

AValiação DA QUALIDADE DA ÁGUA DO IGRAPÉ MORORÓ ATRAVÉS DE BIOINDICADORES MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

CLAUDIA, Silveira¹
FILHO, Wanderley Meira²

RESUMO

O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade da água do rio Mororó localizado no município de Jaru-RO Brasil, utilizando os macroinvertebrados bentônicos, através do índice biológico BMWP *Biological Monitoring Working Party*, que correlacionou as características físico-químicas da água e a ocorrência dos organismos bentônicos em nível de família. Considerando os valores estabelecidos para as famílias de macrobentônicos de acordo com (Alba-Tercedor & Sánchez-Ortega, 1988; Junqueira et al., 2000) determinando assim a classificação da qualidade da água. Ao todo foram triados um total de 366 organismos distribuídos em 10 táxons dentre os quais destacaram-se os insecta Diptera com 228 indivíduos e Ephemeroptera com 70 indivíduos coletados. No ponto de coleta PC1 (referencial) foi registrada a maior densidade e diversidade taxonômica 21 insetos no total, o ponto de coleta PC2 apresentou baixa densidade e diversidade de táxons 59 organismos a maioria sendo da família Chironomidae (Diptera). Isto denota que as águas no ponto de coleta (PC2) encontram-se fortemente impactada de acordo com a pontuação do índice BMWP classificada como ruim (classe IV). O ponto de coleta PC3 teve um total de 83 indivíduos predominante da família Baetidae (Ephemeroptera) tolerante a poluição, porém, Chironomidae resistente fora encontrada em abundância evidenciando que a água no PC3 estão moderadamente impactada classificada como ruim (classe IV).

Palavras-chave: Avaliação da qualidade da água. Macroinvertebrados bentônicos. Insetos aquáticos. Índice Biológico BMWP. Igrapé Mororó.

ABSTRACT

The present study was carried out with the objective of evaluating the quality of the water of the Mayes River located in the municipality of Jaru-RO Brasil, using the macroinvertebrates benthic, through the biological index BMWP biological monitoring Working Party, which It correlated the physico-chemical characteristics of the water and the occurrence of the benthic organisms at the family level. Considering the values established for the families of Macrobentônicos according to (Alba-Tercedor & Sánchez-Ortega, 1988; Junqueira et al., 2000) thus determining the classification of water quality. In all, a total of 366 organisms were distributed in 10 taxa, among which the insect Diptera were highlighted with 228 individuals and Ephemeroptera with 70 individuals collected. At the PC1 collection point (Reference) was recorded the highest density and diversity taxonomic 21 insects in total, the collection point PC2 presented low density and diversity of taxa 59 organisms most of which are of the Chironomidae family (Diptera). This denotes that the waters at the collection point (PC2) are strongly impacted according to the score of the BMWP index classified as bad (class IV). The PC3 collection point had a total of 83 individuals prevalent of the Baetidae family (Ephemeroptera) tolerant pollution, however, Chironomidae resistant out found in abundance evincing that the water in the PC3 are moderately impacted classified as bad (class IV).

Keywords: Water quality assessment. Benthic Macroinvertebrates. Aquatic Insects, Biological Index BMWP. Mororó River.

¹ Graduanda em Ciências Biológicas 8º período pela Faculdade de Educação de Jaru FIMCA/UNICENTRO. Pós-graduanda em Análises Clínicas e Toxicológicas pela FIMCA/UNICENTRO. E-mail: claudiakakaw3.0@gmail.com.

² Professor Orientador. Graduado em Engenharia Agrônoma pela Ulbra – Universidade Luterana do Brasil. Pós-Graduado em Metodologia e Didática do Ensino Superior pela UNICENTRO – Faculdade de Educação de Jaru. Pós-Graduado em Gestão do Agronegócio pela UNOPAR. Pós-Graduado em Higiene, inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal – Faculdade de Tecnologia de Curitiba – FATEC-PR. Mestrando em Ciências da Educação pela UMESAM. E-mail. Wanderley_meira@hotmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável desde os primórdios tempos da origem da vida, como componente bioquímico dos seres vivos e representativo no processo cultural, econômico e social das civilizações, elemento de grande importância na produção de alimentos e de bens de consumo entre tantas outras atividades econômicas (Goulart, et al. 2003).

A terra possui cerca de 1,386 bilhões de quilômetros cúbicos de água, sendo que apenas 2,5% deste montante são de água doce presentes nos rios, lagos, açudes, águas subterrâneas etc., mas o que é utilizado para consumo humano representa só 0,26%, devemos utilizar a água com responsabilidade e prudência inibindo o desperdício e combatendo a poluição dos corpos hídricos (Projeto Brasil das Águas, 2004)

Uma das principais necessidades está na agricultura utilizada na irrigação, isso faz desse bem natural, estratégico na vida moderna, 70% da produção mundial de alimentos necessita de água de qualidade em abundância, as indústrias usam cerca de 23% de água e 7% é destinada ao uso residencial (Silveira et. al., 2008).

O crescimento da população humana tem causado grandes impactos, contribuindo para a modificação direta ou indireta de todos os ecossistemas do planeta (Monteiro et. al., 2014).

Callisto et al., 2001, diz que “O resultado dessas alterações representa uma queda acentuada da biodiversidade aquática” perda de qualidade da água causada pelo despejo de rejeitos domésticos, industriais e agrícolas em função da destruição do ambiente físico, químico e alterações na dinâmica e estrutura das comunidades biológicas.

Bioindicadores aquáticos são grupos de espécies ou comunidades de organismos denominados indicadores biológicos, usados para avaliar e qualificar a água de ecossistemas continentais, assim como a grandeza de impactos ambientais ocorrentes nos corpos hídricos (Callisto et al., 2012). Macroinvertebrados bentônicos são organismos que podem ser vistos a olho nu, vivem em ambientes aquáticos no substrato, orgânico e inorgânico e na coluna d'água em pelo menos uma etapa do seu ciclo de vida (Silveira, 2004).

O monitoramento biológico é uma forma de estimar as condições ambientais de ecossistemas aquáticos e a qualidade de suas águas, fundamentado no uso sistemático de respostas biológicas para avaliar alterações do ambiente (Silveira et al., 2008).

A avaliação de impacto ambiental em ecossistemas aquáticos através de monitoramento biológico consiste no uso de bioindicadores da qualidade da água e habitats. O Biomonitoramento incide como instrumento na avaliação das respostas de

comunidades biológicas a mudanças nas condições ambientais originais (Alba-Tercedor, 1996).

Este artigo visa avaliar a qualidade da água do igarapé Mororó Jarú/RO Brasil, utilizando organismos bioindicadores macroinvertebrados bentônicos corroborados a análise físico-química da água.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

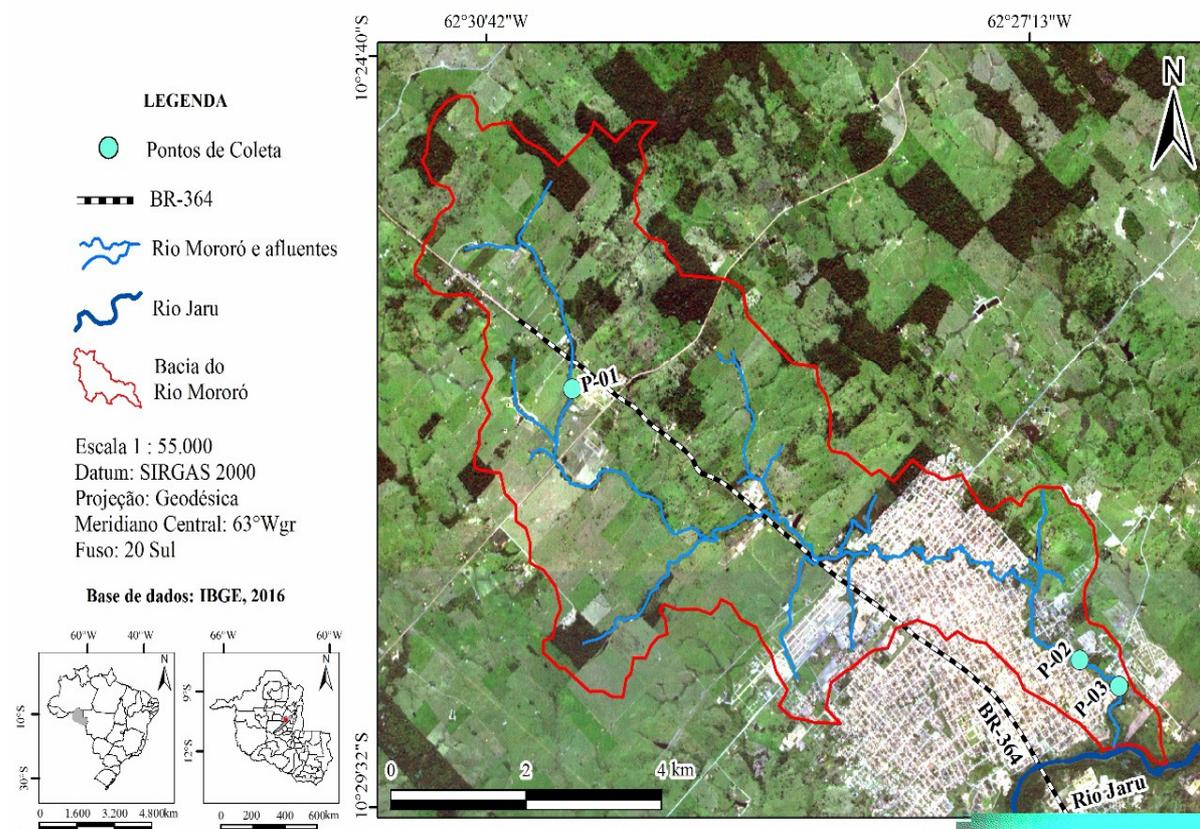
2.1 Área de Estudo: Igarapé Mororó

O Mororó é um rio de primeira ordem e pode ser classificado também como igarapé, assim sendo ele não possui nenhum afluente que o abasteça (Pfasstetter, 1989), além do fato de que culturalmente os munícipes o reconhecem e o chamam de Rio Mororó. O igarapé Mororó possui sua nascente localizada a noroeste do município de Jarú/RO em uma propriedade rural. Características gerais: É abastecido por águas subterrâneas e por água fluvial, possui quinze nascentes que o alimentam em todo seu trajeto, sua extensão é de aproximadamente 8.863m da nascente a foz no Rio Jarú; largura 1,50m a 2,00m aproximadamente, profundidade 40 cm em período de estiagem e 1,50m em período chuvoso, 40% do curso do Mororó está em área urbana 60% em área rural. (Figura 1), suas margens são compostas por floresta ripária remanescente composta por Buritizeiro (*Mauritia flexuosa* L.), Ingazeiro (*Inga edulis* Mart.), Figueira (*Ficus*) variadas em sua maior extensão gramíneas de pastagens para bovinos entre outras.

O igarapé Mororó ao longo de seu percurso recebe rejeitos de propriedades rurais e quando na área urbana os despejos aumentam, pois, um grande número de casas construídas próximas às margens do Mororó não recebem nenhum tipo de tratamento de esgoto nem mesmo de fossas sépticas assim sendo, o rio acaba por receber os dejetos sem tratamento (Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMMA, 2016).

O que dizer da mata ripícola devastada em sua quase totalidade. Sabe-se que falta ou alteração floresta ripária pode causar aumento da temperatura e diminuição da umidade devido a incidência de luz, alterar os níveis de nutrientes, o tamanho das partículas do substrato e a distribuição e disponibilidade de recursos alimentares modificando as comunidades de macrobênticos (C.S. Monteiro Júnior et al., 2013).

Figura 1: Mapa da localização da microbacia do igarapéMororó Jaru/RO Brasil e pontos amostrais.
Fonte: Silveira, 2017



De acordo com (Callisto et. al., 2001) o monitoramento tradicional através de avaliação de parâmetros físicos e químicos não é suficiente para averiguar e definir sobre a saúde de corpos hídricos.

Para caracterizar uma água, são verificados diversos parâmetros, os quais representam suas peculiaridades físicas, químicas e biológicas. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso (<https://www.tratamentodeagua.com.br>, 2009)

Há organismos que podem ser empregados como indicadores biológicos por sua diversaproeminência ecológica e por proporcionarem respostas previsíveis as alterações ambientais em distintos níveis de organização biológica (molecular, celular, morfológica, indivíduos, populações e comunidades (Hamada et. al.,2016).

Tabela 1: Valores do BMWP adaptado por (Alba-Tercedor& Sánchez-Ortega, 1988; Junqueira et al., 2000).

Famílias Classificação Taxonomica	Pontuação Índice Biológico BMWP
Aeshnidae, Calopterygidae, Libelulidae, Megapodagrionidae, Leptohephyidae, Coryphoridae, Perlidae.	8
Paranellidae.	7
Simuliidae, Gomphidae, Corduliidae, Baetidae, Gerridae, Naucoridae.	5
Corydalidae, Gelastocoridae, Ceratopogonidae.	4
Hirudinea.	3
Chironomidae, Syrphidae, Muscidae	2
Nematoda, Tridacidae.	1

Fonte: (Alba-Tercedor& Sánchez-Ortega, 1988; Junqueira et al., 2000).

Os índices de qualidade biológica são ferramentas de primeira grandeza para avaliar a qualidade biológica da água segundo (Alba-Tercedor, 1996).

O índice BMWP (Biological Monitoring Working Party) utiliza os macroinvertebrados bentônicos isto é, coordena as famílias de Macroinvertebrados em grupos, somam-se os valores obtidos por cada família, para obter-se ao final, um valor para cada ponto amostrado quanto mais elevado for o valor obtido, em melhores condições se encontra o ambiente estudado (Monteiro TR et al., 2008). Somando a estes valores é feita a correlação a cinco graus diferentes de contaminação da água e representadas por cores estabelecidas para melhor qualificação (Ferreira e Flynn, 2012).

Tabela 2: Índice de classificação da qualidade da água BMWP modificado por (Alba-Tercedor& Sánchez-Ortega, 1988; Junqueira et al., 2000).

Classe	Qualidade	Pontuação Índice Biológico BMWP	Diagnóstico	Cor
I	Excelente	>150	Água limpa	Azul
II	Boa	149-100	Água limpa/não alterada	Verde
III	Satisfatória	99-60	significativamente. Água limpa, porém levemente impactada.	Amarela
IV	Ruim	59-20	Moderadamente impactada.	Laranja
V	Muito ruim	<19	Poluída ou impactada	Vermelha

Fonte: (Alba-Tercedor& Sánchez-Ortega, 1988; Junqueira et al., 2000).

Análises físico-químicas foram realizadas no mês de dezembro de 2016, em consonância com parâmetros do CONAMA Resolução 357/05 e 430/11, para averiguar a qualidade da água quanto à temperatura, turbidez, PH, oxigênio dissolvido, DBO

(Demanda Bioquímica de Oxigênio), Fósforo Total Nitrogênio Amoniacal Total, Cloreto Total, Coliformes Totais e Coliformes Fecais. A recolha e as análises de Macroinvertebrados se deram no mês de outubro de 2017. A distância espacial e temporal entre análise físico-química, a recolha e a análise de identificação biológica dos bentônicos se deve à falta de laboratório adequado para entomologia e limnologia na região assim como a ausência de agentes ou profissionais especializados na área de ecologia e limnologia.

A metodologia usada para identificação da comunidade bêntica para o referente estudo foi o INAG, i.p.2008. Manual para avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo A Directiva Quadro da Água Protocolo de Amostragem e Análise para Macroinvertebrados Bentônicos. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

As coletas foram feitas de montante para jusante em três pontos amostrais do igarapé Mororó. A recolha se fez através de rede entomológica malha a 0,05m ferramenta simples para avaliação qualitativa e quantitativa de macroinvertebrados bentônicos (Callisto, 2005), introduzidos em diferentes habitats e substratos revolvendo o sedimento a fim de facilitar a captura três arrastos foram feitos em cada ponto, ou seja, três coletas para cada ponto amostral. Para amostragem foi utilizado álcool 70% para fixar as amostras ainda em campo a fim de evitar perdas de invertebrados mais delicados, recipientes plásticos para armazenar e transportar as amostras até ao laboratório de entomologia da CEPLAC (Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira) para separação de sedimentos mais grossos para quantificar e qualificar os organismos macrobêntos, pinças entomológica para a identificação juntamente com lupas binocular e microscópio de ampliação mínima de 100x.

Os macroinvertebrados bentônicos foram analisados pelo índice biótico BMWP (Biológica Monitoring Working Party) adaptado por (Loyola, 2000).

O ponto PC1- BR 364 jusante a nascente localização GPS - S 10° 24' 18,3'', W 62° 31' 24,2'. Será usado como referencial por se considerar o ponto mais preservado com mata ciliar incompleta formada por Buritizeiro (*Mauritia flexuosa* L.), outras palmáceas e gramíneas de pastagens com grande quantidade de folhiços e troncos no leito com sedimentos areno-argiloso e correnteza reduzida.

Ponto de coleta PC2- Loteamento - localização GPS – 'S 10° 26' 05,8', W 62° 27' 35,0'. Próximo a um loteamento residencial, há uma pequena estação de tratamento para o esgoto do loteamento, assim uma água de cor bem escura quase preta e mal cheirosa pode ser vista saindo do bueiro que deságua no Mororó. Neste ponto há mata ciliar parcial

formada por floresta ripária por Ingazeiro (*Ingaedulis Mart.*), Figueira (*Ficus*) variadas e gramíneas a correnteza é moderada o sedimento é constituído de cascalho, areia, silte, e folhiços.

Ponto de coleta PC3- Ponte: localização GPS – ‘S 10° 26’ 15,9’’ W 62° 27’ 17,7’’. Montante a foz no igarapé Jaru, este é um dos pontos mais fundos do rio com correnteza moderada a rápida mata ciliar parcialmente preservada e formada por Ingazeiro (*Ingaedulis Mart.*), Figueira (*Ficus*) assim como no ponto 2. Aqui foi possível identificar o tipo de sedimento sendo cascalho, matacões e areia.(Salles et, al., 2014).



Figura A:

PC1 Figura B: PC2 Figura C: PC3

Fonte: Silveira, 2017 Fonte: Silveira, 2017 Fonte: Silveira, 2017

3 RESULTADOS

As análises realizadas para verificação dos parâmetros físico-químico demonstraram que as águas do igarapé Mororó encontram-se nas seguintes condições de acordo com os valores encontrados, elevada presença de contaminantes Coliformes Fecais e Totais, baixo nível de OD (Oxigênio Dissolvido) na água e DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) principalmente nos pontos de coleta PC2 e PC3 demonstraram ser os pontos mais alterados física e quimicamente vide quadro-1 abaixo, a Tabela 1 mostra a classificação taxonômica e a densidade de indivíduos por ponto de coleta já a Tabela 2 mostra as famílias identificadas e a pontuação correspondente ao índice biológico BMWP adaptado por (Alba-Tercedor & Sánchez-Ortega, 1988; Junqueira et al., 2000).

Quadro-1. Valores encontrados de acordo com análises físicas e químicas. Parâmetros de acordo com CONAMA 357/2005-430/2011.

Parâmetros	Unidade	Ponto -1 BR	Ponto -2 Loteamento	Ponto -3 Ponte	(VMP) “Valor Máximo Padrão”
CONAMA 357/2005	-	-	-	-	-
CONAMA 430/2011	-	-	-	-	-
Temperatura	° C	26,50	26,20	26,50	<40,00
Turbidez	NTU	25,00	30,00	26,00	Até 100*
PH	-	7,02	6,93	6,88	5,00 a 9,00
Oxigênio Dissolvido	mg/L	4,32	3,96	4,71	>5,00
DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio)	mg/L	5,97	4,56	5,97	Remoção mínima de 60%
Fósforo Total	mg/L P	0,02	0,06	0,12	0,1*
Nitro Amoniacal Total	mg/L N-NH ³	0,86	Ausente	Ausente	20,00
Cloreto Total	mg/LCL	18,16	28,14	31,64	250*
Coliformes Totais	UFCQ/1MI	42,00	154,00	79,00	Ausência em 100 ml

Fonte: Silveira, 2017.

O levantamento dos Macroinvertebrados bentônicos resultou em um total de 366 organismos identificados e distribuídos em 10 táxons para o igarapé Mororó no período amostral outubro de 2017. Dentre os táxons encontrados duas ordens se destacaram os mais abundantes foram os Dípteros com um total de 228 indivíduos representado (62,5%) dos organismos coletados em seguida os Ephemeropteros com 70 indivíduos (19,2%) dos organismos coletados. Os Hemipteros com 32 indivíduos (8,8%). Os Odonatas 21 indivíduos (6%) e os Hirudineas 14 indivíduos (4%), as demais ordens Plecoptera, Collembola, Tritadida, Megaloptera apenas (1) indivíduo cada.

No ponto de coleta PC1 foi registrada a maior diversidade e densidade de organismos 211 no total (57,6%), o ponto de coleta PC2 o menor em densidade e diversidade taxonômica 59 organismos um total de (16,2%), O ponto de coleta PC3 teve um total de 83 indivíduos (22,7%) e cerca de 3% das amostras não foram identificadas.

Tabela 3: Classificação taxonômica e número de indivíduo por ponto de coleta (PC) Igarapé Mororó Jaru/RO Brasil.

Classificação Taxonômica	PC1	PC2	PC3	Não Identificado	Total
Ordem Diptera	-	-	-	9	83
Chironomidae	2	41	18	-	61
Syrphidae	1	-	-	-	1
Ceratopogonidae	-	3	2	-	5
Muscidae	4	2	-	-	6
Simuliidae	1	-	-	-	1
Ordem Odonata	-	-	-	-	21
Aeshnidae	-	-	1	-	1
Calopterygidae	1	-	-	-	1
Gomphidae	1	2	3	-	6
Corduliidae	2	-	5	-	8
Libelulidae	-	-	1	-	1
Megapodagrionidae	-	-	2	-	2
Ordem Hirudinea	13	1	-	-	14
Ordem Nematoda	1	-	-	-	1
Ordem Ephemeroptera	-	-	-	4	70
Baetidae	27	3	27	-	57
Leptohyphidae	2	-	-	-	2
Coryphoridae	7	-	-	-	7
Ordem Tridrida	1	-	-	-	1
Ordem Megaloptera	-	-	-	-	1
Corydalinae	-	-	1	-	-
Ordem Collembola	-	-	-	-	1
Paranellidae	1	-	-	-	-1
Ordem Plecoptera	-	-	-	-	1
Perlidae	1	-	-	-	-
Ordem Hemiptera	-	-	-	-	32
Gerridae	1	6	17	-	24
Naucoridae	-	1	6	-	7
Gelastocoridae	1	-	-	-	1
Total	211	59	83	13	366

Fonte: (Silveira, 2017).

A análise quantitativa e de identificação em nível de família dos insetos aquáticos foi possível usando fontes bibliográficas como Hamada et al., 2014; (Alba-Tercedor, 1996; Alba-Tercedor & Sánchez-Ortega, 1988; Silveira, 2008; chegou-se a resolução quanto a pontuação de cada família de acordo com o índice biológico BMWP adaptado por (Alba-Tercedor & Sánchez-Ortega, 1988; Junqueira et al., 2000). Ver tabela 1.

Tabela 4: Resultado dos índices BMWP avaliados para os 3 pontos amostrais do igarapé Mororó Jaru/RO-Brasil de acordo com (Alba-Tercedor & Sánchez-Ortega, 1988; Junqueira et al., 2000).

Ponto De Coleta	Classe	Pontuação BMWP	Qualidade	Cor
PC1	III	87	Satisfatória	Amarela
PC2	IV	31	Ruim	Laranja
PC3	IV	59	Ruim	Laranja

Fonte: Silveira, 2017.

4 DISCUSSÃO

4.1 Bioindicadores Macroinvertebrados Bentônicos

Bioindicadores são grupos de espécies ou comunidades biológicas cuja presença ou ausência, quantidade e distribuição indicam a magnitude de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos (Callisto et al., 2005), denominados indicadores biológicos, estes refletem as condições bióticas de um habitat, os impactos sofridos pelo ecossistema e respondem às alterações ambientais (Viana e Rocha, 2009).

De acordo com (Martins et al., 2014), comunidades aquáticas bentônicas respondem de maneira previsível às oscilações ambientais, complementando os métodos tradicionais de verificação pautados na análise de variáveis físicas e químicas da água.

Os macrorganismos dos ambientes lóticos e lênticos podem ser usados como ferramenta de bioindicação na qualidade ambiental da água, espécies variadas de peixes, bactérias, algas, macrófitas aquáticas, invertebrados bentônicos e outros vertebrados são utilizados como bioindicadores dos sistemas biológicos aquáticos (Silveira et al., 2008).

Os macroinvertebrados bentônicos são animais que vivem associados ao substrato de rios, lagos, lagoas, reservatórios em pelo menos uma fase de seu ciclo vital (Silveira et al., 2008).

O uso de bioindicadores permite avaliar de forma íntegra os efeitos negativos causados por diversas fontes de poluição podendo estas ser pontuais ou difusas (Viana e Rocha, 2009).

Os bioindicadores aquáticos tem ainda a vantagem de não refletirem apenas a situação momentânea do sistema, e de serem eficazes na detecção de perturbação ambiental (Martins et al., 2014), ao contrário das avaliações físico e químicas que demonstram apenas o que ocorre no momento da amostra como uma fotografia (Callisto et al., 2001).

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) em sua Resolução 357/2005 e 430/2011 estabelece os seguintes parâmetros para potabilidade e balneabilidade das águas no país classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento e padrão de lançamento de efluentes.

''Considerando que a água integra as preocupações do desenvolvimento sustentável, baseado nos princípios da função ecológica da propriedade... Visam controlar o lançamento no meio ambiente de poluentes, proibindo o lançamento em níveis nocivos ou perigosos para os seres humanos e outras formas de vida bem como no reconhecimento de valor intrínseco à natureza''(BRASIL, 2005).

Em contraste com o estabelecido pelo (CONAMA357/05e430/11), a análise físico-química demonstrou que a água do igarapéMororóde modo geral encontra-se fortemente alterada corroborando com tal resultado o índice BMWP adaptado por Alba-Tercedor& Sánchez-Ortega, 1988; Junqueira et al., (2000)mostra que os pontos PC2 e PC3 estão fortemente impactados classificados como ruins. Tanto o PC2 como o PC3 encontra-se com baixos índices de OD (oxigênio dissolvido) na água e DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio)e alto índice de coliformes totais justificando a baixa densidade taxonômica de macroinvertebrados sendo o PC2 o local mais degradado com apenas 59 indivíduos identificados e distribuído em nove famílias e cinco táxons.

A descarga de efluentes orgânicos a exemplo esgotos domésticos e, outros materiais biológicos aumentam populações microbianas sapróbias exigindo a demanda de oxigênio resultando no consumo excessivo do mesmo gerando um ambiente anóxico que afeta bioindicadores macroinvertebrados bentônicos entre outros (Silveira et al., 2008).

Em todos os pontos amostrais foram encontrados representante da ordem Diptera (Chironomidae), a maior densidade taxonômica e tolerante a poluição indicadores de ambientes alterados, mas, há também os Dípteros como da família Simuliidae encontrado em águas limpas (Callistoet al., 2001) Sendo Ephemeropteras (Baetidae) e Odonatas (Gomphidae) tolerantes bioindicadores de boa qualidade de água (Junqueira et al., 2000).

Dentre os três pontos amostrais o de menor nível de degradação foi identificado para o ponto de coleta PC1 onde foi possível observar maior número de organismos sensíveis à poluição tais como os Ephemeropteros (Leptohyphidae), Odonatas (Libellulidae), um Plecoptera, e um Collembola totalizando dezesseis famílias recebendo classificação BMWP sendo classe III de qualidade satisfatória água limpa, porém, levemente impactada.

No ponto de coleta PC2 é possível identificar o menor índice de táxons com apenas oito famílias a maior parte resistente a poluição sendo o principal Diptera família Chironomidae o resultado do índice BMWP classificam as águas no PC2 como sendo de classe IV ruim e fortemente impactada. No ponto de coleta PC3 ficou evidenciada a

presença de organismos tolerantes à poluição Ephemeropteras (Baetidae) e Odonatas (Gomphidae), porém, Dipteras (Chironomidae e Ceratopogonidae) altamente resistente a impactos aquáticos fora abundante seguido por Hemipteras (Gerridae) tolerantes a poluição os indicadores BMWP classificam as águas no PC3 de classe IV ruim e moderadamente impactada. O ponto de coleta PC3 obteve um total de cinco táxons onze famílias.

De acordo com (Diniz et al., 2009), o Igarapé Melgaço – Oriximiná/PA, foi considerado poluído a fortemente poluído devido à presença constante de Chironomidae (Diptera) e, Hemiptera entre outros organismos tolerantes a poluição.

Conforme estudos realizados no baixo rio Perequê – SP em 2008, índices biológicos mostram que as águas deste rio são classificadas entre regular e muito ruim. O resultado do Índice Biótico de Famílias aplicado nas estações de coleta (EC) no rio Perequê. (IV) regular; (V) relativamente ruim; (VI) ruim; (VII) muito ruim. Foram usados índices de qualidade biológica (IBF, BMWP e EPT), os táxons com maior presença encontrados foram Chironomidae (57,6%) de todos os organismos coletados, Hydracarina (12,9%) e Leptoceridae (7,6%), apontam que o rio Pequerê está sendo acometido de um acelerado processo de degradação ambiental, devido à retirada da mata ciliar acarretando na diminuição da diversidade na comunidade de macroinvertebrados bentônicos (Amorim &Castillo, 2009).

Esteves 1998, diz que monitoramento biológico baseia-se em mudanças nas estruturas das comunidades biológicas. Em estudo de biomonitoramento da macrofauna realizado em igarapés amazônicos Sacará e Caraná entre os anos de 1994 e 1995, (Amazônia Central) obteve – se os seguintes resultados, inúmeros mecanismo adaptativos foram encontrados em larvas de Chironomidae que as tornavam capazes de sobreviver em ambientes com baixas concentrações de oxigênio dissolvidos. Isto devido elevado comprometimento da macrofauna com redução na composição taxonômica evidenciaram grandes alterações na fauna bentônica decorrentes de lançamentos de rejeitos de bauxita nos corpos d'água causado por atividades de uma mineradora na região.

Em resultado ao estudo de Índice Biótico de Biomonitoramento na bacia do Rio das Velhas o maior afluente da bacia do São Francisco, no período de 2004 a 2007. O Índice Biótico Bentônico aplicado demonstra justamente impactos decorrentes da urbanização tendo como principal fonte de impacto direto o lançamento de esgotos. De acordo com valores do Protocolo de caracterização Rápida de Condições Ecológicas um total de 47,6% dos trechos analisados fora caracterizados como bem preservados ou naturais, 38,1% alterados e, 14,3% mostraram índices que caracterizaram como impactados (Ferreira et., al 2009).

5 CONCLUSÃO

Os ecossistemas aquáticos têm sido alterados de maneira significativa por múltiplos impactos ambientais resultado da ação antropogênica (Callisto et al., 2005).

O igarapé Mororó localizado no município de Jaru/RO Brasil, se mostra sensível e impactado pela ocupação de suas margens por propriedades rurais que degradam a mata ciliar para formação pastagens causando o arrasto de materiais sedimentares uma vez que, os rios recebem poluentes de toda sua bacia de drenagem (Callisto et al., 2005), construções residências e despejo de grande quantidade de efluentes domésticos sem o devido tratamento e deste modo destruindo habitats e nichos ecológicos importante para organismos macroinvertebrados bentônicos.

A avaliação das águas do Mororó através do Índice Biológico BMWP (Biological Monitoring Working Party) demonstra que, este igarapé esta em rápido processo de degradação, pois, suas águas foram classificadas como satisfatória a ruim através da análise físico-químico que corroboram com gradiente de organismos macrobentônicos tolerantes a poluição refletindo assim a qualidade ambiental em todos os pontos amostrais.

É importante que as informações obtidas através deste estudo fiquem à disposição da sociedade e agentes governamentais como Secretaria de Meio Ambiente para que possam ser elaboradas soluções para problemas ambientais e qualificação das águas e orientação quanto ao bom uso da mesma (Callisto et al., 2005).

Monitorar os recursos hídricos é fundamental para garantir a qualidade das águas e importante para suprir as atividades das populações humanas domestica, industrial e agrícola, inibir a contaminação de mananciais de água potável é fundamental para boa saúde pública (Goularte & Callisto 2003).

6REFERÊNCIAS

A Importância da Água. <<http://brasildasaguas.com.br/educacional/>>. Acesso em: 30 de set. de 2016.

ALBA-Tercedor, Javier. **Macroinvertebrados Acuáticos Y Calidad De Las Aguas De Los Ríos¹.** V Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA), Almería, 1996, vol. II: 203-213. ISBN.: 84-7840-262-4. Disponível em: <<http://ocw.atika.um.es/ciencias/ecologia/lectura.../pubalbaj1996p203.pdf>>. Acesso em: 30 de jun. de 2016.

ALBA-Tercedor; SÁNCHEZ-Ortega, 1988. **Índice de Qualidade Biológica da Água Bmwp.** Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2882901>> Acesso em: 30 de jun. de 2016.

AMORIM, Ana Carolina Ferreira; CASTILLO, André Ribeiro. **Macroinvertebrados Bentônicos como Bioindicadores da Qualidade da Água do Baixo Rio Perequê, Cubatão,** São Paulo, Brasil. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/biodiversidadepampeana/article/viewFile/5454/5036>> Acesso em: 30 de set. de 2016.

BRASIL, RESOLUÇÃO CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>. Acesso em: 30 de ago. 2016.

BRASIL. (17 de mar. de 2005). Resolução n. 357, de 17 de mar. 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes:** disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em 30 de out. de 2017.

CALLISTO, M.; Moretti, M; GOULART, M. D.C. **Macroinvertebrados Bentônicos como Ferramenta para Avaliar a Saúde de Riachos.** Disponível em:

<http://labs.icb.ufmg.br/benthos/index_arquivos/pdfs_pagina/callisto.et.al.2001.RBRH.p>. Acesso em: 12 de fev. 2016.

CALLISTO, M; F. A. ESTEVES. **Biomonitoramento da Macrofauna Bentônica de Chironomidae (Diptera) em dois Igarapés Amazônicos sob Influência das Atividades de uma Mineração de Bauxita.** Disponível em:

<[file:///C:/Users/Cliente/Downloads/DialnetMonitoramentoBiologicoDeEcosistemasAquaticosConti-2882810%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Cliente/Downloads/DialnetMonitoramentoBiologicoDeEcosistemasAquaticosConti-2882810%20(1).pdf)>. Acesso em 30 de out. de 2016.

CALLISTO, Marcos Gonçalves, JR. José Francisco; MORENO, Pablo. 2005.

Invertebrados Aquáticos Como Bioindicadores. Disponível em:

<http://labs.icb.ufmg.br/benthos/index_arquivos/pdfs_pagina/Callisto.et.al-2005.pdf>. Acesso em: 08 de mar. de 2016.

FERREIRA, Guilherme Lessa; FLYNN, Maurea Nicoletti. **Índice biótico BMWP' na avaliação da integridade ambiental do Rio Jaguari-Mirim, no entorno das Pequenas Centrais Hidrelétricas de São Joaquim e São José, município de São João da Boa Vista, SP.** RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade, v. 5, n. 1, p. 128-139, fev. 2012. Disponível em: [http://revistarevinter.com.br/minhas-
revistas/2012/v-5-n-1-2012-volume-5-numero-1-fevereiro-de-2012-sao-paulo/228-indice-
biotico-bmwp-na-avaliacao-da-integridade-ambiental-do-rio-jaguari-mirim-no-entorno-
das-pequenas-centrais-hidreletricas-de-sao-joaquim-e-sao-jose-municipio-de-sao-joao-da-
boa-vista-sp/file](http://revistarevinter.com.br/minhas-
revistas/2012/v-5-n-1-2012-volume-5-numero-1-fevereiro-de-2012-sao-paulo/228-indice-
biotico-bmwp-na-avaliacao-da-integridade-ambiental-do-rio-jaguari-mirim-no-entorno-
das-pequenas-centrais-hidreletricas-de-sao-joaquim-e-sao-jose-municipio-de-sao-joao-da-
boa-vista-sp/file). Acesso em: 30 de out. de 2016.

GOULART, Michael Dave. & Callisto Marcos, M. **Bioindicadores de Qualidade de Água como Ferramenta em Estudo de Impacto Ambiental.** 2003. Disponível em:

<<http://ambientes.ambientebrasil.com.br>> Acesso em: 25 de fev. de 2016.

JUNQUEIRA, M. V., AMARANTE, M. C., DIAS, C. F. S. & FRANÇA, E. S. **Lodo de Esgoto Impactos Ambientais na Agricultura. Embrapa, Jaguariúna, SP.** Disponível em:

<<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/viewFile/1478/7551>
, 2006. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/download/LivroLodoEsgoto.pdf>>. Acesso em: 07 de out. de 2016.

MACROINVERTEBRADOS Aquáticos Bioindicadores da Qualidade da Água. Disponível em: <<http://meioambiente.culturamix.com>>. Acesso em 22 de agost. de 2016.

MONTEIRO, Claudio Silva Júnior; JUAN, Leandro, HAMADA, Neuza. **Effects of urbanization on stream habitats and associated adult dragonfly and damselfly communities in central Brazilian Amazonia.**(2014). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.03.006> 0169-2046/© 2014> Acesso em: 18 de mar. de 2018.

PFASFSTETTER, Otto. **Classificação das Bacias Hidrográficas (1989).** Disponível em: <https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/104/1/apostila.pdf>. Acesso em: 12 de jul. de 219.

QUALIDADE da Água e os Bioindicadores. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos_agua_doce/qualidade_da_agua_e_os_bioindicadores.html?query=BIOINDICADORES+AQUATICOS>. Acesso em: 22 de agost. de 2016.

QUALIDADE da Água. <<https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/qualidade-da-agua/>> Acesso em: Acesso em: 07 de out. de 2016.

SILVEIRA, Mariana Guerra Moura e Silva QUEIROZ, Júlio Ferraz de, TRIVINHO-STRIXINO, Susana. **Organismos Bentônicos: biomonitoramento de qualidade de água – Jaguariuna: Embrapa Meio Ambiente,**2008 919. il. ISBN 978-85-85771-45-4. Disponível em: <www.cnpma.embrapa.br/download/LivroBentonicos.pdf>. Acesso em: 30 de agost. de 2016.

SILVEIRA, Mariana Pinheiro. **Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente,** 2004. 68p.-- (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 36). Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_36.pdf>. Acesso em: 08 de mar. de 2016.

VIANA, Fernanda Maria de Freitas, ROCHA, Cezar Henrique Barra, 2009. **Impactos ambientais em unidades de conservação.** Disponível em:

<http://www.ufjf.br/ecologia/files/2009/11/E.-Doc%C3%Aancia-Final_Fernanda.pdf>.

Acesso em: 10 de out. de 2016.