



Recebido: 22/04/2024 | Revisado: 06/05/2024 | Aceito: 27/05/2024 | Publicado: 29/05/2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 Unported License.

DOI: 10.31416/rsdv.v12i2.1064

## Estrutura da comunidade de ninfas de Odonata em riachos de brejo de altitude no semiárido

*Community structure of Odonata nymphs in high-altitude marsh streams in the semiarid region*

**ANDRADE, Alane Mayana Bezerra de.** Licenciada em Ciências Biológicas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Princesa Isabel. BR 426, s/nº, Sítio Barro Vermelho - Princesa Isabel - PB - Brasil. CEP: 58.755-000 / Telefone: (83) 99638.7661 / E-mail: alane.andradeifpb@gmail.com

**SILVA, Cristiana Ferreira da.** Especialista em Farmácia Clínica

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Princesa Isabel. BR 426, s/nº, Sítio Barro Vermelho - Princesa Isabel - PB - Brasil. CEP: 58.755-000 Telefone: (83) 99661.0499 / E-mail: cristiana.walter@ifpb.edu.br

**AZEVEDO, Evaldo de Lira.** Doutor em Etnobiologia e Conservação da Natureza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Princesa Isabel. BR 426, s/nº, Sítio Barro Vermelho - Princesa Isabel - PB - Brasil. CEP: 58.755-000 Telefone: (88) 99811.7192 / E-mail: evaldo.azevedo@ifpb.edu.br

### RESUMO

Estudos sobre a estrutura de comunidade ecológica são de extrema importância para a conservação da biodiversidade. São particularmente importantes em áreas pouco conhecidas como áreas de brejo de altitude localizadas no semiárido brasileiro, podendo assim auxiliar no desenvolvimento de estratégias para a conservação de espécies e ecossistemas. O presente trabalho teve como objetivo principal realizar o levantamento da abundância, da riqueza e da diversidade de ninfas de Odonata em um riacho localizado em um trecho de brejo de altitude no semiárido brasileiro. O estudo foi realizado no Riacho Poço da Lage (Município de Triunfo, Sertão de Pernambuco - Brasil), que pertence a bacia do Rio Pajeú. As amostras de Odonata foram coletadas com auxílio de rede D em sete poços e sete trechos de correnteza. Em laboratório foram lavadas, triadas e identificadas, para posterior avaliação da riqueza, abundância e diversidade de ninfas. A riqueza total de gêneros de Odonata foi 5, a abundância foi 32 em poço e 39 em correnteza, a diversidade em poços foi 0,54 ( $\pm 0,52$ ) e em correnteza 0,76 ( $\pm 0,44$ ). Ainda, é possível inferir que existem dois grupos de locais de amostragem separados pelo nível de qualidade ambiental. Este estudo contribui com o reconhecimento da diversidade de ninfas de Odonata em riachos localizados em brejos de altitude no semiárido, os quais são pouco conhecidos, ainda pode contribuir para a elaboração de ações futuras de conservação da biodiversidade.

Palavras-chave: Libélulas, Biodiversidade, Conservação em Ecossistemas Aquáticos.

### ABSTRACT

Studies on the structure of ecological community are extremely important for the conservation of biodiversity. They are particularly important in little-known areas and can assist in the development of strategies for the conservation of species and ecosystems. The present work had as main objective to carry out the survey of the abundance, richness and diversity of nymphs of Odonata in a stream



located in a semiarid region. The study was carried out in the Poço da Laje Creek (Municipality of Triunfo, Sertão de Pernambuco - Brazil), Pajeú River basin. The samples of Odonata were collected with the aid of network D in seven wells and seven stretches of current. In the laboratory, they were washed, sorted and identified for later evaluation of the richness, abundance and diversity of nymphs. The total richness of Odonata genera was 5, the abundance was 32 in wells and 39 in currents, the diversity in wells was 0.54 ( $\pm 0.52$ ) and in current 0.76 ( $\pm 0.44$ ). Furthermore, it is possible to infer that there are two groups of sampling sites separated by the level of environmental quality. This study contributes to the recognition of the diversity of Odonata nymphs in streams located in high-altitude swamps in the semiarid region, which are poorly understood, and also contributes to the development of future biodiversity conservation actions.

Keywords: Dragonflies, Biodiversity, Conservation in Aquatic Ecosystems.

## Introdução

Os insetos (Filo Arthropoda), formam um grupo de animais com o maior número de espécies existentes no mundo, possuindo representantes tanto terrestres como aquáticos (BRUSCA et al., 2018). Considerando os insetos aquáticos, destaca-se a Ordem Odonata. Essa ordem tem como representantes as popularmente conhecidas libélulas, que se dividem em três subordens: Anisozygoptera, Zygoptera e Anisoptera (CORBET, 1952; MAY, 1976; DAVIES, 1981). No entanto, no Brasil, apenas as duas últimas subordens citadas têm registro de ocorrência, correspondendo a 800 espécies (128 gêneros) que estão distribuídas em 14 famílias (SOUZA et al., 2007).

Os insetos da ordem Odonata vivem a maior parte de sua vida em ambientes aquáticos, porém, quando ocorre a ecdise da ninfa, migram para o ambiente terrestre, com isso influenciam e sofrem influência dos dois ecossistemas (MCCOY et al., 2009). A metamorfose é incompleta, pelo fato de não possuir estágio larval, com isso as ninfas eclodem diretamente dos ovos, que são depositados na água (HAMADA et al., 2014). A fase de ninfa corresponde ao período mais longo da vida, podendo variar de um mês, a mais de um ano (RAMÍREZ, 2010). Nos ecossistemas aquáticos, ninfas de Odonata têm grande importância nas teias alimentares, uma vez que são predadoras, carnívoras extremamente agressivas, se alimentando de larvas de insetos e até de pequenos peixes (ARAUJO, 2020). São organismos associados a locais com boa qualidade ambiental, assim alterações ambientais podem comprometer a riqueza das espécies nos ecossistemas (JUN et al., 2014).

O Brasil possui a maior riqueza de Odonata do mundo. Levando em consideração o Catálogo Taxonômico de Fauna do Brasil, são registradas 901 espécies, ultrapassando o continente africano, que possui cerca de 860 espécies (ARAUJO, 2021; BRASIL, 2023). Desse modo, é de grande importância a conservação dos ecossistemas aquáticos, considerando que esses ambientes são essenciais para o grupo taxonômico, tendo em vista que dependem diretamente da água na fase de ninfa e indiretamente na fase adulta, pois na referida fase estão relacionadas aos ambientes límnicos pelo comportamento reprodutivo (BORROR et al., 1989; RAMÍREZ, 2010). Por esses motivos, são excelentes modelos ecológicos (BASTOS, 2020).



Estão presentes em ecossistemas lênticos (de água parada, como lagos e lagoas) e lóticos (de água corrente, como rios, riachos e córregos). Os micro-habitats são bastante importantes quando se trata da ordem Odonata, diferenças do substrato, cobertura vegetal entre outros fatores são fundamentais para a presença das ninfas (ASSIS; CARVALHO & NESSIMIAN, 2004). Nos rios alcançam elevada riqueza, abundância e diversidade (COLLAZZO, 2020), uma vez que quando não impactados, oferecem as condições ambientais necessárias para que completem seu ciclo de vida. Assim rios e riachos são ecossistemas naturais fundamentais para a manutenção da biodiversidade (SOUZA, 2003). A adaptação de muitos insetos aquáticos que ocupam esses ecossistemas é moldada pela hidrologia, levando em consideração a circulação, distribuição e relação com o meio ambiente, também variáveis físicas como a força da correnteza (WIENS, 2002), além de variáveis químicas.

Na região semiárida brasileira os rios e riachos são, em sua maioria, intermitentes e dependentes do período chuvoso, quando realmente se tornam rios superficiais, de modo que no período seco parecem desaparecer, mas na realidade estão submersos nas aluviões dos vales, ou baixadas, compondo o lençol freático já com pouca reserva de água (ARAÚJO, 2011). Ainda que existam poucos rios perenes na faixa semiárida (ASA, 2008), pode-se afirmar que há até certa abundância de água na região, uma vez que a média pluviométrica anual é de 750 mm, o que caracteriza a região semiárida brasileira como a mais chuvosa do mundo (CARVALHO, 2022). Na região, ocorrem vales de rios perenes, brejos de altitude, as serras com fontes de rios e riachos perenes o ano todo (MARTIN, 1997); desse modo, é importante do ponto de vista ecológico, conhecer a diversidade dos organismos ali existentes, como as ninfas de Odonata, tendo em vista que as mesmas também podem contribuir para o monitoramento desses ambientes por serem indicadores da qualidade ambiental (SIMAIKA & SAMWAYS, 2009).

Nesse sentido, avaliar a estrutura de comunidades, utilizando como parâmetros índices de riqueza, abundância e diversidade é imprescindível para monitoramento da biodiversidade em ecossistemas aquáticos. A ordem Odonota é representada por insetos que comumente aparecem no topo da estrutura trófica de um riacho, sendo superados apenas por indivíduos do gênero *Corydalus* (Megaloptera). Esses insetos possuem uma média bastante significativa de produção anual, isso se dá devido a sua predação, que é de onde obtém cerca de 80% de sua energia (SOUZA, 2003).

Não é de hoje que os biólogos tentam dimensionar as diversas formas de vida do planeta terra, a maneira mais simples para realizar esse levantamento é contar quantos e quais organismos vivem em uma determinada área (DIAS, 2004). As análises de riqueza e diversidades de espécies sempre estão em destaque na comunidade científica (CARVALHO, 1997; MORENO, 2001; SANTOS, 2003), reforçando sua importância ecológica. A definição de diversidade envolve dois parâmetros: a riqueza e a abundância relativa (PIANKA, 1994). A riqueza leva em consideração o número de espécies presentes em um determinado local, já a abundância relativa irá considerar o número de indivíduos de uma determinada espécie presente em um determinado local ou em uma amostra (PIANKA, 1994; MORENO, 2001).

Nesse sentido, estudos de riqueza, diversidade e abundância de espécies são básicos e fundamentais para o reconhecimento da biodiversidade local desses ecossistemas. Assim, o objetivo desse estudo foi realizar o levantamento da riqueza, da abundância e da diversidade de ninfas de.....

Odonata em um riacho localizado em brejo de altitude no semiárido brasileiro.

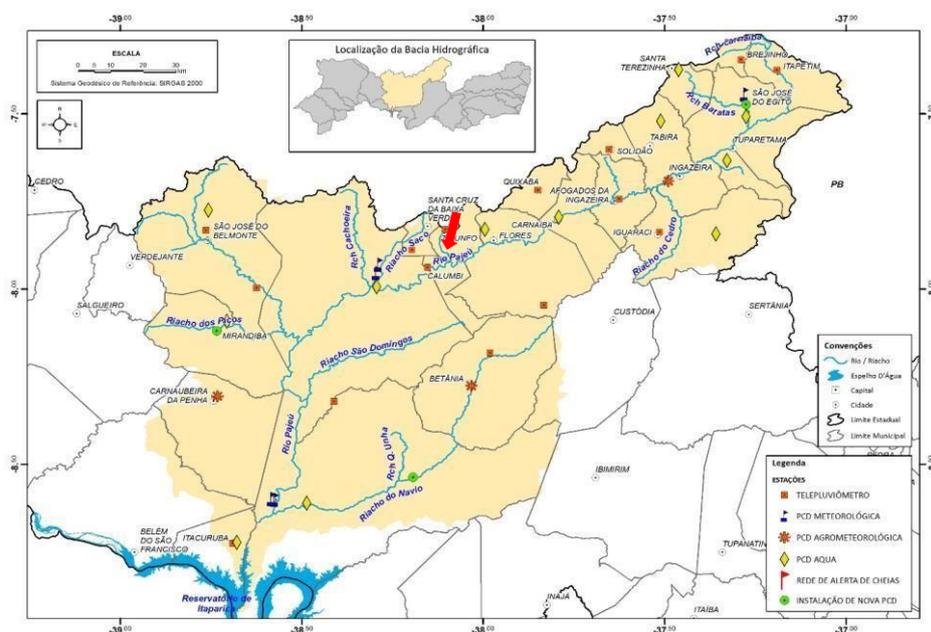
## Material e métodos

### Área de Estudo

O riacho Poço da Laje ( $7,87136^{\circ}\text{S}$ ,  $38,08734^{\circ}\text{O}$ ) (Figuras 1 e 2), pertence a bacia hidrográfica do Rio Pajeú, localizado no distrito de Canaã, município de Triunfo - PE, a 3,88 km de Canaã. O referido riacho está inserido no bioma Caatinga, mas possui influência do bioma Mata Atlântica, estando a uma altitude de 540 metros (GOOGLE EARTH, 2009), configurando um brejo de altitude.

Ao longo do riacho se formam diversas cachoeiras, as quais são alimentadas por olhos d'água. O riacho ainda é alimentado por águas da Cachoeira do Pinga, Poço do grito e do açude Lago João Barbosa, com sede no município de Triunfo. As cachoeiras possuem seu maior volume durante o primeiro semestre do ano, período chuvoso. No segundo semestre, o volume de água reduz significativamente, no entanto, são formados vários poços no decorrer de sua extensão, o que fez com que o riacho recebesse o nome de Poço da Laje. O local é um ponto turístico bastante conhecido pela beleza de suas cachoeiras, possibilidade de banhos e pela realização de trilhas.

Figura 1- Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú.



Fonte: APAC- Agência Pernambucana de Águas e Clima. A seta vermelha indica a localização do riacho.

**Figura 2:** Riacho Poço da Laje.

Fonte: Jonas Adryel (2023).

### Amostragens de Odonata

Os locais de amostragem foram definidos no decorrer do percurso do riacho Poço da Laje. No total foram marcados 14 locais, sendo 7 situados nas áreas de poços e 7 nas áreas de corretezas a coleta foi realizada durante o mês de abril de 2023, compreendendo o período chuvoso. Os pontos de coleta foram selecionados de acordo com as características dos seus micro-habitats nas margens dos poços e corretezas, onde as áreas de poços eram caracterizadas com a presença de maior cobertura vegetal e menor velocidade de correnteza, enquanto as áreas de correnteza eram em sua maioria menos vegetadas e com maior velocidade de correntes de água.

As amostragens foram realizadas com o método de coleta ativa com auxílio de Rede em D (BARBOUR et al., 1999) (Figura 3), realizando uma varredura em duas áreas distintas de cada local de amostragem (totalizando a cobertura de 4 m<sup>2</sup>) a partir de caminhadas nas margens dos locais. As amostras foram colocadas em sacos plásticos identificados, posteriormente conservadas em álcool 70%.

**Figura 3-** Utilização de Rede em D para coleta de ninfas de Odonata.

Fonte: Jonas Adryel (2023).



Após coleta, o material foi conduzido ao Laboratório de Ecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - *Campus Princesa Isabel*, onde passou pelas etapas de lavagem, utilizando peneira com abertura de malha de 5mm; triagem e identificação. A identificação dos organismos foi feita ao nível de gênero com auxílio de chaves de identificação especializadas (MUGNAI; NESSIMIAN & BAPTISTA, 2010; CARVALHO & CALIL, 2000) e de estereomicroscópio de luz.

## Análise dos dados

Os cálculos de riqueza, abundância e diversidade foram realizados tanto para as áreas de poços como para as áreas de correnteza. A riqueza das ninfas foi calculada a partir da contagem direta dos diferentes gêneros de Odonata. A abundância foi calculada levando em consideração a densidade de indivíduos por área amostrada (4m<sup>2</sup>).

Para calcular a diversidade de espécies, foi utilizado o índice de Diversidade de *Shannon*, que se fundamenta na seguinte equação:

$$H = \sum p_i (\ln p_i)$$

Onde H corresponde aos componentes de riqueza de espécies,  $p_i$  corresponde a frequência relativa da espécie “ i ” dada por  $n_i / N$  e  $\ln$  corresponde ao logaritmo neperiano. Para agrupamentos dos locais de amostragem, independentemente do tipo (poço ou correnteza), considerando a riqueza, abundância e diversidade, foi realizada uma análise de agrupamento (CLUSTER), com SIMPROF para avaliar a existência de diferenças entre os grupos de locais formados. O cálculo da diversidade, análise de agrupamento e SIMPROF foram realizadas utilizando o pacote estatístico PRIMER- 6 + PERMANOVA (ANDERSON; GORLEY; CLARKE, 2008).

## Resultados

Foram registrados 6 gêneros de ninfas de Odonata (Tabela 1) tanto nas áreas de poço como nos trechos de correnteza. Desse modo, a riqueza total de gêneros nas áreas de poços e de correntezas foi 6, com mesmo valor de riqueza (5) tanto para a área de poços como para os trechos de correnteza. Destaca-se que o gênero *Navicordulia* sp. (Figura 4 A) não ocorreu em área de poço e o gênero *Ischnura* sp. (Figura 4 B) não foi registrado em área de correnteza.

**Tabela 1-** Gêneros de ninfas de Odonata registradas em áreas de poço e de correnteza (P - Poço; C - Correnteza) no Riacho Poço da Laje, município de Triunfo/PE.

Locais de amostragem	Gomphidae <i>Progomphus</i> <i>sp.</i>	Calopterygidae <i>Hetaerina sp.</i>	Coenagrionidae <i>Argia sp.</i>	Libellulidae <i>Idiataphe sp</i>	Cordulidae <i>Navicordulia</i> <i>sp.</i>	Coenagrionidae <i>Ischnura sp.</i>
P1- P	2	0	0	0	0	0
P2- P	2	0	2	0	0	0
P3- P	0	2	7	2	0	0
P4- P	0	2	0	0	0	0
P5- P	1	2	0	1	0	0
P6- P	0	0	1	0	0	0
P7- P	0	1	0	6	0	1
P1- C	1	5	0	0	0	0
P2- C	1	4	4	0	0	0
P3- C	0	7	0	1	0	0
P4- C	0	4	2	1	0	0
P5- C	0	1	1	2	1	0
P6- C	0	1	0	0	0	0
P7- C	0	2	1	0	0	0
<b>SOMA</b>	<b>7</b>	<b>31</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fonte: Autores (2023).



**Figura 4-** A - Ninfa de *Navicordulia sp*, B- Ninfa de *Ischnura sp*.



Fonte: Autores (2023).

Considerando a abundância de organismos por área amostrada (4m<sup>2</sup>), a abundância em áreas de poços foi de 1,33 ind/m<sup>2</sup> e em áreas de correnteza foi de 1,62 ind/m<sup>2</sup> (Tabela 2, Figura 5). O gênero de Odonata mais abundante nos poços foi *Argia sp.* (2,5 ind/m<sup>2</sup>) (Figura 6 A), e o mais abundante nos trechos de correnteza foi *Hetaerina sp.* (6 ind/m<sup>2</sup>) (Figura 6 B).

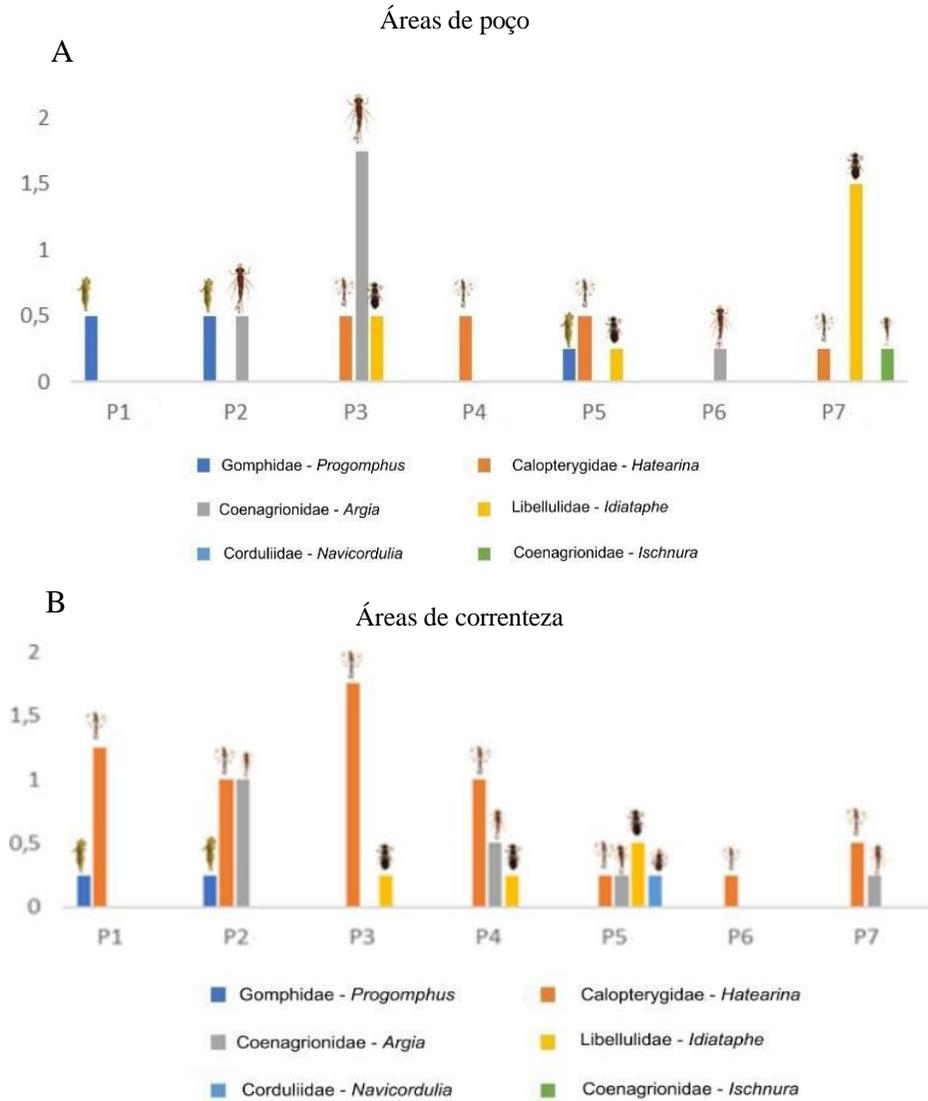
**Tabela 2.** Densidade (Ind/m<sup>2</sup>) de ninfas de Odonata por m<sup>2</sup> nas áreas de poços e correntezas no Riacho Poço da Laje, município de Triunfo/PE.

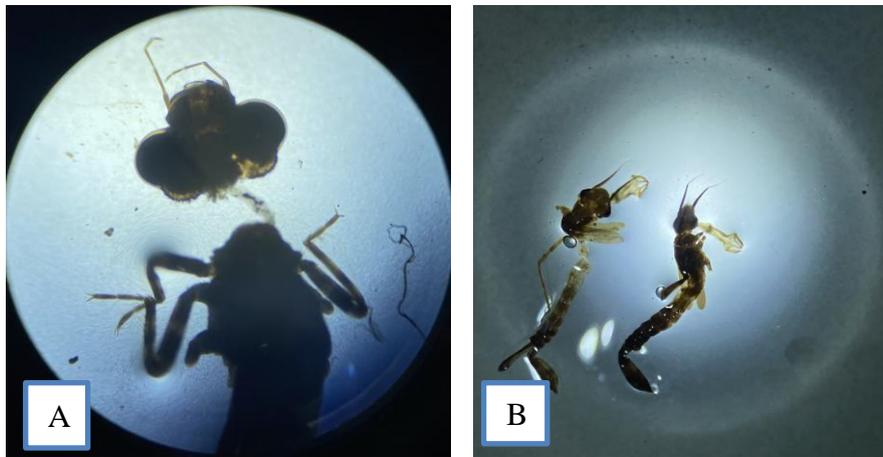
Locais de amostragem	Gomphidae <i>Progomphus sp.</i>	Calopterygidae <i>Hetaerina sp.</i>	Coenagrionidae <i>Argia sp.</i>	Libellulidae <i>Idiataphe sp.</i>	Cordulidae <i>Navicordulia sp.</i>	Coenagrionidae <i>Ischnura sp.</i>
P1-P	0,5	0	0	0	0	0
P2-P	0,5	0	0,5	0	0	0
P3-P	0	0,5	1,75	0,5	0	0
P4-P	0	0,5	0	0	0	0
P5-P	0,25	0,5	0	0,25	0	0
P6-P	0	0	0,25	0	0	0
P7-P	0	0,25	0	1,5	0	0,25
P1-C	0,25	1,25	0	0	0	0
P2-C	0,25	1	1	0	0	0
P3-C	0	1,75	0	0,25	0	0
P4-C	0	1	0,5	0,25	0	0
P5-C	0	0,25	0,25	0,5	0,25	0
P6-C	0	0,25	0	0	0	0
P7-C	0	0,5	0,25	0	0	0

Fonte: Autores, 2023.



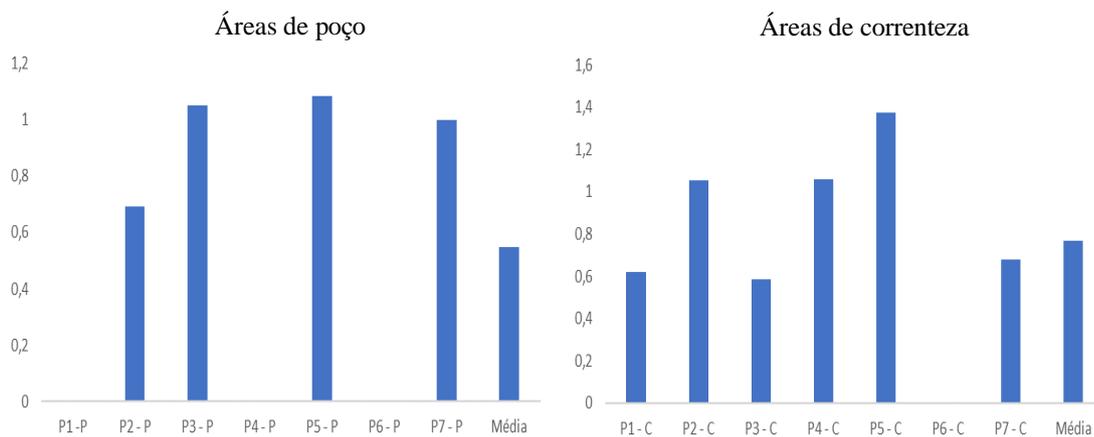
**Figura 5-** Densidade de ninfas de Odonata por m<sup>2</sup> nas áreas de poço (A) e correnteza (B) no Riacho Poço da Laje, município de Triunfo/PE.



**Figura 6-** A- Ninfa de Libélula do gênero *Argia sp*, B- Ninfa de libélula do gênero *Hatearina sp*.

Fonte: Autores (2023).

A média da diversidade de organismos nas áreas de poços foi 0,54 ( $\pm 0,52$ ) e nos trechos de correnteza foi 0,76 ( $\pm 0,44$ ) (Figura 7). A maior diversidade nos poços foi de 1,08 no poço 5 (Figura 7). Nos trechos de correnteza a maior diversidade foi de 1,37 no trecho de correnteza 5, e a menor foi de 0 no trecho de correnteza 6 (Figura 7).

**Figura 7-** Diversidade das ninfas de Odonata e a média nas áreas de poço e correnteza no Riacho Poço da Laje, município de Triunfo/PE.

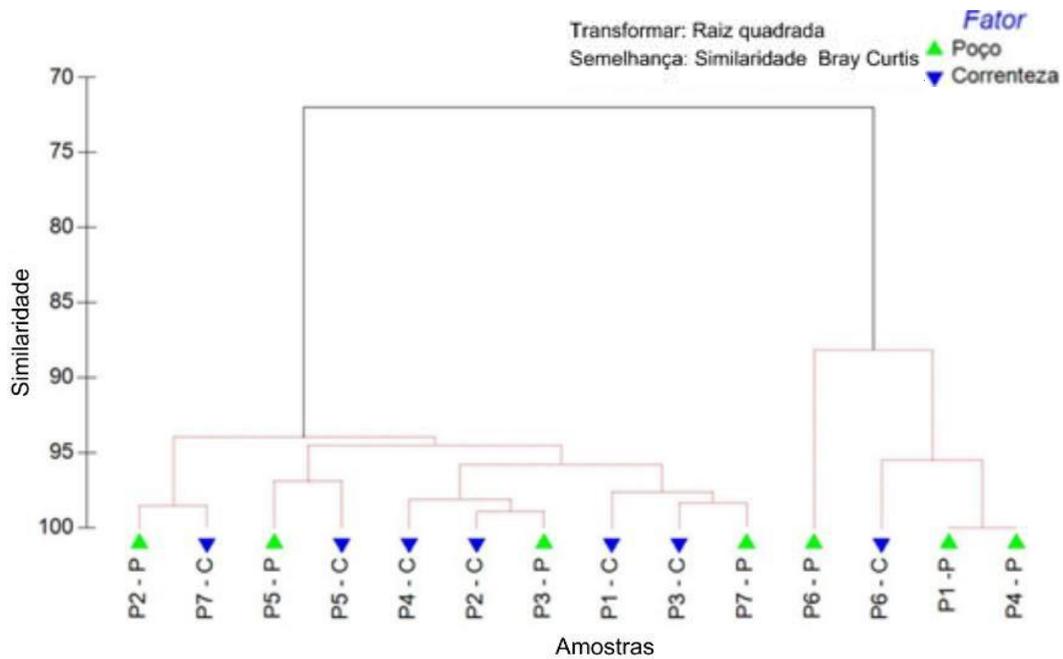
Fonte: Autores (2023).

Considerando a classificação dos locais de amostragem (poços e correntezas) com base na riqueza, abundância e diversidade de ninfas de Odonata, a partir de análise de agrupamento (CLUSTER), foram formados dois grupos locais de amostragem, o grupo 1 com 10 locais, e o grupo 2 com 4 locais (Figura 8). A partir da análise SIMPROF, foi possível constatar que houve



diferença significativa entre os locais de amostragem agrupados ( $P < 0,05$ ). De maneira geral, os locais de amostragem do grupo 1 apresentaram maiores valores de riqueza, diversidade e abundância, enquanto os locais de amostragem do grupo 2 apresentaram menores valores de riqueza, diversidade e abundância.

**Figura 8-** Agrupamento dos pontos levando em consideração a riqueza, a abundância e a diversidade, nas áreas de poço e correnteza no Riacho Poço da Laje, município de Triunfo/PE.



Fonte: Autores (2023).



## Discussão

Alguns estudos em riachos mostram que a composição do substrato (REICE, 1980), a temperatura (WARD & STANFORD, 1982), o fluxo do riacho (DUDGEON, 1993), a presença de distúrbios (DEATH & WINTERBOURN, 1995) e as interações bióticas (KOHLE, 1992), devem ser considerados como os principais fatores que controlam a estrutura e distribuição dos macroinvertebrados aquáticos; assim espera-se que a riqueza de espécies seja diferente entre áreas, como poços e áreas de correnteza. No entanto, no presente trabalho, a riqueza foi a mesma tanto nas áreas de poços como nas áreas de correnteza. Vale destacar que nem sempre as mesmas espécies estiveram presentes nas áreas de poço e correnteza, desse modo, a diferença pode não ocorrer em função do valor numérico de riqueza, mas em relação às características das espécies que representam essa riqueza.

O gênero *Navicordulia* (Família Cordullidae), que ocorreu nas áreas de correnteza, ainda é pouco estudado, porém é o segundo gênero mais rico da família com dez espécies conhecidas (PINTO & LAMAS, 2010). As ninfas possuem um corpo alongado e aerodinâmico, com uma cabeça larga, olhos grandes e mandíbulas fortes, tórax robusto e pernas adaptadas para nadar; ainda possuem um abdômen longo e fino, que é adaptado para uma natação rápida e ágil (PINTO & LAMAS, 2010). Essas características explicam o fato das ninfas de *Navicordulia sp.* terem sido registradas apenas em áreas de correnteza, pois conseguem agarrar-se com mais facilidade ao substrato (KOTZIAN et al., 2014). Já as ninfas do gênero *Ischnura sp.* (Família Coenagrionidae), que ocorreram nas áreas de poços, apresentam corpos alongados e esbeltos, com três apêndices caudais que ajudam na locomoção e na estabilidade enquanto nadam (CARVALHO, 1992; 1993). Essas ninfas preferem áreas de vegetação abundante, pois essas áreas fornecem abrigo e proteção contra predadores (SPRINGER et al., 2010), características presentes nas áreas de poço do riacho Poço da Laje.

O gênero *Argia sp.*, presente em áreas de poço e correnteza, está associado a habitat com água com baixa turbidez e calma, preferem áreas onde possam encontrar substratos como pedras, galhos ou plantas submersas, nos quais podem se agarrar e esconder (KORTELLO & HAM, 2009). Isso pode estar relacionado ao fato de ter sido registrado com maior densidade em áreas de poço, locais com maior cobertura vegetal, o que potencializa a complexidade do habitat e faz com que a água seja mais transparente. Já o gênero *Hetaerina sp.*, ocorre geralmente associado a locais de corrente suave, onde encontram abrigo e alimento em abundância, como também preferem habitats com ricas em presença de folhagem trazidos pelos riachos, esses podem oferecer proteção contra predadores e servem de apoio para se moverem e se alimentarem (SANTOS, 1970; CARVALHO & NESSIMIAN, 1998; DE ASSIS et al., 2004), o que pode ter associação com a sua maior ocorrência nas áreas de correnteza estudadas.

A avaliação de índices de diversidade, como o Índice de Diversidade de *Shannon- Weaver* ( $H'$ ) são importantes de serem calculados, tendo em vista que podem relacionar a riqueza de espécies e a abundância das mesmas (MAGURRAN, 2011), fornecendo informações sobre a condição da biodiversidade local. Esses índices, também podem revelar informações sobre a distribuição



geográfica das espécies de Odonata e fornecer dados úteis para a conservação e gestão das áreas naturais da área de estudo (MARCO JUNIOR & VIANNA, 2005). A maior diversidade nas áreas de correnteza pode ter sido influenciada pela maior heterogeneidade ambiental. Os trechos de correnteza se destacam em relação aos trechos de poços, pois é comum encontrar nessas áreas um conjunto de elementos que favorecem uma maior diversidade, como retenção de folhiços em áreas de remanso, presença de pedras e vegetação de barranco, os quais favorecem a potencial ocorrência de esconderijos para proteção e obtenção de presas; como também são locais com água mais oxigenada, o que propicia o aumento de obtenção de oxigênio pelas ninfas (UIEDA & GAJARDO, 1996; DE ASSIS et al., 2004).

Considerando a classificação dos locais de amostragem com base na riqueza, abundância e diversidade de ninfas de Odonata, é possível inferir que os locais do grupo 1 apresentam melhor qualidade ambiental, enquanto os locais do grupo 2 apresentam menor qualidade ambiental. Pois os pontos que pertencem ao grupo 1, de maneira geral, apresentaram maiores valores de riqueza, abundância e diversidade de ninfas. No caso dos Odonata, locais com melhores condições ambientais são importantes de serem identificados, pois podem ofertar melhores condições para a postura dos ovos e sobrevivência dos jovens, considerando sobretudo sua proteção (WILLIAMS & FELTMATE, 1992). Embora a maior proporção dos locais de amostragem tenha apresentado maior qualidade ambiental, é necessária atenção para a gestão ambientalmente adequada da área, tendo em vista que a atividade de banhistas, que visitam a área, pode reduzir a qualidade ambiental das áreas de poço e correnteza.

Espera-se que os resultados obtidos neste trabalho possam direcionar pesquisas futuras, como também permitam que ações para a conservação da localidade sejam traçadas. Ainda, destaca-se a necessidade da realização de estudos que envolvam a escala temporal, o que não foi possível de ser realizado no presente trabalho.

## Conclusões

Com a realização deste trabalho, pode-se concluir que os resultados obtidos sobre a riqueza, a abundância e a diversidade de ninfas de libélulas no riacho Poço da Laje foram fundamentais para conhecer um pouco de sua biodiversidade em área de brejo de altitude.

Não havendo estudos anteriores na localidade, foi possível constatar que a riqueza de ninfas de Odonata neste levantamento é composta por 6 gêneros (*Argia sp.*, *Idiataphe sp.*, *Ischnura sp.*, *Hetaerina sp.*, *Navicordulia sp* e *Progomphus sp.*), havendo diferenças entre áreas de poço e correnteza, sobretudo quando se considera a diversidade e abundância de ninfas. Ainda, a classificação dos locais de amostragem também foi importante, tendo em vista que as ninfas de Odonata são consideradas bioindicadores de qualidade de água e do ambiente aquático.



## Referências

- ANDERSON, M.; GORLEY, R.; CLARKE, K. PERMANOVA. for primer: guide to software and statistical methods. Plymouth: Primer-e, 2008.
- ARAUJO, B. R. de. Conhecendo as libélulas do Paraná: pesquisa revela 5 novas espécies e 53 novos registros. 2021. Disponível em: <<https://pressreleases.scielo.org/blog/2021/04/12/conhecendo-as-libelulas-do-parana-pesquisa-revela-5-novas-especies-e-53-novos-registros/#.Y2FIRXbMK3B>>. Acesso em: 31 out. 2022.
- ARAUJO, J. Ninfa predadora - Odonata (libélula). 2020. Disponível em: <<http://www.portal.zoo.bio.br/media866>> Acesso em: 01 nov. 2022.
- ARAUJO, S. M. S. A. de. Região semiárida do Nordeste do Brasil: Questões Ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos Recursos. *Revista Científica da Fasete, Campina Grande*, ano.5 , n.5 , p. 89-98, dez. 2011. Disponível em: <[https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2011/5/a\\_regiao\\_semiarida\\_do\\_nordeste\\_do\\_brasil.pdf](https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2011/5/a_regiao_semiarida_do_nordeste_do_brasil.pdf)> Acesso em: 06 out. 2023.
- ASA. Caminhos para a convivência com o semiárido. 2. ed. Recife:asaCOM, 2008. (Cartilha).
- ASSIS, J. C. F. de; CARVALHO, A. L.; NESSIMIAN, J. L. Composição e preferência por microhabitat de imaturos de Odonata (Insecta) em um trecho de baixada do Rio Ubatiba, Maricá-RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, [S.L.], v. 48, n. 2, p. 273-282, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbent/a/45PJSVW4skpX3qmrVcRcnxg/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 09 mar. 2023.
- BARBOUR, M. T. et al. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. 2.ed. Washington: U.S. Environmental Protection Agency/Office of Water (EPA 841-B- 99-002), 1999.
- BASTOS, R. C. Respostas ecológicas de espécies de Odonata (Insecta) a um gradiente de múltiplos usos do solo na Amazônia Oriental. 2020. 43 f. Dissertação (Mestrado - Curso de Pós-Graduação em Ecologia) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2020. Disponível em: <[https://ppgeco.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/VERS%C3%83O%20FINAL%20Rafael%20Costa%20Bastos\\_201827270006.pdf](https://ppgeco.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/VERS%C3%83O%20FINAL%20Rafael%20Costa%20Bastos_201827270006.pdf)>. Acesso em: 08 mar. 2023.
- BORROR, D. J.; TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. An introduction to the study of insects. Saunders College Publishing, 1989. ISBN 0030253977.
- BRASIL. CATÁLOGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ResultadoDaConsultaNovaConsulta.do>> Acesso em: 09 mar. 2023.
- BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. T. Invertebrados. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.
- CARVALHO, A. L. A morfologia da larva de último estágio de *Coryphaeschna perrensi* (McLachlan, 1887) (Odonata, Aeshnidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 37, n.1, p.167-179, 1993.
- CARVALHO, A. L. Aspectos da biologia de *Coryphaeschna perrensi* (McLachlan, 1887) (Insecta, Odonata), com ênfase no período larval. *Revista Brasileira de Entomologia*, V.36, n.4, p.791-802, 1992.
- CARVALHO, A. L.; CALIL, E. R. Chaves de identificação para as famílias de Odonata (Insecta) ocorrentes no Brasil, adultos e larvas. *Papéis Avulsos De Zoologia*, v.41, n.1-28 (1999-2001), p. 223-241, 2000. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/0031-1049.2000.41.p223-241>>
- CARVALHO, A. L.; NESSIMIAN, J. L. Odonata do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: Hábitats e hábitos das larvas, p. 3-28.1998. In: J. L. Nessimian & A. L. Carvalho (ed.). *Ecologia de Insetos Aquáticos. Series Oecologia Brasiliensis*, v. V. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, xvii+309 p.



ANDRADE, A. M. B. De; SILVA, C. F. da; AZEVEDO, E. de L. Estrutura da comunidade de ninfas de odonata em riachos de brejo de altitude no semiárido. *Revista Semiárido De Visu*, V. 12, n. 2, p. 763-779, maio 2024. ISSN 2237-1966.

CARVALHO, A. Clima Semiárido: entenda suas causas, características, vegetação e região. 2022. Disponível em: <<https://querobolsa.com.br/enem/geografia/clima-semiarido>> Acesso em: 06 out. 2023.

CARVALHO, C.M. Anfíbios e Répteis: Perspectivas de estudos. Publicações Avulsas do Centro Acadêmico de Biologia, v.1, p. 53-60, 1997

COLLAZZO, M. G; ANJOS, T. P. dos; BERTASO, T. R. N.; ESPIOES, M. R. COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DE INSETOS AQUÁTICOS DA BACIA DO RIO CAMAQUÁ, BIOMAPAMPA. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 7, n. 2, 27 fev. 2020.

CORBET, P. S. An Adult Population Study of *Pyrrhosoma-Nymphula* (Sulzer) - (Odonata, Coenagrionidae). *J Anim Ecol.*, v. 21, p.206-222, 1952.

DAVIES, D. A. A synopsis of the extant genera of the Odonata. No 3, S.I.O. rapid. Comm., ,1981. 59 p.

DE ASSIS, Juliana C. F.; CARVALHO, Alcimar L.; NESSIMIAN, J. L. Composição e preferência por microhabitat de imaturos de Odonata (Insecta) em um trecho de baixada do Rio Ubatiba, Maricá-RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 48, p. 273-282, 2004.

DEATH, R. G.; WINTERBOURN, M. J. Diversity patterns in stream benthic invertebrate communities: the influence of habitat stability, *Ecology*, v. 76, p.1446-1460, 1995.

DIAS, S. C. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. 2004. 7 f. Monografia (Especialização - Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004.

DUDGEON, D. The effects of spate-induced disturbance, predation and environmental complexity on macroinvertebrates in a tropical stream, *Freshw. Biol.* v.30, p. 189-197, 1993.

GOOGLE. Google Earth website. <http://earth.google.com/>, 2009.

HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, R. B. Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: Editora do INPA, 2014.

JUEN, L.; OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B. de; SHIMANO, Y.; MENDES, T. P.; CABETTE, H. S. R. Composição e riqueza de Odonata (Insecta) em riachos com diferentes níveis de conservação em um ecótono Cerrado-Floresta Amazônica. *Acta Amazonica*, [S.L.], v. 44, n. 2, p. 223-233, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aa/a/LHwZfPhTtsWlFRG6Tq9drzJ/>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

KOHLER, S. L. Competition and structure of a benthic stream Community. *Ecol.Monogr.*, v.62, p.165- 188, 1992.

KORTELLO, A. D.; HAM, S. J. Movement and habitat selection by *Argia vivida* (Hagen) (Odonata, Coenagrionidae) in fuel-modified forest. *Journal Of Insect Conservation*, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 133- 140, 26 jul. 2009. Springer Science and Business Media LLC.

KOTZIAN, C. B.; MARTELLO, A. R.; SANTIN, L. F.; BRAUN, B. M.; PIRES, M. M.; SECRETTI, E.; DAVANSOA, R. S.; PIRES, B. M. Macroinvertebrados aquáticos de rios e riachos da Encosta do Planalto, na região central do estado do Rio Grande do Sul (Brasil). *Ciência e Natura*, [S.L.], v.36, n.2, p. 621- 645, 2014.

MAGURRAN, A. E. Medindo a Diversidade Biológica. Editora UFPR. Curitiba, Paraná, Brasil, 2011.

MARCO JUNIOR, P. de; VIANNA, D. M. Distribuição do esforço de coleta de Odonata no Brasil - subsídios para escolha de áreas prioritárias para levantamentos faunísticos. *Lundiana: International Journal Of Biodiversity*, Viçosa, v. 6, p. 13-26, nov. 2005. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/lundiana/article/view/22111/17789>>. Acesso em: 06 jun. 2023.

MARTIN, G. Pré-História do Nordeste do Brasil. Ed. Universitária, 1997.

MAY, M. L. Thermoregulation in adaptation to temperature in dragonflies (Odonata: Anisoptera). *Ecological Monographs*, v. 46, n., p.1-32, 1976.

MCCOY, M. W.; BARFIELD, M.; HOLT, R. D. Predator shadows: complex life histories as generators of spatially patterned indirect interactions across ecosystems. *Oikos*, v.118, n.1, p. 87-100, jan. 2009.



ANDRADE, A. M. B. De; SILVA, C. F. da; AZEVEDO, E. de L. Estrutura da comunidade de ninfas de odonata em riachos de brejo de altitude no semiárido. *Revista Semiárido De Visu*, V. 12, n. 2, p. 763-779, maio 2024. ISSN 2237-1966.

MORENO, C. E. Métodos para medir la biodiversidad. *M&T -Manuales y Tesis SEA*, vol. 1. Zaragoza, 2001. 84 p. Disponível em <<http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/mt1.htm>>.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D. F. Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro: para atividades técnicas, de ensino e treinamento em programas de avaliação da qualidade ecológica dos ecossistemas lóticos. Technical Books , 2010.

PIANKA, E. R. *Evolutionary ecology*. 5.ed. New York, Harper Collins, 1994. 504p. Disponível em: < Ecologia evolutiva : Pianka, Eric R : Download gratuito, empréstimo e streaming : Internet Archive>.

PINTO, A. P.; LAMAS, C. J. E. *Navicordulia aemulatrix* sp. nov. (Odonata, Corduliidae) from northeastern Santa Catarina State, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, Santa Catarina, v. 4, n. 54, p. 608-617, dez. 2010. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rbent/a/cdgmDfjHrtPwCyfDPy3VrB/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em: 18 maio 2023.

RAMÍREZ, A. Odonata. *Revista de Biología Tropical*, v.58, n.4, p. 97-136, 2010.

REICE, S. R. The Role of Substratum in Benthic Macroinvertebrate Microdistribution and Litter Decomposition in a Woodland Stream. *Ecology*, [S.L.], v. 61, n. 3, p. 580-590, jun. 1980. Wiley. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2307/1937424>.

SANTOS, A.J. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN Jr., L. et al. (Org.). *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Ed. UFPR e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003, cap. 1, p. 19-41.

SANTOS, N. D. Contribuição ao conhecimento da fauna do Estado da Guanabara. 74 - Descrição da ninfa de *Hetaerina auripennis* (Burmeister, 1839) Selys, 1853 e notas sobre o imago (Odonata, Agrionidae). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, v.13, n.4/5, p.115-117, 1970.

SIMAIKA, J. P.; SAMWAYS, M. J. An easy-to-use index of ecological integrity for prioritizing freshwater sites and for assessing habitat quality. *Biodivers. Conserv.* v.18, n.5, p. 1171-1185, 2009.

SONADA, K. C. BIOMONITORANDO AS ÁGUAS. Disponível em:<<https://conexaogua.mpf.mp.br/biomonitorando/sobre-insetos-aquaticos-e-meio-ambiente>> Acesso em: 06 mar. 2023.

SOUZA, L. O. I. de. A influência de fatores ambientais na distribuição da fauna de Odonata (insecta) em riachos da Serra da Bodoquena, MS. 2003. 45 f. Dissertação (Mestrado- Curso de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Campus de Dourados, Dourados, 2003. Disponível em: <[https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOCTORADO-ENTOMOLOGIA/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20\(2004\)%20Luiz%20Nofre%20Irineu%20de%20Souza.PDF](https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOCTORADO-ENTOMOLOGIA/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20(2004)%20Luiz%20Nofre%20Irineu%20de%20Souza.PDF)>. Acesso em: 09 mar. 2023.

SOUZA, L. O. I.; COSTA, J. M.; LDRINI, B. B. Odonata. In: Froehlich, C. G. org. *Guia on-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do estado de São Paulo*. 2007. Disponível em:

<[http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia\\_online](http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/Guia_online)>.

SPRINGER M.; RAMÍREZ. A.; Y HANSON. P. Macro invertebrados de agua dulce de Costa Rica I. *Revista de Biología Tropical*, v.58, n. 4, p.240, 2010.

UEDA, V. S; GAJARDO, I. C. S. M. Macroinvertebrados perifíticos encontrados em poções e corredeiras de um riacho. *Naturalia*, São Paulo, v. , n. 21, p. 31-47, jan. 1996.

WARD, J.V.; STANFORD, J. A. Thermal responses in the evolutionary ecology of aquatic insects. *Ann. Rev. Entomol.* v.27, p.97-117, 1982.

WIENS, J. A. Riverin landscapes: taking landscape ecology mto the water. *Freshwater Biology*, v.47,p. 501-515, 2002.

WILLIAMS, D. D.; FELTMATE, B. W. *Aquatic Insects*. Wallingford, Reino unido, Cab international, 1992. 358p.