



# VI ENCONTRO DE ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



Insetos sustentando a vida na Terra

www.even3.com.br/vieecb 

## MUDANÇAS FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS EM AMBIENTES AQUÁTICOS E SEUS EFEITOS SOBRE O COMPORTAMENTO DE INSETOS

NUNES, Elayne Irlene dos Santos Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mestra em Biodiversidade, Ambiente e Saúde. Universidade Estadual do Maranhão. [elaynenunescx@gmail.com](mailto:elaynenunescx@gmail.com)

### RESUMO

Insetos aquáticos apresentam grande sensibilidade a mudanças ambientais, por isso são comumente utilizados como bioindicadores. Assim, mudanças nas condições físico-químicas e ambientais podem contribuir para alterações no comportamento desses insetos. Essas mudanças em sua maioria são resultantes das ações antrópicas, como usos e ocupações dos solos. E contribuem para a perda da qualidade da água e da integridade ambiental, assim como, para alterações na estrutura das comunidades aquáticas e da dinâmica ecológica desses sistemas. Objetivou-se com este trabalho realizar um levantamento bibliográfico, para listar as variáveis ambientais e físico-químicas que influenciam no comportamento de insetos aquáticos e identificar de que forma essas mudanças afetam esses organismos. Para isso, fez-se a busca de artigos nas bases de dados Scielo e Google acadêmico, e a seleção de artigos cujo conteúdo apresentava relação com a temática deste trabalho. A partir das análises exploratória e descritiva, foram selecionados 31 artigos. As principais variáveis mencionadas nos trabalhos foram temperatura, velocidade da água, profundidade, vazão, pH, oxigênio dissolvido, condutividade, vegetação ripária e integridade ambiental. Os principais efeitos foram relacionados à influência sobre a disponibilidade de recursos para alimentação e abrigo, na fisiologia e respiração, na dispersão e distribuição, na estrutura das comunidades, nos ciclos de vida, na qualidade da água e na heterogeneidade dos ambientes aquáticos. Mudanças drásticas nessas características, podem resultar na perda da qualidade ambiental e da biodiversidade de insetos. Ressaltando a importância de estudos ecológicos e urgência na criação e execução de programas de manejo e conservação dos ambientes aquáticos e das espécies.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alterações ambientais; Comportamento; Macroinvertebrados; Bioindicadores; Perda de Espécies.

### INTRODUÇÃO

Os insetos aquáticos são importantes componentes bióticos da dinâmica ecológica dos ambientes lóticos, atuantes na ciclagem de nutrientes e no fluxo de energia no sistema aquático (Vannote *et al.*, 1980; Viana *et al.*, 2020). No entanto, as mudanças nas condições físico-químicas e ambientais, podem contribuir para alterações no comportamento das espécies de insetos aquáticos. Visto que, muitos são sensíveis a estas, principalmente devido às alterações resultantes das ações antrópicas como usos e ocupações dos solos (Sonoda *et al.*, 2025). Essas alterações contribuem para a perda da qualidade da água (Melo *et al.*, 2022) e da integridade destes ambientes (Castro *et al.*, 2020). Agindo como filtros ambientais da biodiversidade de insetos (Menna-Barreto *et al.*, 2024), que consequentemente alteram hábitos alimentares, a fisiologia, o




# VI ENCONTRO DE ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



Insetos sustentando a vida na Terra

[www.even3.com.br/vieecb](http://www.even3.com.br/vieecb)

 entomologia\_ufgd

desenvolvimento, a reprodução, causam alterações na estrutura das comunidades (abundância, riqueza, diversidade) (Merritt, *et al.*, 2014; Baptista *et al.*, 2014) e a perda de espécies de insetos (JUN *et al.*, 2016). Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico para listar as variáveis ambientais e físico-químicas que influenciam no comportamento de insetos aquáticos, e identificar de que forma as mudanças ou alterações dessas variáveis afetam esses organismos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica, realizada a partir da busca ativa e análise de artigos publicados até o presente ano, onde elaborou-se a seguinte questão norteadora: “Quais as mudanças nas características ambientais e físico-químicas de ambientes aquáticos influenciam no comportamento de insetos aquáticos e como estes são afetados?”. Em seguida, foram definidas as seguintes palavras-chaves para pesquisa: insetos aquáticos, variáveis físico-químicas, variáveis ambientais, causa-efeito, comportamento. A busca dos artigos científicos foi realizada nas bases de dados Scielo e Google Acadêmico. Foram considerados nesta pesquisa artigos publicados cujo título, resultados e/ou conteúdos apresentavam relação com a questão norteadora deste trabalho. O levantamento bibliográfico foi realizado no início do mês de agosto de 2025. Após o levantamento bibliográfico foi elaborado Checklist por meio de uma planilha eletrônica, onde foram listadas as variáveis físico-químicas e ambientais, causa-efeito das variáveis no comportamento dos insetos, principais grupos de insetos aquáticos afetados, referência bibliográfica que a mencionou (autor e ano de publicação).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca nas bases de dados e sites especializados possibilitou a seleção de 31 artigos que apresentavam conteúdo relacionado ao tema deste trabalho. Após a análise exploratória e descritiva dos artigos selecionados, obtivemos os seguintes resultados que estão detalhados no Checklist abaixo (tabela 1).


Tabela 1: Principais variáveis físico-químicas e ambientais que causam mudanças no comportamento dos insetos aquáticos.



# VI ENCONTRO DE ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



Insetos sustentando a vida na Terra

www.even3.com.br/vieecb 

 entomologia\_ufgd

Variáveis físico-químicas e ambientais	Causa-efeito das variáveis no comportamento dos insetos	Principais grupos de insetos aquáticos afetados	Referência bibliográfica
Temperatura da água	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulação da temperatura corporal (ectotérmicos);</li> <li>Fisiologia (condições vitais);</li> <li>Ciclo de vida e desenvolvimento;</li> <li>Estrutura da comunidade (abundância, riqueza de espécies de insetos);</li> <li>Respiração (solubilidade e absorção de oxigênio);</li> <li>Alimentação (o aumento da temperatura diminui o pH e favorece a decomposição de matéria orgânica, que é fonte de alimento para os insetos).</li> </ul>	Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata.	Silveira, 2004. Angelier, 2003. Domínguez; Valdez, 1992. Callisto; Esteves, 1998. Allan; Castillo, 2007. Pereira et al., 2019.
Velocidade da água	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respiração (maior disponibilidade e absorção de oxigênio);</li> <li>Dispersão dos insetos em ambientes lóticos;</li> <li>Alimentação (maior distribuição de substratos ao longo dos corpos d'água).</li> </ul>	Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera.	Vannote <i>et al.</i> , 1980. Oliveira; Nessimian, 2010. Hynes, 1970. Allan, 1995.
Profundidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispersão dos insetos;</li> <li>Disposição dos substratos que servem de abrigo e alimento aos insetos aquáticos.</li> </ul>	Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera.	Baptista et al., 2014.
Vazão da água	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrutura da comunidade (a menor vazão contribui para maior densidade de insetos em determinados substratos no ambiente aquático).</li> <li>Influência na concentração de substratos que servem de abrigo e alimentação aos insetos.</li> </ul>	Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera.	Silveira <i>et al.</i> , 2006).
pH da água	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentação (alterações nas taxas de decomposição foliar afetam a alimentação dos insetos).</li> <li>Estrutura da comunidade (baixos valores de pH, aumentam a riqueza de insetos).</li> </ul>	Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata.	Callisto; Esteves, 1998. Viana <i>et al.</i> , 2020.
Oxigênio dissolvido (OD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respiração (maior disponibilidade e absorção de oxigênio pelos insetos está relacionado diretamente à velocidade da água).</li> <li>Estrutura da comunidade (altas concentrações de OD aumentam a riqueza e diversidade dos insetos).</li> </ul>	Ephemeroptera, Plecoptera(mais sensíveis a alterações nas concentrações de OD). Trichoptera.	Esteves, 1998. Angelier, 2003. Couceiro <i>et al.</i> , 2007. Faria <i>et al.</i> , 2017.
Condutividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respiração (altos valores de condutividade somado a altas</li> </ul>	Ephemeroptera (alguns	CETESB, 2009.



# VI ENCONTRO DE ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



Insetos sustentando a vida na Terra

www.even3.com.br/vieecb

entomologia\_ufgd

	<p>temperaturas e pH ácido alteram as concentrações de OD que comprometem as necessidades respiratórias dos insetos).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diminuição e/ou perda de espécies de insetos.</li></ul>	<p>tolerantes) Plecoptera (sensível), Trichoptera (alguns tolerantes) Odonata.</p>	<p>Esteves, 1998. Bispo <i>et al.</i>, 2006. Viana <i>et al.</i>, 2020.</p>
<p>Vegetação ripária</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fonte de abrigo e alimento para os insetos.</li><li>• Regulação da temperatura e luminosidade dos ambientes aquáticos (favorece a regulação da temperatura corporal dos insetos e a respiração).</li><li>• A retirada da vegetação pode resultar na perda da diversidade vegetal e de insetos, e causar desequilíbrios na estrutura dos níveis tróficos nos ambientes aquáticos.</li></ul>	<p>Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata,</p>	<p>Amaral <i>et al.</i>, 2015. Deborde <i>et al.</i>, 2016. Fierro <i>et al.</i>, 2017. Souza <i>et al.</i>, 2011. Goulart; Callisto, 2003. Melo <i>et al.</i>, 2022. Viana <i>et al.</i>, 2020. Nessimian <i>et al.</i>, 2008. Lima <i>et al.</i>, 2021. Sonoda <i>et al.</i>, 2025.</p>
<p>Integridade ambiental (grau de conservação ou preservação dos ambientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mudanças nas paisagens atuam como filtros da biodiversidade de insetos. Uma vez que, causam mudanças nas variáveis físico-químicas e ambientais, que comprometem a sobrevivência dos insetos aquáticos.</li></ul>	<p>Ephemeroptera (alguns tolerantes) Plecoptera (sensível), Trichoptera (alguns tolerantes) Odonata.</p>	<p>Castro <i>et al.</i>, 2020. Viana <i>et al.</i>, 2020. Pereira <i>et al.</i>, 2019.</p>

Fonte: Do autor (2025).

A partir da análise dos dados da tabela acima, é possível perceber que as mudanças nas variáveis físico-químicas, como o aumento ou diminuição delas, ou a influência de algumas variáveis sobre outras, podem causar efeitos positivos ou negativos na dinâmica ecológica dos insetos, e até mesmo comprometer a sobrevivência dos mesmos. À exemplo, a temperatura, que ao aumentar, devido a retirada da vegetação ripária, pode causar alterações no pH e no oxigênio dissolvido. O que compromete as necessidades respiratória dos insetos, a regulação da temperatura corporal, as funções vitais e fisiológicas, a alimentação, o desenvolvimento e o ciclo de vida dos insetos, e a permanência deles nos ambientes aquáticos. Além disso, é notável que essas mudanças trazem prejuízos à estrutura das comunidades de insetos, ao proporcionar o aumento das populações, diversidade e riqueza, quando as condições são favoráveis. Ou mesmo a extinção de espécies devido a sensibilidade de inúmeros grupos de insetos às alterações ambientais. Vale ressaltar ainda, o importante papel da vegetação ripária, como principal



# VI ENCONTRO DE ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



Insetos sustentando a vida na Terra

www.even3.com.br/vieecb 

contribuinte para a integridade ambiental, para manutenção dos ambientes aquáticos, e para sobrevivência dos insetos.

## CONCLUSÕES

Mudanças nas características físico-químicas e ambientais dos ambientes aquáticos a depender da intensidade e dos fatores estressores (a exemplo as ações antrópicas), podem trazer prejuízos à biodiversidade de insetos e à qualidade da água. Como exposto acima, há inúmeras causas e efeitos que podem significar a redução da diversidade desses organismos e a extinção de espécies. Além disso, é notável o grande papel desses organismos sobre a dinâmica ecológica aquática, de tal modo que alterações drásticas na qualidade desses ambientes, podem resultar em desequilíbrios ambientais. Reforça-se, assim, a importância de mais estudos nessa área, para aprofundar o conhecimento acerca do comportamento desses organismos frente a tais mudanças.

## REFERÊNCIAS

- Baptista, V.A. et al. 2014. Influência de fatores ambientais na distribuição de famílias de insetos aquáticos em rios no Sul do Brasil. *Ambient. Soc.* 17(3). <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2014000300010>.
- Castro, E.R. et al. 2020. Effects of Environmental Variables and Habitat Integrity on the Structure of the Aquatic Insect Communities of Streams in the Cerrado-Caatinga Ecotone in Northeastern Brazil. *Neotrop. Entomol.* 50, p.21-31. <https://doi.org/10.1007/s13744-020-00816-4>.
- Juen, L. et al. 2016. Effects of oil palm plantations on the habitat structure and biota of streams in Eastern Amazon. *River. Res. Appl.* 32(10), p.2081-2094. <https://doi.org/10.1002/rra.3050>.
- Melo, M.P. et al. 2022. Effects of local land use on riparian vegetation, water quality, and in situ toxicity. *Rev. Ambient. Água.* 17(6): 2856.
- Menna-Barreto, T.R. et al. 2024. Aquatic insects in subtropical streams: the role of different grassland ecosystems and local environmental descriptors. *An. Acad. Bras. Ciênc.* 96(4): e20230918. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202420230918>.
- Merritt, R.W. et al. 2014. In: Hamada, N. et al. (Orgs.). *Insetos Aquáticos na Amazônia Brasileira: Taxonomia, Biologia e Ecologia*. INPA, 724p. E-book. pp.69-80.
- Sonoda, K.C. et al. (Orgs.) 2025. Efeitos dos usos do solo sobre insetos de ambientes aquáticos brasileiros. *Embrapa*. 368p. E-book.
- Vannote, R.L. et al. 1980. The river continuum concept. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences.* 37(1), 130-137.
- Viana, C.G. et al. 2020. Environmental gradients as filters on the composition of aquatic insect of the Cerrado-Caatinga, Brazil. *Acta Brasiliensis.* 4(3): 142-148. <http://dx.doi.org/10.22571/2526-4338362>.