

PROTOZOÁRIOS COMO BIOINDICADORES NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO ARARAQUARA NO DISTRITO DE GUARANÁ, ARACRUZ-ES

Isabela Spinassé Graziotti¹; Lara Maria Viola Silva¹; Caio Simão de Lima²

1. Graduanda em Engenharia Ambiental pela Faculdade Brasileira – Multivix Vitória

2. Mestre em Biologia, docente na Faculdade Brasileira – Multivix Vitória

RESUMO

Os ecossistemas aquáticos apresentam uma grande diversidade de fauna e flora, o que o torna propício para o desenvolvimento e crescimento de uma biota aquática complexa. Entre os grupos estudados no ambiente aquático estão os protozoários de vida livre, que são organismos presentes em abundância e essenciais na utilização como bioindicadores da qualidade da água, devido ao fato de serem sensíveis às alterações ambientais. O objetivo deste trabalho foi identificar e registrar os protozoários de vida livre no rio Araraquara, cujas águas são utilizadas como fonte de abastecimento público, para consumo humano do Distrito de Guaraná, Aracruz-ES. Foram monitorados 3 pontos de amostragem durante o período de março a outubro de 2017, e as amostras de água com sedimentos foram coletadas em pontos localizados antes da captação de água para abastecimento humano, na bomba de captação de água e após ao ponto de lançamento da Estação de Tratamento de Esgoto da cidade. Verificou-se a presença de organismos do reino Protista como, *Ciliophora* (Ciliados), *Chlorophyta* (Algas Verdes), *Heterokonta* (Algas) e *Mastigophora* (Flagelados), além dos organismos do reino Animal, sendo, *Porifera* (Esponjas) e *Rotifera* (Animais microscópicos aquáticos). De acordo com os resultados obtidos, a distribuição dos táxons no local de estudo foi caracterizada pelos índices pluviométricos, evidenciando a ocorrência de todos no período chuvoso.

Palavras Chaves: Protozoários. Qualidade da Água. Abastecimento Público. Bioindicadores.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas aquáticos têm sido fortemente alterados em função de múltiplos impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas. Muitos rios, córregos, lagos e até mesmo reservatórios foram impactados devido ao aumento desordenado de atividades humanas. Esta situação é particularmente notada nas áreas com elevadas densidades populacionais, especialmente em áreas urbanizadas, onde os cursos d'água são modificados, recebendo esgotos industriais e domésticos *in natura*, além de sedimentos e lixos. Consequentemente, os ecossistemas aquáticos urbanos vêm perdendo suas características naturais e sua diversidade biológica (MORENO e CALLISTO, 2005).

Os corpos aquáticos são suscetíveis às alterações de fatores naturais ou antropogênicos, por isso faz-se necessário o monitoramento da qualidade da água, visando identificar e avaliar qualitativamente e quantitativamente as condições dos recursos hídricos (LOBATO JÚNIOR e ARAÚJO, 2015). Através do monitoramento biológico, que se baseia em mudanças na estrutura e composição de comunidades de organismos aquáticos, grupos específicos têm sido selecionados (protozoários, ciliados, algas, macroinvertebrados bentônicos e peixes) e utilizados em diferentes métodos de avaliação (MORENO e CALLISTO, 2005).

As comunidades de protozoários de vida livre, representados por organismos unicelulares, eucariontes e heterotróficos, podem ser usadas como bioindicadores robustos em ecossistemas de água doce, como os rios (LOBATO JÚNIOR e ARAÚJO, 2015). Isto se deve ao fato de serem sensíveis às alterações ambientais, já que são formados por uma única célula composta por frágeis membranas (MEDEIROS, 2012).

Tais organismos surgem como ferramentas eficazes no auxílio da determinação da qualidade de água, sendo que, interferem na dinâmica dessa comunidade, desde as mudanças nos ciclos hidrológicos, incrementos de nutrientes nos corpos aquáticos, variações físicas e químicas, até florações do fitoplâncton, o que pode refletir em toda a rede trófica (MEDEIROS, 2012).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo identificar protozoários de vida livre em três trechos do rio Araraquara, do Distrito de Guaraná, município de Aracruz-ES, e registrar os organismos de maior ocorrência nos pontos estudados, para que assim, possa verificar espécies presentes nesse ambiente e o que podem contribuir na avaliação da qualidade da água.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

O Distrito de Guaraná (Figura 1) está localizado na porção litorânea do município de Aracruz-ES, com área aproximada de 205 km² e apresenta uma população em torno de 4.990 habitantes (PMA, 2016).

A maior parte dos habitantes residentes no Distrito de Guaraná faz uso da água captada em manancial superficial, cujo nome é rio Araraquara, onde está inserido na bacia hidrográfica do rio Riacho, de domínio estadual com 88,32 km² de extensão, e tem sua nascente localizada em Cavalinhos, Distrito de João Neiva. Aproximadamente 96% da população urbana são beneficiadas com o abastecimento da água, além disso, vale destacar que ele sofre impactos por atividades antrópicas, como a deposição inadequada de resíduos domésticos em suas margens e ligação clandestina de esgoto (SAAE, 2009).

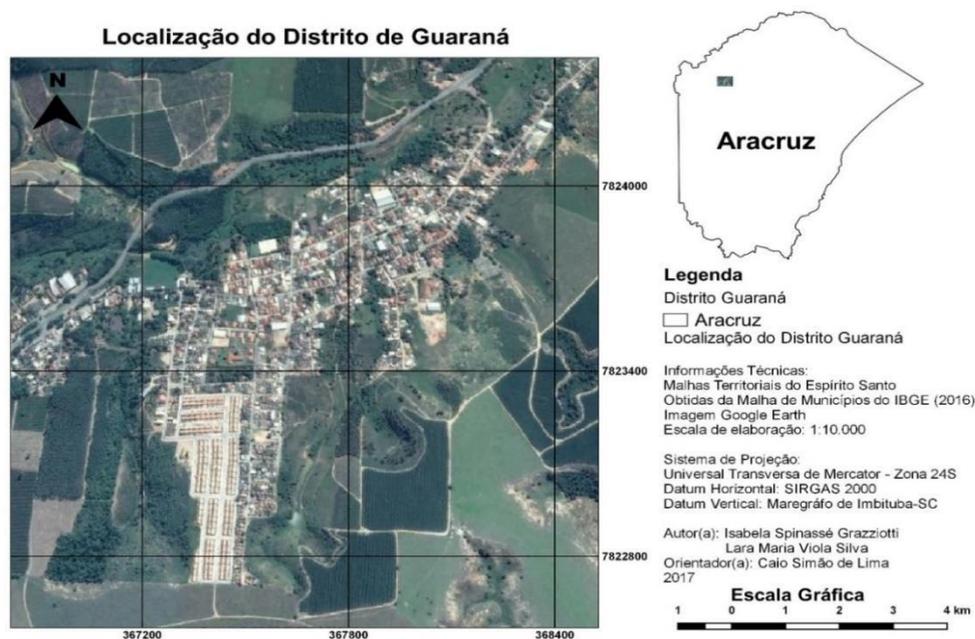


Figura 1: Localização da área de estudo.

Em estado natural a água, geralmente, pode não atender as condições de potabilidade da Portaria nº 2.914/11, sendo que há existência de substâncias orgânicas, inorgânicas e organismos vivos, logo, é fundamental a utilização de métodos de tratamento simples ou avançado de purificação para o abastecimento público (PMA, 2016).

A Figura 2 apresenta a localização dos pontos de coleta no rio Araraquara, sendo considerados como referência os locais necessários para abastecimento público.

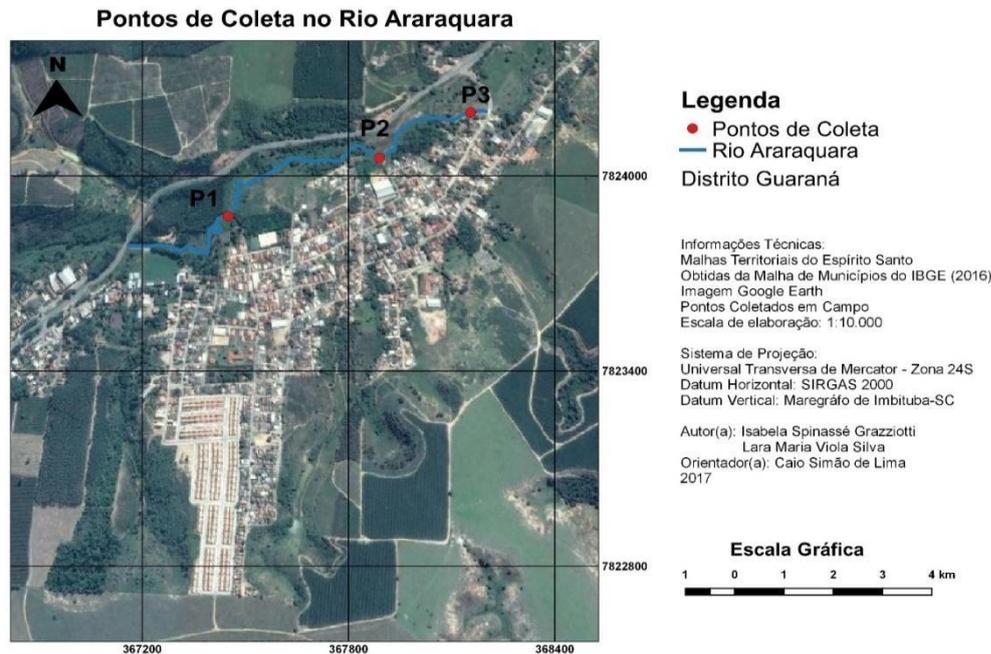


Figura 2: Localização dos pontos de coleta.

Amostragem da Água Superficial

No rio Araraquara foram monitorados 3 pontos de amostragem (Tabela 1), sendo Ponto 1 (P1) localizado antes da captação de água, o Ponto 2 (P2) na bomba de captação de água e Ponto 3 (P3) após o ponto de lançamento da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). As coletas ocorreram em dois períodos distintos de 2017: seco (março, abril, maio e junho) e chuvoso (agosto, setembro e outubro). Foram feitas apenas uma coleta por mês em cada ponto, sendo estas, realizadas apenas na superfície, devido ao difícil acesso ao leito do rio. Para o trabalho de campo foi usado o Sistema de Posicionamento Global (GPS), que consiste em uma tecnologia de localização para marcação dos pontos de coleta, e também a utilização de frascos, para coleta da água com sedimento, além de pranchetas para anotação dos dados e características da área.

Tabela 1: Localização geográfica dos pontos de coleta.

Ponto	Coordenadas em UTM (datum WGS84)	Características dos Pontos
P1	X= 367382 Y= 7823671	Localizado depois das oficinas mecânicas.
P2	X= 367875 Y= 7823899	Aglomerado de residências.
P3	X= 368200 Y= 7824085	Próximo ao ponto de lançamento da ETE.

De acordo com as informações obtidas no site do INCAPER – Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural, para o município de Aracruz-ES, observa-se por meio dos dados meteorológicos que o índice de precipitação (Gráfico 1) para o mês de agosto foi de

seca incipiente, enquanto, para o mês de maio e junho teve o maior valor registrado em 120 mm (INCAPER, 2017).

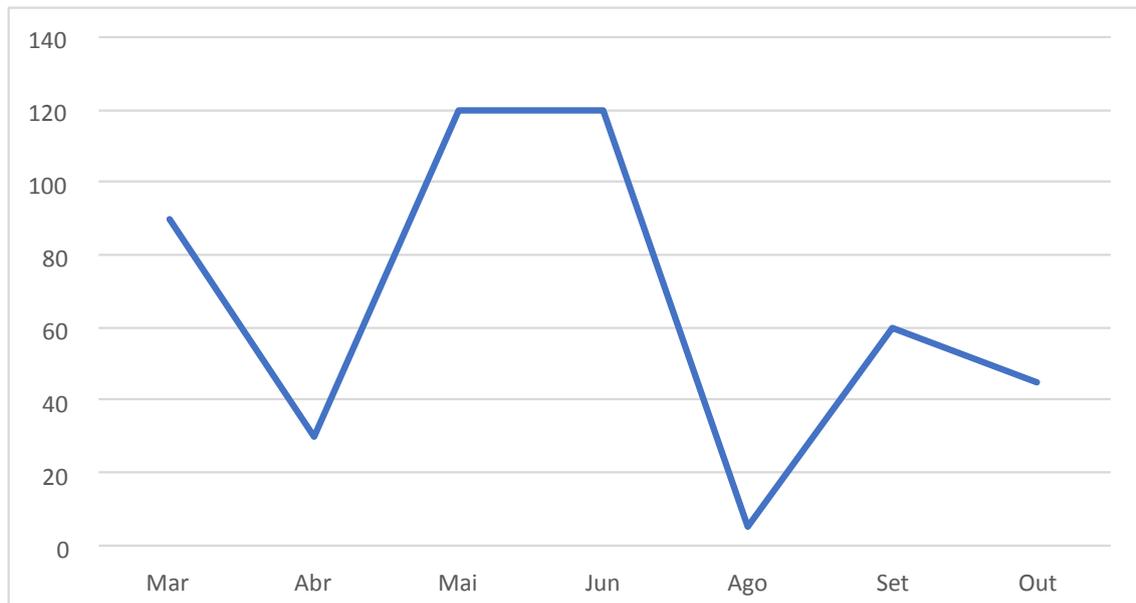


Gráfico 1: Precipitação pluviométrica dos meses de estudo. Fonte: INCAPER, 2017.

As amostras de água foram coletadas nos três pontos com o auxílio de um frasco, em seguida, foram encaminhadas para serem feitas as análises no laboratório de microbiologia da Faculdade MULTIVIX – campus Vitória. Para a realização das análises da água, inicialmente, agitou-se o frasco de 500 ml contendo as amostras de água com sedimentos para que ficassem homogêneas, em seguida, pipetou-se 5 ml de cada amostra em 3 lâminas de vidro, logo após, colocou-se as lamínulas para ser fixadas nas gotas de amostra. Após este processo, foi realizada a análise em microscópio para os três pontos de amostragem. Os protozoários foram observados sem o uso de fixadores para evitar modificações de suas características morfológicas. A identificação usou como base o método de Patterson (1996) e “Protist Information Server” (1995).

Métodos de Identificação

Como forma de identificação das comunidades de organismos presentes nas amostras, teve-se como base o método de Patterson (1996) e “Protist Information Server” (1995) os quais foram fundamentais no processo de classificação.

O “Protist Information Server” é um site que contém informações para uso educacional sobre a biodiversidade dos protozoários e microrganismos, incluindo classificações taxonômicas e imagens. Por meio da escolha do filo de interesse, as espécies podem ser encontradas, além disso, consegue-se explorar algumas categorias gerais como, a divisão celular e reprodução sexual (PROTIST INFORMATION SERVER, 1995).

O Free-Living Freshwater Protozoa de Patterson, é um guia de identificação com imagens, contendo informações sobre as comunidades de protozoários como indicadores de contaminação e poluição. Além disso, está incluso a classificação e registro da comunidade de protozoários de vida livre (PATTERSON, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período do monitoramento registrou-se a presença de organismos do reino Protista como, *Ciliophora* (Ciliados), *Chlorophyta* (Algas Verdes), *Heterokonta* (Algas) e *Mastigophora* (Flagelados), além dos organismos do reino Animal, sendo, *Porífera* (Esponjas) e *Rotífera* (Animais microscópicos aquáticos), conforme descrito na Tabela 2. No período chuvoso e seco, em todos os pontos foram identificados, algas e flagelados, enquanto só no período seco foram encontrados ciliados e algas verdes para os pontos P2 e P3, esponjas no ponto P3 e animais microscópicos aquáticos no ponto P1. Durante os meses estudados, observou-se que o mês de maio e junho teve uma ampla diversidade de filos encontrados, porém, para os outros meses ocorreu uma redução.

Tabela 2: Identificação dos gêneros durante o período de coleta nos pontos de amostragem.

P1, P2, P3: Pontos de amostragens; PS: Período seco/2017; PC: Período chuvoso/2017					
Gêneros	P1	P2	P3	PS	PC
<i>Ciliophora</i>					
<i>Paramecium sp.</i>	-	x	x	x	-
<i>Chlorophyta</i>					
<i>Chlamydomonas sp.</i>	-	x	x	x	-
<i>Heterokonta</i>					
<i>Diatomáceas sp.</i>	x	x	x	x	x
<i>Mastigophora</i>					
<i>Euglena sp.</i>	x	x	x	x	x
<i>Porífera</i>	-	-	x	x	-
<i>Rotífera</i>	x	-	-	x	-

Em todas as análises, independente dos pontos e do período de coleta, os organismos que mais se destacaram na ocorrência registrada em laboratório foram do filo *Mastigophora* e *Heterokonta* (Figura 3 e 4). Os organismos com ocorrências elevadas podem ser considerados como importantes componentes da rede trófica (ARAÚJO e COSTA, 2007). A elevada presença de flagelados, em todos os ambientes em diferentes períodos climáticos, demonstra a sua capacidade de adaptação independentemente da quantidade de nutrientes disponíveis ou em locais com menos eutrofização. Provavelmente, essa ubiquidade dos flagelados está relacionada ao seu grande leque de adaptações, principalmente no que se refere a sua versatilidade alimentar (MEDEIROS, 2012). As diatomáceas também se destacaram por apresentar uma maior riqueza em todos os pontos de amostragem em relação aos demais, sendo que, são consideradas mais sensíveis em relação às alterações no ambiente. Muitas espécies de diatomáceas têm ampla tolerância a vários fatores e por isso, quando as condições

são favoráveis, desenvolvem densas populações em rios, lagos e lagoas (SALOMONI, 2004). Ainda, as diatomáceas são consideradas como resistentes às altas cargas orgânicas e estão presentes onde outros grupos bioindicadores não resistem, por esse motivo, pode não ser adequado para avaliar a qualidade da água utilizando somente esse grupo (REIS, 2014).

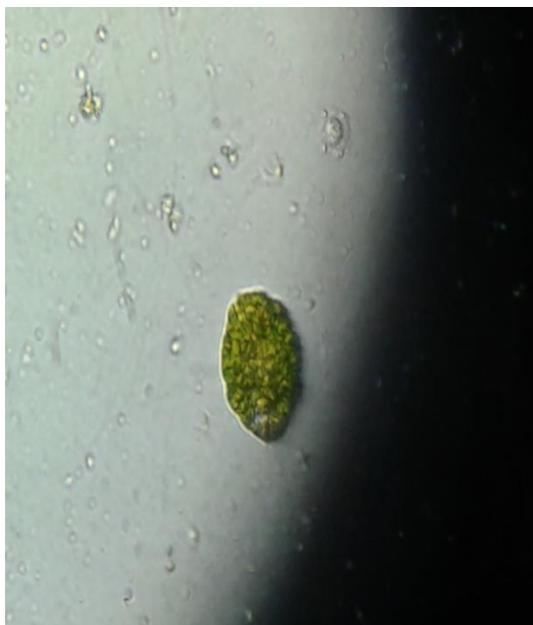


Figura 3: Organismo do filo *Mastigophora* do gênero *Diatomáceas* sp. **Figura 4:** Organismo do filo *Heterokonta* do gênero *Euglena* sp.

De acordo com Bastos et al. (2006), alguns dos organismos do filo *Mastigophora* são característicos de água limpa, apresentam em sua composição uma ampla quantidade de elementos importantes a constituição do ambiente aquático, além de fornecer aos seres vivos aquáticos, direta ou indiretamente, nutrientes essenciais para a formação da biota aquática, estes foram encontrados em todos os pontos de estudo. O mesmo acontece com os organismos do filo *Heterokonta*, que são característicos de águas limpas, enquanto outros são frequentes em ambientes de despejos de efluentes, suportando alta taxa de compostos orgânicos.

A análise dos resultados mostra que nos meses de maior precipitação pluviométrica, sendo estes os meses de maio e junho, houve a presença de todos os táxons encontrados nos pontos de amostragem. O aumento da quantidade de táxons durante o período chuvoso pode ter sido ocasionado pela maior disponibilidade de nutrientes conduzidos pela chuva, e assim, diminuindo a competição entre as espécies e aumentando a diversidade (LOBATO JÚNIOR e ARAÚJO, 2015). Adicionalmente, observou-se que, o aumento da turbidez, sendo este um parâmetro físico, pode ter influenciado na quantidade de táxons encontrados nos locais amostrados. As partículas em suspensão têm a capacidade de acumular espécies de microrganismos (LUIZ, PINTO e SCHEFFER, 2004). Vale ressaltar que ocorreram chuvas atípicas em maio e junho, meses usualmente mais secos, o que possivelmente foi o principal fator que influenciou na abundância das espécies neste período.

Para os meses de março e setembro não foram verificadas ocorrências desses organismos no rio Araraquara. Isso pode ter acontecido devido ao manuseio incorreto nas análises da água com sedimentos no microscópio ou a ausência desses organismos nas amostras, além disso, é possível que suas populações tenham sido limitadas nesses meses.

Os ciliados, principalmente do gênero *Paramecium sp.*, alimentam-se de bactérias e zooplâncton de menor porte, sendo algumas espécies comumente associadas à matéria em decomposição e são utilizados como indicadores de ambientes eutrofizados (PELD, 2007).

Desta forma, sua presença está associada à disponibilidade de matéria orgânica oriunda de vegetação das margens do rio. Portanto, ciliados e flagelados parecem estar mais ligados à disponibilidade alimentar, do que ao nível trófico do ambiente, já que esses ambientes são apropriados para as algas, bactérias e flagelados (MEDEIROS, 2012).

Observando os resultados para o filo *Chlorophyta* composto pelo gênero *Chlamydomonas sp.*, mostrou-se mais frequente no período mais chuvoso. Essa alga é dominante em épocas de maior turbulência e elevado fluxo d'água, além de ser característico em rios, lagos e reservatórios (MARINHO, 1994). Conforme Peres e Senna (2000), as clorofíceas constituem um dos principais grupos de algas e são encontradas em vários tipos de ambientes, desde águas oligotróficas até ambientes fortemente poluídos, possuindo várias estratégias de sobrevivência devido à sua alta diversidade. Deve ser observada ainda a presença marcante do gênero *Chlamydomonas sp.* nos ambientes P2 e P3, citados por Bastos et al. (2006) este serve para caracterizar as fases ou condições de tratamento nos sistemas em lagoa de estabilização, devido às suas exigências tróficas, suportando perfeitamente ambientes ricos em matéria orgânica em decomposição.

O grupo das esponjas, representado pelo filo *Porífera*, vivem em um substrato firme composta por uma estrutura corporal de sílica, além de serem considerados filtradores e por este motivo bioindicadores da qualidade da água, estes não toleram águas com grandes concentrações de sedimentos em suspensão, mas podem ocorrer desde a superfície até grandes profundidades (SILVA, MENEZES e PAROLIN, 2009). A utilização das esponjas continentais como bioindicador de qualidade dos corpos hídricos oferecem vantagens ecológicas e econômicas, além de servir como complementação aos parâmetros físico-químicos, por serem sensíveis a altos níveis de efluentes industriais e domésticos e distúrbios físicos como processos de erosão e assoreamento (SILVEIRA, FERRAZ e BOEIRA, 2003). Foram observadas a presença de espículas de esponjas no período chuvoso em comparação com o período seco, sendo essas espécies associadas às raras ocorrências e adaptadas a ambientes lóticos, indicando que foram depositadas nesta área devido à grande capacidade de transporte sedimentar do rio Araraquara.

O filo *Rotífera* está associado a um dos grupos mais importantes em ambientes dulcícolas e na comunidade zooplancônica, tendo como principais itens alimentares as bactérias, pequenas algas, flagelados e detritos (SLÁDECEK, 1983). No período de maior precipitação, houve grande predominância dos rotíferos, refletindo no aumento da disponibilidade de alimento, enquanto, no período seco não foi registrado nenhuma espécie. Os rotíferos desempenham um importante papel no fluxo de energia do ecossistema, além de habitar diversos tipos de ambientes aquáticos funcionando como indicadores do regime biológico das águas (VITORIO, 2006).

Ao longo de seu curso o rio Araraquara apresenta degradação parcial da mata ciliar. De acordo com Colzani e Alves (2013), a falta de cobertura florestal está relacionada com baixos índices de biodiversidade e baixa qualidade da água, problemas comuns de córregos localizados em áreas de agricultura e pecuária. É importante considerar que em alguns trechos da área estudada, existem processos erosivos, criação de animais suínos, lançamento de esgoto e ponto viciado de lixo, sendo estes determinantes para a avaliação da qualidade da água no rio.

A avaliação da qualidade das águas nos pontos de amostragem estudados foi realizada sobre o ponto de vista biológico. Trabalhos indicam que quanto maior a diversidade de protozoários, melhor a qualidade da água (LOBATO JÚNIOR e ARAÚJO, 2015). O local com maior influência antrópica é o ponto 3, onde o manancial atua como corpo receptor de efluentes que passaram

pela Estação de Tratamento, além de ser o ponto que recebe a influência do ponto 1 e ponto 2, no entanto, apesar de ser o ponto com maior diversidade de organismos em relação aos demais pontos, mostrou-se mais eutrofizado.

Lobato Júnior e Araújo (2015) afirmam que águas com baixa correnteza e profundidade, característico de P2, tendem a apresentar maior sedimentação do material em suspensão, possibilitando uma maior transparência e conseqüentemente uma maior produtividade. O P1 é o ponto que recebe menos influência, portanto, neste foi encontrado pouca diversidade de organismos.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos para esse estudo, os organismos encontrados foram do reino Protista como, *Ciliophora* (Ciliados), *Chlorophyta* (Algas Verdes), *Heterokonta* (Algas) e *Mastigophora* (Flagelados), além dos organismos do reino Animal, sendo, *Porífera* (Esponjas) e *Rotífera* (Animais microscópicos aquáticos), porém, os que mais predominaram em todos os pontos independente do período foram os do filo *Mastigophora* e *Heterokonta*.

Visto que a classificação trófica de um ecossistema aquático se baseia no maior número possível de características, o trabalho realizado contribuiu com informações e dados da literatura sobre o potencial da aplicação desses microrganismos como bioindicadores da qualidade da água. Todavia os resultados obtidos são ainda preliminares, necessitando de uma série histórica mais ampla, comparação com os parâmetros físico-químicos, bem como de aprofundamento taxonômico para uma melhor compreensão da avaliação sobre a qualidade das águas de um sistema hídrico.

Fica claro que a situação dos pontos de coleta que apresentaram uma maior diversidade de espécies foram aquelas com maiores índices de perturbação ambiental, relatadas para os ambientes P2 e P3. Considerando que o local apresenta indícios de poluição ambiental, recomenda-se a instalação de sistema eficaz de tratamento de água para o abastecimento público e ações de educação ambiental com o objetivo de divulgar e informar a população sobre os riscos da transmissão de doenças hídricas e a importância da preservação do recurso hídrico.

Os índices pluviométricos mostraram-se relevantes para a diversidade de espécies encontradas, pois em períodos de maior precipitação houve mais distribuição dos táxons nos locais deste estudo. Estudos comparativos de ecossistemas aquáticos contribuem na identificação das variáveis que controlam a ação desses organismos. A identificação dessas espécies irá contribuir para o seu entendimento, já que existem poucos registros desses organismos na área estudada.

1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. F. F.; COSTA, I. A. S. **Comunidades microbianas (bacterioplâncton e protozooplâncton) em reservatórios do semiárido brasileiro**. Oecologia Brasiliensis, v. 11 n. 3, p. 422-432, 2007.

BASTOS, I. C. O. et al. **Utilização de bioindicadores em diferentes hidrossistemas de uma indústria de papéis reciclados em Governador Valadares –MG**. Revista Engenharia Sanitária Ambiental, v. 2, n. 3, p. 203 – 211 2006.

COLZANI, M.; ALVES, M.A.M. **Riqueza e distribuição de eucariontes unicelulares em três córregos sob influência antrópica na cidade de Ivinhema, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Mato Grosso do Sul, 2013.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Sistemas de Informações Meteorológicas: **Previsão do Tempo**. 2017. Disponível em:

<<https://meteorologia.incaper.es.gov.br/>>. Acesso em 02 de set. 2017.

LOBATO JÚNIOR, W.S.; ARAÚJO, M. F. F. **Protozoários de Vida Livre (Ciliophora, Mastigophora e Sarcodia) em dois trechos de um ambiente do nordeste do Brasil e seu potencial uso como bioindicadores**. *Revista Ciência e Natura*, v. 37, n. 1, p. 57-63, 2015.

LUIZ, A. M. E.; PINTO, C. M. L.; SCHEFFER, E. W. O. Parâmetros de Cor e Turbidez como Indicadores de Impactos resultantes do uso do solo, na Bacia Hidrográfica do Rio Taquaral, São Mateus do Sul – PR. **O Espaço Geográfico em Análise**. Curitiba: UFPR, 2012. V. 24, p. 290 – 310.

MARINHO, M.M. **Dinâmica da comunidade fitoplanctônica de um pequeno reservatório raso densamente colonizado por macrófitas aquáticas submersas (Açude do Jacaré, Mogi-Guaçu, SP - Brasil)**. 1994. Dissertação – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, Brasil, 1994.

MEDEIROS, M. L.Q. **Protozoários de Vida Livre em Ambientes Aquáticos do RN: ocorrência, caracterização e importância para a educação básica**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

MORENO, P.; CALLISTO, M. Bioindicadores de Qualidade de Água ao longo da Bacia do Rio das Velhas (MG). **Bioindicadores de Qualidade de Água**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. v. 5, p. 95 – 116.

PATTERSON, D. J. **Free-Living Freshwater Protozoa: a colour guide**. New York: John Wiley & Sons, 1996.

PELD – Pesquisas Ecológicas de Longa Duração. **Protozoários Planctônicos**. Paraná, 2007.

PERES, A. C.; SENNA, P. A. C. **Chlorophyta da Lagoa do Diogo**. Estudos Integrados em Ecossistemas: Estação Ecológica de Jataí, São Carlos, v. 2, p. 469 – 481, 2000.

Prefeitura Municipal de Aracruz (PMA). **Plano Municipal de Saneamento Básico**, nº 013/2016. Aracruz, 2016.

PROTIST INFORMATION SERVER. Digital Specimen Archives. 1995. In: Japan Science and Technology Corporation (JST). Disponível em: <<http://protist.i.hosei.ac.jp/>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

REIS, L. A. C. **Diatomáceas Perifíticas como bioindicadores da qualidade da água no Rio São Mateus, ES**. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2014.

SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto. **Sistema de Abastecimento de Água de Guaraná**. Aracruz. 2009. Disponível em: <<http://www.saaeara.com.br/informacao/guarana/>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

SALOMONI, S. E. **Diatomáceas Epilíticas Indicadoras da Qualidade da Água na bacia do Rio Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2004.

SILVA, K.C.; MENEZES, H.R.; PAROLIN, M. **Avaliação da Presença de Esponjas Continentais nas Hidrográficas do Rio Formoso e sem passo no Município de Campo**

Mourão e Luiziana. In: IV EPCT - Encontro de Produção Científica e Tecnológica, 2009, Campo Mourão. Anais do IV Encontro de Produção Científica e Tecnológica - EPCT. Campo Mourão, 2009.

SILVEIRA, M.P.; FERRAZ, J.; BOEIRA, C. **Metodologia para Obtenção e Preparo de Amostras de Macroinvertebrados Bentônicos em Riachos.** São Paulo, 2003.

SLÁDECK, V. **Rotifers as indicators of water quality.** Hydrobiologia 100:169-201, 1983.

VITORIO, U. S. R. **Rotíferos (Rotatoria) como Indicadores da Qualidade Ambiental da Bacia do Pina, Recife (PE – Brasil).** Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2006.