foi coletada, as nascentes são frágeis e estão suscetíveis a deposição de solo do entorno, o que pode explicar sua ocorrência.

Esperamos que esses dados colaborem para enriquecer os conhecimentos sobre a classe Oligochaeta nos ecossistemas aquáticos continentais no Estado de São Paulo, especialmente em áreas com cunho conservacionista e científico, o qual sofre intensamente com o processo crescente de desenvolvimento urbano-industrial.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reservas Biológicas possuem características de suma importância para a conservação da biodiversidade local. Estudos envolvendo o registro de espécies nesses fragmentos florestais atuam como ferramentas importantes para aumentar o conhecimento dos biomas brasileiros tão importantes, como o da Mata Atlântica analisado no presente estudo. Ademais, apesar de áreas de conservação possuírem atividades que possam vir a causar danos nos recursos hídricos, o que foi indicado por espécies comuns em ambientes com algum nível de perturbação ambiental, esses locais ainda apresentam condições favoráveis para a biota aquática se estabelecer. Vale ressaltar, que esses dados enfatizam a importância do manejo e planejamento adequando dessas áreas, para que elas continuem sendo um refúgio para a diversidade biológica do Brasil. Ademais, trabalhos deste tipo contribuem para o conhecimento das relações ecológicas de espécies Oligochaeta com as características ambientais distintas existentes nos ecossistemas aquáticos. Cabe ressaltar que mais estudos envolvendo a busca do diagnóstico da oligofauna são necessários para se ter uma real dimensão da biodiversidade local.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Antônio Lúcio de Mello Martins diretor técnico de Divisão da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA no Polo Regional Centro Norte em Pindorama que nos concedeu permissão para realizarmos o presente estudo na Reserva Biológica de Pindorama e ao apoio financeiro: FAPESP, processo número 2018 / 12069-9.

### REFERÊNCIAS

ABDO, M. T. V. N. **Caracterização da vegetação arbórea e atributos do solo da Reserva Biológica de Pindorama, SP.** 2009. 112p Tese (doutorado em produção vegetal) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/105249>. Acesso em: 24 fev. 2021.

ALVES, R. G, LUCCA, J. V. Oligochaeta (Annelida: Clitellata) como indicador de poluição orgânica em dois córregos pertencentes à Bacia do Ribeirão do Ouro – Araraquara (São Paulo-Brasil). **Brazilian Journal of Ecology**, v. 4, n. 1-2, p. 112-117, 2000.

ALVES, R. G.; STRIXINO, G. Distribuição espacial de Oligochaeta em uma lagoa marginal do rio Mogi-Guaçu-SP. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 88, p.173-180, 2000.

ALVES, R. G.; STRIXINO, G. The sampling of benthic macroinvertebrates using two different methods: waiting trays and an Ekman collector. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.15, n. 3, p. 1-6, 2003.

ALVES, R. G.; GORNI, G. R. Naididae species (Oligochaeta) associated with submersed aquatic macrophytes in two reservoirs (São Paulo, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 19, n. 4, p. 407-413, 2007.

ALVES, R. G.; MARCHESE, M. R.; ESCARPINATI, S. C. Oligochaeta (Annelida, Clitellata) in lotic environments in the state of São Paulo, Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 96, n. 4, p. 431-435, 2006.

BERNUCCI, L. C.; FRANCO, G. A. D. C.; ÀRBOCZ, G. F.; CATHARINO, E. L. M.; DURIGAN, G.; METZGER, J. P. O efeito da fragmentação florestal na composição e riqueza de arvores na região da reserva morro grande, planalto de Ibiúna, SP. **Revista Instituto florestal**, v.18, n único, p. 121-166, 2006.

BEHREND, R.D.L.; TAKEDA, A.M.; GOMES, L.C.; FERNANDES, S.E.P. Using Oligochaeta assemblages as na indicator of environmental changes. Brazilian. **Jornal of Biology**, v. 72, n. 4, p. 873-884, 2012

BRINKHURST, R. O.; JAMIESON, B. G. M. **Aquatic Oligochaeta of the world**. University of Toronto Press. 860p, 1971.

BRINKHURST, R. O.; MARCHESE, M. R. Guia para la identificación de oligoquetos acuáticos continentales de Sud y Centroamerica. Asociación Ciencias Naturales del Litoral. Argentina. **Colección Climax**, v. 5, 179p, 1989.

CAPOBIANCO, J. P. Dossiê Mata Atlântica - Projeto Monitoramento Participativo da Mata Atlântica. Rede de ONGs da Mata Atlântica, **Instituto Socioambiental e Sociedade Nordestina de Ecologia**, 2001. 407p,2001.

CESAR, D. A. S.; HENRY, R. Is similar the distribution of Chironomidae (Diptera) and Oligochaeta (Annelida, Clitellata) in a river and a lateral fluvial area? **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 29, 2017.

CHRISTOFFERSEN, M.L. A catalogue of aquatic microdrile oligochaetes (Annelida: Clitellata) from South America. **Acta Hydrobiologica Sinica**, v. 31, p.59-86, 2007.

CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic Forest on mammal communities in South-eastern Brazil. **Biology conservation**, v. 89, p 71-82, 1999.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB); Agência Nacional de Águas (ANA). **Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos**, 2011.

CORBI, J. J.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Spatial and bathymetric distribution macrobenthic fauna of the Ribeirão das Anhumas reservoir (Américo Brasiliense-SP, Brasil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 14, n. 1, p. 35-42, 2002.

CORBI, J. J.; TRIVINHO-STRIXINO, S.; ALVES, R. G. Records of oligochaetes in freshwater sponges, on bryozoans and on colonial hydrozoans from Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 65, n. 1, p.187-188, 2005.

CORREIA, L. C. S.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Macroinvertebrados da Rizosfera de *Scirpus cubensis* na lagoa do Infernã (Estação Ecológica de Jataí – SP): Estrutura e função. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 10, n. 1, p. 37-47, 1998.

DAVIS, J.R. New records of aquatic Oligochaeta from Texas, with observations on their ecological characteristics. **Hydrobiologia**, v.96, p. 15-29, 1982.

DORNFELD, C.B., ALVES, R.G., LEITE, M.A., ESPÍNDOLA, E.L.G. Oligochaeta in eutrophic reservoir: the case of Salto Grande reservoir and their main affluent (Americana, São Paulo, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.18, n.2, p.189-197, 2006.

DU BOIS-REYMOND MARCUS, E. Further notes on nauidids and tubificids from Brazil. **Comun. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo**, v. 51, n. 3, p. 1-15, 1949.

DUMNICKA, Elżbieta. Distribution of Oligochaeta in various littoral habitats in the anthropogenic reservoirs. **Oceanological and Hydrobiological Studies**, v. 36, n. Suppl. 4, 2007.

ESTEVEES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, p. 602, 1998.

ESTEVEES, F. A.; LEAL, J. J. F.; CALLISTO, M. Fundamentos de limnologia. 3ª edição. **Interciência, Rio de Janeiro**, p. 790, 2011.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **State of the world's forests**. Roma: FAO, 2011. 164p.

FARIA, L. F. **A síndrome das florestas vazias e a importância dos pequenos fragmentos para a conservação dos anfíbios**. 2017. 42 f. Dissertação. (Mestrado em ecologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus.

FUSARI, L. M.; FONSECA-GESSNER, A. A. Environmental assessment of two small reservoirs in south-eastern Brazil, using macroinvertebrate community metrics. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.18, n. 1, p. 89-99, 2006.

FUTENMA DE LIMA, M. **Assembleias de Oligochaeta como ferramentas no biomonitoramento da qualidade da água/sedimento em rios do Estado de São Paulo**. 2020. 108p. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente, Universidade de Araraquara -UNIARA. Araraquara - SP, 2020.

GIROLI, D. A. **Oligochaeta (Annelida: Clitellata) como Indicadores da Qualidade da Água e Sedimento em Reservatórios no estado de São Paulo**. 2019. 74p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente, Universidade de Araraquara - UNIARA. Araraquara - SP, 2019.

GOMES, D. F.; SANCHES, N. A. O.; SAHM, L. H.; GORNI, G. R. Aquatic oligochaeta (*Annelida: Clitellata*) in extractive reserve Lake Cuniã, Western Brazilian Amazon. **Biota Neotropica**, v. 17, n. 1, p.1-7, 2017.

GORNI, G. R.; ALVES, R. G. Naididae (*Annelida, Oligochaeta*) associated with *Pomacea bridgesii* (Reeve) (*Gastropoda, Ampullaridae*). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 4, p. 1059-1061, 2006.

GORNI, G. R.; ALVES, R. G. Naididae (*Annelida, Oligochaeta*) associated with briophytes in Brotas, State of São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 2, p. 518-519, 2007.

GORNI, G. R.; ALVES, R. G. Naididae species (*Annelida: Oligochaeta*) associated with the sponge *Metania spinata* (Carter, 1881) (*Porifera: Metaniidae*) from a southeastern Brazilian reservoir. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 20, n. 3, p. 261-263, 2008.

GORNI, G. R.; ALVES, R.G. Oligochaeta (*Annelida: Clitellata*) em córregos de baixa ordem do Parque Estadual de Campos do Jordão (São Paulo - Brasil). **Biota Neotropica**, v. 8, n. 4, p. 161-165, 2008b.

GORNI, G. R.; ALVES, R. G. Oligochaetes (*Annelida, Clitellata*) in a neotropical stream: a mesohabitat approach. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 102, n. 1, p. 106-110, 2012.

GORNI, G. R.; ALVES, R. G. Influência de variáveis ambientais sobre a comunidade de oligoquetos (*Annelida: Clitellata*) em um córrego neotropical. **Biotemas**, v. 28, n. 1, p. 59-66, 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico, 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pindorama/panorama>. Acesso em 24 fev. 2021.

LIN, K.; YO, S. The effect of organic pollution on the abundance and distribution of aquatic oligochaetes in an urban water basin, Taiwan. **Hydrobiologia**, v. 596, n. 1, p. 213-223, 2008.

LOPES, M. C. **Ações de educação ambiental e monitoramento da água no Córrego da Olaria. APTA-Pindorama, SP**. 2011. 87f. Dissertação (mestrado em agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal - SP. 2011.

MARTIN, P. **Oligochaeta and Aphanoneura in ancient lakes: a review**. In: *Aquatic Oligochaete Biology VI*. Springer, Dordrecht, 1996. p. 63-72.

MARCUS, E. **Sobre algumas Tubificidae do Brasil**. Boletim da faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. *Zoologia*, v. 25, n. 6, p. 153-228, 1942.

MARCUS, E. **Sobre Naididae do Brasil**. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. *Zoologia*, v. 32, n. 7, p. 3-247, 1943.

MARCUS, E. **Sobre Oligochaeta límnicos do Brasil**. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. *Zoologia*, v. 43, n. 8, p. 5-135, 1944.

MARTINS, R. T.; STEPHAN, N. N. C.; ALVES, R. G. Tubificidae (*Annelida: Oligochaeta*) as an indicator of water quality in an urban stream in southeast Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 20, n. 3, p.

221-226, 2008.

MASON, C. **Organic pollution**. In Mason, C. (ed.), *Biology of Freshwater Pollution*, 3rd edn. Longman Ltd., Essex, 83–84, 1996.

MAUÉS, M. M.; OLIVEIRA, P. E. A. M. Consequências da fragmentação do habitat na ecologia reprodutiva de espécies arbóreas em florestas tropicais, com ênfase na Amazônia. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 238-250, 2010.

MONTANHOLI-MARTINS, M. C.; TAKEDA, A. M. Spatial and temporal variations of oligochaetes of the Ivinhema River and Patos Lake in the Upper Paraná River Basin, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 463, n. 1-3, p. 197- 205, 2001.

MORETTO, Y.; SIMÕES, N.R.; BENEDITO, E.; HIGUTI, J. Effect of trophic status and sediment particle size on diversity and abundance of aquatic Oligochaeta (Annelida) in neotropical reservoirs. **Annales de Limnologie - International Journal of Limnology**, v.49, n.1, p.65-78, 2013.

OLIVEIRA NETO, P.; PISSARRA, T. C. T.; CHAVES, T. H. D.; ABDO, M. T. V. N.; COSTA, R. C. A.; MARTINS, A. L. M. Análise da implantação de sistemas agroflorestais no Polo Centro Norte- APTA, Pindorama, SP. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 4, Nov 2014. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Maria-Teresa-Abdo-2/publication/268158130\\_Analise\\_da\\_implantacao\\_de\\_sistemas\\_agroflorestais\\_no\\_Polo\\_Centro\\_Norte-APTA\\_PindoramaSP/links/546339c30cf2cb7e9da69c4e/Analise-da-implantacao-de-sistemas-agroflorestais-no-Polo-Centro-Norte-APTA-Pindorama-SP.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maria-Teresa-Abdo-2/publication/268158130_Analise_da_implantacao_de_sistemas_agroflorestais_no_Polo_Centro_Norte-APTA_PindoramaSP/links/546339c30cf2cb7e9da69c4e/Analise-da-implantacao-de-sistemas-agroflorestais-no-Polo-Centro-Norte-APTA-Pindorama-SP.pdf)>. Acesso em: 24 fev. 2021.

PAMPLIN, P.A.Z.; ALMEIDA, T.C.M.; ROCHA, O. Composition and distribution of benthic macroinvertebrados in Americana Reservoir (SP, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia**. v.18, n.2, p. 121-132. 2006.

PAMPLIN, P. A. Z.; ROCHA, O.; MARCHESE, M. Riqueza de espécies de Oligochaeta (Annelida, Clitelata) em duas represas do rio Tietê (São Paulo). **Biota Neotropica**, v. 5, n. 1, p. 63-70, 2005.

PASSAMANI, M. **O efeito da fragmentação da Mata Atlântica Serrana sobre a comunidade de pequenos mamíferos de Santa Teresa, Espírito Santo**. 2003. 105 p. Tese (Doutorado em ecologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003.

PINDER, A. Notes on the diversity and distribution of Australian Naididae and Phreodrilidae (Oligochaeta: Annelida) **Hydrobiologia**, 463: 49-64, 2001.

RIGHI, G. **Manual de identificação de invertebrados límnicos do Brasil**. CNPq/Coordenação Editorial, 1984. 48p.

RAPOSEIRO, P.M.; RAMOS, J.C.; COSTA, A.C. First record of *Branchiura sowerbyi* Beddard, 1982 (Oligochaeta: Tubificidae) in Azores. **Aquatic Invasions**, v.4, n1, p.487-490, 2009.

ROSA, B. F. J. V.; MARTINS, R. T.; ALVES, R. G. Distribution of oligochaetes in a stream in the Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, n. 1, p. 1-7, 2015.

ROSA, B. J. F. V.; RODRIGUES, L. F. T.; OLIVEIRA, G. S.; ALVES, R. G. Chironomidae and Oligochaeta for water quality evaluation in an urban river in southeastern Brazil. **Environmental monitoring and assessment**, v. 186, n. 11, p. 7771-7779, 2014.

RUDEL, T. K. Is there a forest transition? Deforestation, reforestation, and development. **Rural Sociology**, v.63, n.4, p.533-552, 1998.

SANCHES, N. A. **Comunidade de Oligochaeta (Annelida: Clitellata) em córregos urbanos do município de Bocaina - SP**. 2016. 100p. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente, Universidade de Araraquara -UNIARA, Araraquara-SP, 2016.

SANCHES, N. A. O.; GORNI, G. R. Preferência de Habitat de Oligochaeta (Annelida, Clitellata) em Macrófitas Aquáticas na Represa Ribeirão das Anhumas (Américo Brasiliense-Sp). **Revista Brasileira Multidisciplinar-ReBraM**, v. 17, n. 1, p. 165-173, 2014.

SANCHES, N. A. O.; SAHM, L. H.; GOMES, D. F. Inventário de oligochaeta (annelida: clitellata) em córregos urbanos de Bocaina-SP, Brasil. **Revista Brasileira Multidisciplinar-ReBraM**, v. 19, n. 1, p. 14-24, 2016.

SMITH, D.P., KENNEDY, J. H., DICKSON, K. An evaluation of a naidid oligochaete as a toxicity test organism. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 10, p. 1459-1465, 1991.

SURIANI, A.L.; FRANÇA, R.S.; PAMPLIN, P.A.Z.; MARCHESE, M.; LUCCA, J.V.; ROCHA, O. Species richness and distribution of oligochaetes in six reservoirs on Middle and Low Tietê River (SP, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 19, n. 4, p. 415-426, 2007.

SURIANI-AFFONSO, A.L.; FRANÇA, R.S.; MARCHESE, M.; ROCHA, O. Environmental factors and benthic Oligochaeta (Annelida, Clitellata) assemblages in a stretch of the Upper São Francisco River (Minas Gerais State, Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 2, p. 437-446, 2011.

TAKEDA, A. M.; PEREIRA, M. C. F.; BARBOSA, F. A. R. Zoobenthos survey of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. **A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**, p. 49-55, 2000.

TIMM, T. **A guide to the freshwater Oligochaeta and Polychaeta of Northern and Central Europe**. Mauch, 2009.

TIMM, T.; SEIRE, A.; PALL, P. Half a century of oligochaete research in Estonian running waters. **Hydrobiologia**, v. 463, p. 223-234, 2001. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1013176229631>. Acesso em: 24 fev. 2021.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; CORREIA, L. C. S.; SONODA, K. Phytophilous Chironomidae (Diptera) and other Macroinvertebrates in the ox-bow Infernão Lake (Jataí Ecological Station, Luiz Antônio, SP, Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 3, p. 527-535, 2000.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. **Conservação da Biodiversidade em fragmentos florestais**. Série Técnica IPEF: ESALQ/USP, 12: 25-42, 1998.