



**MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS COMO
BIOINDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA NO
RIO BAURU**

ELDRITCH SANCHES

BAURU

2021

ELDRITCH SANCHES

**MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS COMO
BIOINDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA NO
RIO BAURU**

Projeto de monografia apresentado à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação do Centro Universitário do Sagrado Coração, para o Programa Institucional de Iniciação Científica (PIBIC – CNPq; FAP/USC; PIVIC) – 2020/2021, sob orientação do Prof. Dr. Adriano Evandir Marchello.

BAURU

2021

Dados Internacionais de
Catalogação na
Publicação (CIP) de
acordo com ISBD

Sanches, Eldritch

S211m

Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade da água no rio Bauru / Eldritch Sanches. -- 2021.
21f.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Evandir Marchello

Monografia (Iniciação Científica em Ciências Biológicas Bacharelado) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP

1. Macroinvertebrados bentônicos. 2. Matas Ciliares. 3. Rio Bauru.
I. Marchello, Adriano Evandir. II. Título.

Elaborado por Lidyane
Silva Lima - CRB-
8/9602

Dedico este trabalho a minha família
que me deu apoio desde o início.

AGRADECIMENTOS

A minha família pelo apoio incondicional desde sempre.

Ao meu orientador Prof. Dr. Adriano Evandir Marchello pela grande ajuda com esclarecimento de dúvidas e por compartilhar de sua sabedoria.

MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS COMO BIOINDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA NO RIO BAURU

Eldritch Sanches¹; Adriano Evandir Marchello^{1,2}

¹Centro de Ciências da Saúde – Centro Universitário Sagrado Coração –
eldritchsanches7@gmail.com

Tipo de pesquisa: Iniciação Científica Voluntária

As matas ciliares são constituídas pela vegetação situam-se em margens de córregos de água, como rios, ou à beira de lagos. Estas matas possuem inúmeras importâncias para a natureza e a sociedade, uma delas é impedir a erosão do solo. Porém, ao longo do tempo, estas vegetações foram desmatadas ou encontram-se em estado ameaçado. Alguns macroinvertebrados bentônicos estão relacionados as raízes destas matas ciliares; estes animais são importantes bioindicadores da qualidade da água na região e da saúde do ecossistema ao redor, indicando a qualidade de água e os níveis de poluição, em locais de agropecuária podem até mesmo indicar os níveis de agrotóxicos presentes na água. O Rio Bauru possui matas ciliares em fase de recuperação, mas com dificuldades, a coleta e análise destes macroinvertebrados em sua nascente pode fornecer importantes dados para auxiliar nesta recuperação. Através levantamento bibliográfico realizado nesta pesquisa, é possível uma melhor identificação e entendimento sobre os animais que possam ser encontrados nesta região, dando melhores indícios sobre a forma como cada um deles pode atuar como um bioindicador e quais as informações pode-se obter com eles.

Palavras-chave: Macroinvertebrados bentônicos; Matas ciliares; Rio Bauru.

ABSTRACT

Riparian forests are constituted by vegetation located on the banks of water streams, such as rivers, or on the edge of lakes. These forests have countless importance for nature and society, one of them is to prevent soil erosion. However, over time, these vegetations have been deforested or are in an endangered state. Some benthic macroinvertebrates are related to the roots of these riparian forests; these animals are important bioindicators of water quality in the region and the health of the ecosystem around them, indicating the quality of water and the levels of pollution, in agricultural areas they can even indicate the levels of pesticides present in the water. The Bauru River has riparian forests in the recovery phase, but with difficulties, the collection and analysis of these macroinvertebrates in its source can provide important data to aid in this recovery. Through a bibliographic survey carried out in this research, it is possible to better identify and understand the animals that can be found in this region, giving better indications on how each one of them can act as a bioindicator and what information can be obtained from them.

Keywords: Benthic macroinvertebrates; Riparian forests; River Bauru.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Filo, Classe e Ordem dos animais encontrados.....

Tabela 2 – Nível de sensibilidade a qualidade de água.....

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
3. RESULTADOS	12
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

1. INTRODUÇÃO

Formações florestais chamadas de matas ciliares estão presentes nas margens de rios, córregos e lagos, e ocorrem em todos os biomas brasileiros. Possuem uma fundamental importância pois mantêm um equilíbrio ecológico tanto no ambiente terrestre quanto no aquático e impedem a erosão do solo ao redor das áreas que possuem um fluxo de água (PAIVA, 1993). A erosão pode ocorrer de várias formas, e uma delas é através da chuva, onde a água é absorvida pelo solo e se junta ao lençol freático de maneira relativamente rápida; A presença de matas ciliares atrasa esta absorção através de suas próprias raízes e do depósito de folhas secas que vão se acumulando na região, isso possibilita que dê tempo da água ser utilizada pelas raízes, escorram para os rios ou apenas evapore (KUNTSCHIK; EDUARTE; UEHARA, 2001).

Como estão presentes em todos os biomas brasileiros, são também áreas onde há uma incontável variedade de espécies vegetais e animais, servindo como corredores para a fauna, seja para deslocamento em busca de alimento ou reprodução; A conservação de onças, por exemplo, está diretamente ligada a corredores de matas ciliares, pois são dependentes destes para busca de parceiros para a reprodução de sua espécie (LIMA, 1989).

Espécies exóticas de flora podem ser prejudiciais às espécies nativas da região, sejam elas tanto da fauna quanto da flora. Indivíduos invasores podem causar um desequilíbrio nas espécies locais e serem uma ameaça à sua sobrevivência, como por exemplo nos ambientes aquáticos, onde alguns animais estão acostumados a se alimentarem de espécies nativas (SILVA, 2018). Quando este habitat se depara com uma espécie invasora que causa uma diminuição das plantas nativas da região, podem também afetar a população de animais, pois extinguem uma fonte de alimento, aumentando a concorrência e a dificuldade na busca de alimento. Além disso, estas espécies podem não representar uma boa fonte alimentar, seja por sua difícil digestão ou por seus mecanismos de defesa químicos ou fisiológicos diferentes dos que os animais locais estão habituados a se deparar (MORMUL *et al.*, 2006).

A população de insetos aquáticos e semiaquáticos possui uma enorme importância no equilíbrio da biodiversidade de ambientes aquáticos, também sendo bioindicadores fundamentais da qualidade de um ecossistema, pois requerem condições específicas para sobreviverem, portanto, algumas espécies se encontram apenas em ambientes de água limpa e rica em oxigênio (PEIRÓ; ALVES, 2006). Estes invertebrados alimentam-se de detritos e plantas aquáticas, mas também utilizam estas plantas como abrigo, principalmente as macrófitas (HAHN, 2006); também são uma fonte de alimentação fundamental para os ecossistemas que

habitam. Portanto possuem grande importância para a manutenção do ambiente em que estão presentes, tanto como na manutenção, se alimentando de restos orgânicos de restos de plantas, animais e detritos, como também indicam a qualidade da água em que estão presentes e a saúde do ecossistema ao seu redor, podendo dar sinais de poluição, desmatamento ou espécies exóticas na região. (PEIRÓ; ALVES, 2006).

Por estes e muitos outros motivos, a conservação de matas ciliares e o estudo regular de seu ecossistema é fundamental para que prospere de forma segura e saudável. Tendo em vista que a perda destas áreas pode causar a seca de rios, lagos, e córregos, além do desaparecimento de inúmeras espécies da fauna e flora, podendo; podendo acontecer através de desmatamento, poluição, invasão de espécies exóticas e até mesmo um desequilíbrio em seu ecossistema; mostrando assim que áreas de matas ciliares possuem uma importância tão grande quanto sua fragilidade, necessitando de atenção constante (LISBOA, 2016). Identificação, coleta e amostragem periódica de sua vegetação ripária, observando a composição da matéria orgânica e composição de invertebrados, pode auxiliar a estabelecer um padrão e indicar potenciais desequilíbrios no ecossistema da região, podendo assim, identificar problemas e possibilitar a manutenção do ambiente para que possa continuar prosperando com segurança e mantendo o equilíbrio ecológico. (SANTOS *et al.*, 2016).

O Rio Bauru, localizado na região de Bauru, no estado de São Paulo, abrange 25,7% de todo o território da região, sendo majoritariamente urbano. Os dados do Instituto Ambiental Vidágua apontam que aproximadamente 1.000 litros de esgoto *in natura* desaguam no rio Bauru por segundo, conseqüentemente a qualidade da água do rio foi decaindo com o passar do tempo e atualmente encontra-se comprometida, afetando também a saúde da população e das matas ciliares em suas margens que também sofreram uma grande decadência e atualmente encontram-se em processo de franca recuperação (NOGUEIRA; NOGUEIRA, 1990. PINHEIRO, 2013).

Resíduos de construção civil e urbana são outro grande problema por conta do descarte inadequado nas margens de rios e até mesmo dentro deles (COLPO, 2009), assim como esgotos *in natura* irregulares poluindo desde as nascentes até alcançar rios maiores (REZENDE, 2017). Tudo isto gera diversos problemas de saúde pública, colocando a população em risco e prejudicando a natureza junto de todo o ecossistema recorrente nas margens de todo o percurso dos rios afetados, podendo influenciar também em questões econômicas (MAGALHÃES, 2002).

Através de estudos e um levantamento bibliográfico sobre macroinvertebrados bentônicos, é possível melhor descrever quais animais formam as comunidades de

macroinvertebrados locais e quais dados podemos obter com eles, seja por sua presença ou ausência, pois as espécies mostram tolerâncias variadas ao nível de poluição e qualidade de água, algumas vezes sendo prejudicadas até mesmo por distúrbios em seu ecossistema.

Juntando todas estas informações é possível auxiliar em futuros planejamentos para a restauração de rios já poluídos, trazendo de volta seu ecossistema a um patamar saudável apenas com coletas de dados periódicos e sistemáticos, possibilitando o planejamento e execução de um plano de ação para a restauração de rios de forma mais eficiente e natural.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada foi a revisão de diversos artigos relacionados a macroinvertebrados bentônicos e estudos relacionados a ecologia de preservação e recuperação de águas poluídas, além de diversos artigos sobre como estes animais podem ter diversas utilidades como bioindicadores de qualidade da água e a presença ou ausência deles também são grandes fatores a serem considerados, até mesmo para indicar presença de metais pesados na água, e na região rural podem ser ótimos para indicar presença de agrotóxicos em quantidade abundante na região junto de suas respectivas consequências. Todos os dados foram analisados e utilizados para juntar diversas informações com considerável importância e que possam servir para recuperação de matas ciliares ou a restauração de rios.

3. RESULTADOS

Os macroinvertebrados bentônicos de fato podem atuar como bioindicadores da qualidade da água e também trazer informações de todo o ecossistema ao redor baseado em suas alimentações e hábitos. Juntamente dos estudos referentes a matas ciliares, que estão envolvidas diretamente com alguns destes animais, sendo um fator muito importante para a integridade do rio e suas margens, protegendo o solo de erosão, impedindo que dejetos cheguem em grande quantidade ao rio durante chuvas fortes e enchentes.

Como resultado de todos artigos analisado, a tabela a seguir descreve os principais macroinvertebrados bentônicos encontrados e utilizados como bioindicadores mais relevantes em todo o Brasil.

Tabela 1 – Filo, Classe e Ordem dos animais encontrados.

FILO	CLASSE	ORDEM
ARTROPODA	INSECTA	PLECOPTERA ODONATA EFEMEROPTERA TRICOPTERA MEGALOPODA COLEOPTERA HEMIPTERA DIPTERA
	CRUSTACEA	DECAPODA AMPHIPODA ISOPODA
MOLUSCA	BIVALVA	-
	GASTROPODA	-
ANELÍDEOS	HIRODÍNEA	-
	OLIGOQUETA	-
PLATELMINTA	TURBELARIA	TRICLADIDA

Cada um destes animais possuem um nível de tolerância diferente aos níveis de poluição suportados para sua sobrevivência e desenvolvimento, a presença de larvas das ordens de Plecorptera, Efemeroptera e Tricoptera são a forma mais utilizada para indicar uma ótima qualidade da água e altos níveis de oxigênio, pois são muito sensíveis a níveis de poluição mesmo que baixo, perturbações do habitat e a baixos níveis de oxigenação.

A tabela a seguir indica de forma mais detalhada os animais mais sensíveis a poluição, seguido dos que toleram certos níveis e então dos que são muito tolerantes, mesmo com altos níveis de poluição e baixos níveis de oxigenação.

Tabela 2 – Nível de sensibilidade a qualidade de água

Sensíveis	Tolerantes	Muito tolerantes
Plecoptera	Isopoda	Hemiptera
Efemeroptera	Odonata	Hirudinea
Tricoptera	Zigoptera	Diptera
Amphipoda	Bivalva	Oligoqueta
Megaloptera	Gastropoda	
Decapoda	Coleoptera	
	Tricladida	

Outro ponto a ser destacado que os artigos mostraram é referente as épocas e locais de coleta. O verão e a primavera se mostraram as melhores épocas para se obter dados mais precisos. Já os locais de coletas que se mostraram melhores na obtenção de maior variedade foram em solos de cascalho, areia ou recoberto com folhagens.

A utilização dos macroinvertebrados como bioindicadores da qualidade de água já se mostrou eficaz no Iran (NATUSHAN, 2011), na Turquia (DURAN, 2006), na China (DUAN, 2011), na Suécia (DAHL, 2004), na Nigéria (ARIMONO, 2008), e em diversos outros países e regiões ao redor do mundo.

4. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A revisão bibliográfica mostrou que o método de utilizar macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade de água se mostrou eficaz em diversas ocasiões, trazendo importantes informações sobre a saúde do ecossistema em estudo e os métodos que deveriam ser adotados para que ocorresse uma melhora. Apesar de eficiente, um ponto negativo a ser destacado é que na falta de matas ciliares nem sempre a diversidade de espécies necessária estava presente, e em algumas ocasiões, nem mesmo haviam espécies presentes por falta de um habitat ideal para macroinvertebrados bentônicos, impossibilitando que este método de utilizar tais animais como bioindicadores da qualidade de água fosse efetivo em tais locais, necessitando a exploração e adaptação de outros meios de análise. Com todas estas informações, ao encontrar a presença ou ausência de animais, pode-se obter importantes informações sobre a situação de todo um ecossistema ao redor dos pontos de coleta, indicando as áreas mais poluídas até as menos poluídas, traçando assim, um mapa mostrando estão os altos níveis de poluição e podendo encontrar a causa disto, auxiliando na montagem de um plano de ação para conter a poluição ou até mesmo para a restauração de um rio considerado já comprometido por conta de altos níveis de poluição.

Todos os animais encontrados dão informações diferentes, por exemplo, as larvas da ordem Tricoptera em específico são indicativos de que há matas ciliares ou vegetação ripária ao redor, pois utilizam folhas ou troncos em contato com a superfície da água como ponto de apoio para seus corpos.

A mais ocorrente dentre todas elas encontrada na maioria dos artigos relacionados, foram larvas da ordem Diptera, pois conseguem sobreviver em quase qualquer qualidade de

água, seja em um ambiente limpo e em equilíbrio ou em lugares com altos níveis de poluição e baixos níveis de oxigênio.

Crustáceos como os da ordem Decapoda também formaram excelentes bioindicadores não só da qualidade de água, mas também da presença de outros organismos, pois se alimentam de outros animais e também de vegetais, mas não toleram altos níveis de poluição pois possuem respiração branquial, portanto dependem de uma boa taxa de oxigenação na água para poderem filtrar o oxigênio.

A ordem Megaloptera também se mostrou importante em suas informações ao serem encontradas na água, indicando necessariamente a presença de outros animais, pois são predadores bastante ativos, e se alimentam das larvas de outras ordens citadas nas tabelas.

Em relação a Primavera ser indicada como a melhor estação para coletas é devido a maior densidade populacional destes animais, principalmente os da classe Insecta, acredita-se que é por conta de ser uma época mais chuvosa e quente, acelerando o metabolismo destes animais, auxiliando que cheguem a fase adulta mais rapidamente. Já o tipo de solo é devido a matéria orgânica para alimentação, maior possibilidade de esconderijos para proteção contra predadores, e melhores pontos de fixação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento de águas pode ser avaliado através do estudo de macroinvertebrados bentônicos utilizados como bioindicadores da qualidade de água e do ecossistema ao redor.

Através destes estudos é possível implementar um plano de ação para restauração de rios e lagos que estejam comprometidos por conta de poluição, e auxilia a encontrar os principais problemas no local.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, A. C. F.; CASTILLO, A. R. MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS COMO BIOINDICADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA DO BAIXO RIO PEREQUÊ, CUBATÃO, SÃO PAULO, BRASIL. Biodiversidade Pampeana, [s. l.], 2009.

ARAUJO, G. M. MATAS CILIARES DA CAATINGA: FLORÍSTICA, PROCESSO DE GERMINAÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA NA RESTAURAÇÃO DE ÁREAS. 2009. Dissertação (Pós-Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, [S. l.], 2009.

ARIMORO, Francis O.; IKOMI, Robert B. RESPONSE OF MACROINVERTEBRATE COMMUNITIES TO ABATTOIR WASTES AND OTHER ANTHROPOGENIC ACTIVITIES IN A MUNICIPAL STREAM IN THE NIGER DELTA, NIGERIA. The Environmentalist, [s. l.], 2008.

ARMITAGE, P. D. et al. THE PERFORMANCE OF A NEW BIOLOGICAL WATER QUALITY SCORE SYSTEM BASED ON MACROINVERTEBRATES OVER A WIDE RANGE OF UNPOLLUTED RUNNING-WATER SITES. Water Research, [s. l.], 1983.

BAPTISTA, D. F. USO DE MACROINVERTEBRADOS EM PROCEDIMENTOS DE BIOMONITORAMENTO EM ECOSISTEMAS AQUÁTICOS. Oecol. Bras., [s. l.], 2008.

BARBOLA, I. F. et al. AVALIAÇÃO DA COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS COMO FERRAMENTA PARA O MONITORAMENTO DE UM RESERVATÓRIO NA BACIA DO RIO PITANGUI, PARANÁ, BRASIL. Sér. Zool., [s. l.], 2011.

BIASI, C. et al. SILVEIRA, M. P. BIOMONITORAMENTO DAS ÁGUAS PELO USO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS: OITO ANOS DE ESTUDOS EM RIACHOS DA REGIÃO DO ALTO URUGUAI (RS). Perspectiva, [s. l.], 2010.

BIS, Barbara; KOSMALA, Grazyna. CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS DE ÁGUA DOCE. [S. l.]: Socrates, 2006.

CAO, Yong; BARK, Anthony W.; WILLIAMS, W. P. **MEASURING THE RESPONSES OF MACROINVERTEBRATE COMMUNITIES TO WATER POLLUTION: A COMPARISON OF MULTIVARIATE APPROACHES, BIOTIC AND DIVERSITY INDICES.** Hydrobiologia, [s. l.], 1996.

CAMARGO, Julio A. **MACROBENTHIC SURVEYS AS A VALUABLE TOOL FOR ASSESSING FRESHWATER QUALITY IN THE IBERIAN PENINSULA.** Environmental Monitoring and Assessment, [s. l.], 1993.

CHAGAS, Flávia B. et al. **UTILIZAÇÃO DA ESTRUTURA DE COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS COMO INDICADOR DE QUALIDADE DA ÁGUA EM RIOS NO SUL DO BRASIL.** Rev. Ambient. Água, [s. l.], 2017.

COLPO, Karine D. et al. **MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS COMO INDICADORES DO IMPACTO AMBIENTAL PROMOVIDO PELOS EFLUENTES DE ÁREAS ORIZÍCOLAS E PELOS DE ORIGEM URBANA/INDUSTRIAL.** Cienc. Rural, [s. l.], 2009.

CORTEZZI, Sara S. et al. **INFLUÊNCIA DA AÇÃO ANTRÓPICA SOBRE A FAUNA DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS EM RIACHOS DE UMA REGIÃO DE CERRADO DO SUDOESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO.** Sér. Zool., [s. l.], 2013.

DAHL, Joakim; JOHNSON, Richard K.; SANDIN, Leonard. **DETECTION OF ORGANIC POLLUTION OF STREAMS IN SOUTHERN SWEDEN USING BENTHIC MACROINVERTEBRATES.** Hydrobiologia, [s. l.], 2004.

DIAS SANTANA, Antônio Carlos et al. **MACROINVERTEBRADOS ASSOCIADOS À MACRÓFITA AQUÁTICA *Najas marina* L. DO RIACHO AVELÓS NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO BRASIL.** Revista de biologia e ciências da terra, [s. l.], 2012.

DUAN, Xue-Hua; WANG, Zhao-Yin; XU, Meng-Zen. **EFFECT OF STREAMBED SEDIMENT ON BENTHIC ECOLOGY.** International Journal of Sediment Research, [s. l.], 2009.

DUAN, Xue-Hua; WANG, Zhao-Yin; XU, Meng-Zen. **EFFECTS OF FLUVIAL PROCESSES AND HUMAN ACTIVITIES ON STREAM MACRO-INVERTEBRATES.** International Journal of Sediment Research, [s. l.], 2011.

DURAN, M. **MONITORING WATER QUALITY USING BENTHIC MACROINVERTEBRATES AND PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS OF BEHZAT STREAM IN TURKEY.** Polish J. of Environ. Stud., [s. l.], 2006.

FERNANDES, Luiz A. **MAPA LITOESTRATIGRÁFICO DA PARTE ORIENTAL DA BACIA BAURU (PR, SP, MG), ESCALA 1:1.000.000.** [S. l.: s. n.], 2004.

FIGUEROA, R. et al. **MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS COMO INDICADORES DE CALIDAD DE AGUA DE RÍOS DEL SUR DE CHILE.** Revista chilena de historia natural, [s. l.], 2003.

FRANÇA, J. S.; CALLISTO, M. **COLEÇÃO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS: FERRAMENTA PARA O CONHECIMENTO DA BIODIVERSIDADE EM ECOSISTEMAS AQUÁTICOS CONTINENTAIS.** Neotropical Biology and Conservation, [s. l.], 2007.

GONÇALVES, F. B.; ARANHA, J. M. R. **OCUPAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL PELOS MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS NA BACIA DO RIO RIBEIRÃO, PARANAGUÁ, PR (BRASIL).** Acta Biol. Par., [s. l.], 2004.

GONÇALVES, Fabio B.; ARANHA, José M. R. **OCUPAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL PELOS MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS NA BACIA DO RIO RIBEIRÃO, PARANAGUÁ, PR (BRASIL).** Acta Biológica Paranaense, [s. l.], 2004.

HAHN, Norma Segatti; CRIPPA, Valdirene Esgarbosa Loureiro. **ESTUDO COMPARATIVO DA DIETA, HÁBITOS ALIMENTARES E MORFOLOGIA TRÓFICA DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DE PEIXES DE PEQUENO PORTE, ASSOCIADOS À MACRÓFITAS AQUÁTICAS.** Acta Sci. Biol. Sci., [s. l.], 2006.

HEPP, Luiz U.; RESTELLO, Rozane M. **MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS COMO BIOINDICADORES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO ALTO URUGUAI GAÚCHO.** Conservação E Uso Sustentável Da Água: Múltiplos Olhares, [s. l.], 2007.

KIKUCHI, Regina M.; UIEDA, Virgínia S. **COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS MACROINVERTEBRADOS EM DIFERENTES SUBSTRATOS DE FUNDO DE UM RIACHO NO MUNICÍPIO DE ITATINGA, SÃO PAULO, BRASIL.** Entomol. vectores, [s. l.], 2005.

KING, Ryan S.; RICHARDSON, Curtis J. **MACROINVERTEBRATE RESPONSES TO A GRADIENT OF LONG-TERM NUTRIENT ADDITIONS, ALTERED HYDROPERIOD, AND FIRE.** Ecological Studies, [s. l.], 2008.

KUNTSCHIK, Daniela P.; EDUARTE, Marina; UEHARA, Thiago H. K. Uehara. **MATAS CILIARES.** 1º. ed. atual. [S. l.: s. n.], 2001.

LANGDON, Peter G. et al. **ASSESSING LAKE EUTROPHICATION USING CHIRONOMIDS: UNDERSTANDING THE NATURE OF COMMUNITY RESPONSE IN DIFFERENT LAKE TYPES.** Fresh Water Biology, [s. l.], 2006.

LISBOA, L. K. **DINÂMICA DA VEGETAÇÃO RIPÁRIA EM RIACHOS DE MATA ATLÂNTICA SUBTROPICAL: COMPOSIÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA ALÓCTONE E INTERAÇÃO COM INVERTEBRADOS AQUÁTICOS.** 2012. Dissertação (Pós-Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 2012.

LOPES, A. et al. **INFLUÊNCIA DO HÁBITAT NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS ASSOCIADOS ÀS RAÍZES DE EICHHORNIA CRASSIPES NA REGIÃO DO LAGO CATALÃO, AMAZONAS, BRASIL.** Acta Amaz., [s. l.], 2011.

LOPES, L. A.; BLOCHTEIN, B.; OTT, A. P. **DIVERSIDADE DE INSETOS ANTÓFILOS EM ÁREAS COM REFLORESTAMENTO DE EUCALIPTO, MUNICÍPIO DE TRIUNFO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.** Iheringia, [s. l.], 2007.

MARQUES, M. G. S. M.; FERREIRA, R. L.; BARBOSA, F. A. R. **A COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS E CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS DAS LAGOAS CARIOCA E DA BARRA, PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE, MG.** Rev. Bras. Biol., [s. l.], 1999.

MOLOZZI, Joseline et al. **DIVERSIDADE DE HABITATS FÍSICOS E SUA RELAÇÃO COM MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS EM RESERVATÓRIOS URBANOS EM MINAS GERAIS**. Sér. Zool., [s. l.], 2011.

MORMUL, Roger Paulo et al. **SUCESSÃO DE INVERTEBRADOS DURANTE O PROCESSO DE DECOMPOSIÇÃO DE DUAS PLANTAS AQUEÁTICAS: (*Eichhornia azurea* e *Polygonum ferrugineum*)**. Acta Sci. Biol. Sci., [s. l.], 2006.

NOGUEIRA, José Carlos B.; NOGUEIRA, Luciano T. **REGENERAÇÃO NATURAL DE MATA CILIAR NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE BAURU**. Revista Instituto Florestal, [S. l.], p. 157-162, 22 set. 1990.

OSCOZ, Javier; GALICIA, David; MIRANDA, Rafael. **IDENTIFICATION GUIDE OF FRESHWATER MACROINVERTEBRATES OF SPAIN**. [S. l.]: Springer, 2011.

PALMER, Carolyn G. et al. **AN ASSESSMENT OF MACROINVERTEBRATE FUNCTIONAL FEEDING GROUPS AS WATER QUALITY INDICATORS IN THE BUFFALO RIVER, EASTERN CAPE PROVINCE, SOUTH AFRICA**. Hydrobiologia, [s. l.], 1996.

PEIRÓ, D. F.; ALVES, R. G. **INSETOS AQUÁTICOS ASSOCIADOS A MACRÓFITAS DA REGIÃO LITORAL DA REPRESA DO RIBEIRÃO DAS ANHUMAS (MUNICÍPIO DE ÁMERICO BRASILIENSE, SÃO PAULO, BRASIL)**. Biota Neotrop, [s. l.], v. 6, ed. 2, 2006.

PIEDRAS, Sérgio R. N. et al. **MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS COMO INDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUA NA BARRAGEM SANTA BÁRBARA, PELOTAS, RS, BRASIL**. Cienc. Rural, [s. l.], 2006.

PINHEIRO, Elieni G. **VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DE TRÊS CÓRREGOS TRIBUTÁRIOS DO RIO BAURU: RESPOSTAS AO PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DE NASCENTES**. 2013. Monografia de Conclusão de Curso (Superior de licenciatura em Química) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), [S. l.], 2013.

REZENDE, Carla F. **ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS ASSOCIADOS AO FOLHIÇO SUBMERSO DE REMANSO E CORRENTEZA EM IGARAPÉS DA AMAZÔNIA CENTRAL.** Biota

Neotrop., [s. l.], 2007.

REZENDE, Danilo. **QUANTIDADE DE ESGOTO LANÇADA IRREGULARMENTE IN NATURA PELAS FAVELAS DE RIBEIRÃO PRETO.** Meio Ambiente e Sustentabilidade, [s. l.], 17 abr. 2017.

SANTOS, I. G. A.; RODRIGUES, G. G. **COLONIZAÇÃO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS EM DETRITOS FOLIARES EM UM RIACHO DE PRIMEIRA ORDEM NA FLORESTA ATLÂNTICA DO NORDESTE BRASILEIRO.** Sér. Zool., [s. l.], 2015.

SANTOS, R. S. et al. **LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA EDÁFICA ASSOCIADA À MATA RIPÁRIA E SISTEMA AGROFLORESTAL, EM RIO BRANCO, AC.** Agrotrópica, [s. l.], 2016.

SEGUNDO, Walter Oliva Pinto Filho; SILVA, Edinaldo Nelson dos Santos. **RIQUEZA, COMPOSIÇÃO, ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE CICLOPÓIDES DAS REGIÕES LITORÂNEAS E LIMNÉTICAS DO LAGO TUPÉ, MANAUS, AM, BRASIL.** Scientia Amazonia, [s. l.], 2018.

SILVEIRA, M. P. **APLICAÇÃO DO BIOMONITORAMENTO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM RIOS.** Embrapa Meio Ambiente, [s. l.], 2004.

SLAVEVSKA-STAMENKOVIĆ, Valentina et al. **WATER QUALITY ASSESSMENT BASED ON THE MACROINVERTEBRATE FAUNA - THE PCINJA RIVER CASE STUDY.** Water Research and Management, [s. l.], 2011.

NADUSHAN, Rezvan M. **BIOASSESSMENT OF KORDAN STREAM (IRAN) WATER QUALITY USING MACRO-ZOOBENTHOS INDICES.** International Journal of Biology, [S. l.], p. 127-134, 7 abr. 2011.

XU, Mengzhen et al. **EFFECTS OF POLLUTION ON MACROINVERTEBRATES AND WATER QUALITY BIO-ASSESSMENT.** Hydrobiologia, [s. l.], 2004.

PAIVA, H. N. ESPÉCIES DE MATAS CILIARES COM POTENCIAL ESTUDO DE REVEGETAÇÃO NO ALTO RIO GRANDE, SUL DE MINAS. Revista Arvore, [s. l.], v. 17, n. 2, 1993.