

CENTRO UNIVERSITÁRIO TIRADENTES
CURSO DE BIOMEDICINA

GIOVANNA GARCIA ALBERNAZ
PEDRO NOLACIO BARRETO JUNIOR

INVESTIGAÇÃO DE CERCÁRIAS EM MOLUSCOS DO GÊNERO *Biomphalaria* sp
EM MARECHAL DEODORO-AL

Maceió – AL
2019

GIOVANNA GARCIA ALBERNAZ
PEDRO NOLACIO BARRETO JUNIOR

**INVESTIGAÇÃO DE CERCÁRIAS EM MOLUSCOS DO GÊNERO *Biomphalaria* sp
EM MARECHAL DEODORO-AL**

Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Biomedicina, pelo Curso de Biomedicina do Centro Universitário Tiradentes.

Orientador: Prof. Ms. Cristhiano Sibaldo de Almeida

Maceió – AL

2019

GIOVANNA GARCIA ALBERNAZ
PEDRO NOLACIO BARRETO JUNIOR

**INVESTIGAÇÃO DE CERCÁRIAS EM MOLUSCOS DO GÊNERO *Biomphalaria* sp
EM MARECHAL DEODORO-AL**

Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Biomedicina, pelo Curso de Biomedicina do Centro Universitário Tiradentes.

Maceió, 09 de dezembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Cristhiano Sibaldo de Almeida (Orientador)
Centro Universitário Tiradentes – UNIT

Profa. Dra. Maria Anilda dos Santos Araújo (Avaliadora)
Centro Universitário Tiradentes - UNIT

Profa. Esp. Renata Rocha de Almeida Maria (Avaliadora)
Centro Universitário Tiradentes - UNIT

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em nossas vidas, autor do nosso destino, nosso guia, socorro presente na hora da angústia.

A todos os professores do curso, que foram tão importantes em nossa vida acadêmica e no desenvolvimento deste trabalho.

Aos nossos amigos, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro de produção melhora tudo o que temos produzido na vida.

Dedico aos meus avós Mantura e Nelson, que sempre serão exemplos de dignidade e caráter para mim.

Dedico também, especialmente aos meus pais Cristina e Marcos, que não mediram esforços para lutar por minha educação.

Dedico aos meus pais Salete e Pedro, pela educação e sacrifício inenarrável.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da área de estudo, estado de Alagoas, com destaque para o município de Marechal Deodoro	12
Figura 2 - Mapa digital hidrográfico de Marechal Deodoro	13
Figura 3 - Mapa digital hidrográfico de Marechal Deodoro com ênfase no ponto de coleta proveniente do CELMM	14
Figura 4 - Mapa digital hidrográfico de Marechal Deodoro com ênfase no ponto de coleta da Vila Altina, área com histórico para esquistossomose	14
Figura 5 - Local de coleta no córrego proveniente do CELMM	15
Figura 6 - Local de coleta no córrego proveniente do CELMM	15
Figura 7 – <i>Biomphalaria glabrata</i>	16
Figura 8 – A e B: cercárias de <i>Schistosoma mansoni</i>	17
Figura 9 - Técnica de Eliminação Clássica de Cercária	17
Figura 10 - Dimensões do caramujo <i>Biomphalaria glabrata</i> encontrado no CELMM.	19
Figura 11 – larva sugestiva a <i>Chironomidae</i> visualizada através de uma lupa	20
Figura 12 – Artrópode sugestiva ao gênero <i>Daphnia</i> visualizado através de uma lupa.....	21

INVESTIGAÇÃO DE CERCÁRIAS EM MOLUSCOS DO GÊNERO *Biomphalaria* sp EM MARECHAL DEODORO-AL

Giovanna Garcia Albernaz*

Pedro Nolacio Barreto Junior*

Prof. Ms. Cristhiano Sibaldo de Almeida**

Resumo: A esquistossomose, provocada por vermes trematódeos, é uma doença parasitária e transmissível, caracterizada, em nível mundial, como a segunda doença de maior prevalência, sendo a primeira a Malária. Esta pesquisa visou investigar os moluscos do gênero *Biomphalaria* sp que representam risco na transmissão da esquistossomose. A área pesquisada foi no município de Marechal Deodoro, localizado no estado de Alagoas. Através da determinação do Programa Vigilância e Controle da Esquistossomose pelo Ministério da Saúde foram realizados os métodos de coleta, identificação morfológica dos caramujos e eliminação de cercárias. As coletas foram realizadas nos períodos de chuva e pós-chuva, entre agosto e outubro de 2019. Foram coletados exemplares de caramujos em 2 distritos sanitários, realizando, ao todo, 18 coletas. A avaliação de cercária foi realizada através do Teste de Eliminação de Cercárias. Foram coletados 43 exemplares de *B. glabrata*. Não foi observado a presença de nenhum tipo cercariano sendo transmitido pelos caramujos coletados. Durante a análise foram encontrados possivelmente dois tipos diferentes de artrópodes associados aos moluscos. Foi visto que o caramujo da espécie *Biomphalaria glabrata* está amplamente distribuído pelo município de Marechal Deodoro, porém nenhum encontra-se infectado pela larva transmissora da esquistossomose. Este fato pode não estar relacionado com a ausência do parasito, e sim com as ações de intervenção da prefeitura frente a esta problemática ou também pelo Teste de Eliminação Clássica de Cercárias que pode subestimar a problemática se for o único método utilizado para estimar a prevalência de infecção por *S. mansoni*, sendo o PCR um dos métodos mais sensíveis para identificar o parasito.

Palavras-chave: Esquistossomose, *Biomphalaria glabrata*, cercária.

* Giovanna Garcia Albernaz. Discente em Biomedicina pelo Centro Universitário Tiradentes, Maceió, Alagoas, giovannalbernaz@hotmail.com.

* Pedro Nolacio Barreto Junior. Discente em Biomedicina pelo Centro Universitário Tiradentes, Maceió, Alagoas. pedronolacio@gmail.com.

** Cristhiano Sibaldo de Almeida. Docente Mestre do Centro Universitário Tiradentes, Maceió, Alagoas, cristhianosibaldo@hotmail.com.

**INVESTIGATION OF CERCARIAE FROM *Biomphalaria* sp (Mollusca:
Planorbidae) IN MARECHAL DEODORO-AL**

Giovanna Garcia Albernaz*

Pedro Nolacio Barreto Junior*

Prof. Ms. Cristhiano Sibaldo de Almeida**

Abstract: Schistosomiasis, caused by trematode worms, is a parasitic and transmissible disease, characterized worldwide as the second most prevalent disease, Malaria being the first. This research aims to investigate the mollusks of the genus *Biomphalaria* sp that pose a risk in schistosomiasis transmission. The area surveyed was in the municipality of Marechal Deodoro, located in the state of Alagoas. Through the determination of the Surveillance and Control Program of Schistosomiasis by the Ministry of Health, the methods of collection, morphological identification of snails and elimination of cercariae were performed. Samples were collected during the rainy and post-rainy periods, between August and October 2019. Samples of snails were collected in 2 health districts, making a total of 18 samples. The evaluation of cercariae was carried out through the Test of Elimination of Cercariae. We collected 43 specimens of *B. glabrata*. It was observed the presence of no cercarian type being transmitted by the collected snails. Possibly two different types of mollusc arthropods were found during the analysis. It was observed that the snail of the species *Biomphalaria glabrata* is widely distributed in the municipality of Marechal Deodoro, but none is infected by the schistosomiasis larva. This fact may not be related to the absence of parasites, but rather to the intervention of the front facing this problem or also by the classical Cercaria elimination test that may underestimate a problematic if it is the only method used to estimate the prevalence of *S. mansoni* infection, being the PCR one of the most used methods to identify the parasite.

Keywords: Schistosomiasis. *Biomphalaria glabrata*. cercariae.

* Giovanna Garcia Albernaz. Discente em Biomedicina pelo Centro Universitário Tiradentes, Maceió, Alagoas, giovannalbernaz@hotmail.com.

* Pedro Nolacio Barreto Junior. Discente em Biomedicina pelo Centro Universitário Tiradentes, Maceió, Alagoas. pedronolacio@gmail.com.

** Cristhiano Sibaldo de Almeida. Docente Mestre do Centro Universitário Tiradentes, Maceió, Alagoas, cristhianosibaldo@hotmail.com.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAIS E MÉTODOS	12
2.1 Área de estudo	12
2.2 Seleção dos pontos de coleta	13
2.3 Coleta de moluscos	14
2.4 Avaliação morfológica dos moluscos	16
2.5 Avaliação da infecção por larvas de trematódeos	16
2.6 Avaliação da salinidade da água no ponto de coleta	18
3. RESULTADOS	19
3.1 Coleta e identificação dos caramujos	19
3.2 Larvas de trematódeos encontradas em <i>Biomphalaria glabrata</i>	19
3.3 Avaliação da salinidade da água dos pontos de coleta	19
3.4 Fauna bentônica sugestiva associada aos moluscos	20
4. DISCUSSÃO	22
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
ANEXO I	31

1. INTRODUÇÃO

A esquistossomose, provocada por vermes trematódeos, é uma doença parasitária e transmissível, caracterizada, em nível mundial, como a segunda doença de maior prevalência, sendo a primeira a Malária. (MENDES, 2019).

É uma doença que afeta pessoas em 78 países sendo mais de 260 milhões de pessoas em todo o mundo infectadas, especialmente nas regiões tropicais e subtropicais. (PILA et al., 2016; ARAÚJO et al., 2019). No Brasil, apresentam-se aproximadamente 8 milhões de casos, principalmente nos estados do Nordeste e Minas Gerais e há cerca de 5 milhões de pessoas infectadas. (ANDRADE et al., 2010; MELO et al., 2018). O estado de Alagoas possui 102 municípios, destes 69% está endêmico e mais de 2 milhões e meio de pessoas estão vivendo sob risco nestas áreas. Apesar da prevalência da doença estar diminuindo ao longo dos anos, no primeiro quadrimestre de 2018 foram identificados 1.582 casos de esquistossomose em Alagoas. (ALAGOAS, 2018).

Há relatos de que provavelmente a endemia foi introduzida no Brasil através do tráfico de escravos que estabeleceu e dispersou a partir do turismo rural e pela migração interna de pessoas contaminadas. (ANDRADE et al., 2010). Na atualidade, existem seis espécies de *Schistosoma* que provocam doenças no homem, destas são: *S. mansoni*, *S. hematobium*, *S. japonicum*, *S. intercalatum*, *S. mekongi* e *S. malayensis*. No continente americano existe apenas o gênero *S. mansoni*, onde a doença provocada é considerada endêmica em vasta extensão desse território, além de ser um grave problema de saúde pública. (BRASIL, 2007).

A existência dos moluscos transmissores está diretamente relacionada à disseminação de diversas doenças parasitárias, incluindo a esquistossomose mansônica. O hospedeiro intermediário do *S. mansoni* é o molusco planorbídeo do gênero *Biomphalaria*. Dentre as espécies deste gênero encontradas no Brasil somente *Biomphalaria glabrata*, *Biomphalaria tenagophila* e *Biomphalaria straminea* foram, até o momento, encontradas naturalmente infectadas. (CARVALHO et al., 2018). Segundo Barbosa et al. (2016), os habitats desses caramujos consistem exclusivamente em água doce com pouca velocidade, como rios, córregos, canais e áreas inundadas, de preferência com pouca profundidade. Existem até relatos da

existência desses caramujos em poças, drenos, alagamentos e terrenos baldios. A presença de vegetação vertical ou flutuante contribui com a alimentação abrigo e fornece apoio à desova, o que é sempre feito quando os caramujos são submersos.

O *B. glabrata*, é o gênero mais importante, devido a sua alta susceptibilidade ao parasita e a ampla distribuição geográfica. (CARVALHO et al., 2018). Inúmeras experiências foram realizadas entre diferentes isolados e linhas de *B. glabrata* e *S. mansoni*, e os resultados revelaram alto grau de polimorfismo de compatibilidade dentro e entre as populações. Usando linhas puras de *B. glabrata*, os pesquisadores mostraram que a compatibilidade tem uma base genética, com genes do caramujo e do parasita que afetam o resultado de uma infecção. (MITTA et al., 2017).

O ciclo de vida do helminto *S. mansoni* é do tipo heteroxênico. Neste envolve duas fases, denominando sexuada para o hospedeiro definitivo (homem) e assexuada para o hospedeiro intermediário (caramujo do gênero *Biomphalaria*). (ANDRADE et al., 2010). Por meio das fezes, o homem infectado elimina ovos viáveis de *S. mansoni* e quando em contato com a água rompem-se permitindo a saída da forma larvária ciliada, chamada de miracídio. (MENDES, 2019). Estes, penetram no caramujo e inicia seu desenvolvimento, em dois dias transforma-se em esporocisto e dentro de 20 a 30 dias eliminam a cercária. Um único miracídio pode originar mais de 100.000 cercárias. (SOUZA et al., 2011). Esta penetra o homem geralmente pelos pés ou pernas, que são as áreas do corpo de maior contato com a água contaminada, podendo penetrar também por mucosas. Neste processo, a cercária perde a cauda e transforma-se em esquistossômulo. Este penetra em vasos sanguíneos e linfáticos, migram para o fígado atingindo amadurecimento da forma adulta, deslocando-se finalmente, em pares, para vênulas mesentéricas do intestino, onde a fêmea inicia a ovoposição e estes ovos migram para o fígado ou são liberados para luz intestinal e através das fezes recomeçam o ciclo. (MOREIRA e CORREIA, 2017).

O ciclo de vida do *Schistosoma* é totalmente dependente do sucesso de infecção da cercária. Esta não se alimenta ou se reproduz, demonstrando que seus aspectos morfológicos, fisiológicos, bioquímicos e moleculares estão totalmente adaptados para maximizar o sucesso de infecção. (KAŠNÝ, 2017). A cercária é a forma evolutiva infectante de *S. mansoni*. Medindo apenas 500 µm, sua função é se locomover, encontrar o hospedeiro (homem), invadir e maturar-se em verme sexualmente maduro. Sua estrutura é dividida em órgão anterior ou ventosa oral (0,5 µm), segmento do corpo e cauda medindo 300 µm, terminando em uma bifurcação

que será perdida rapidamente no processo de penetração do hospedeiro definitivo. (CAVALCANTI, 2008). O processo de penetração da cercária na pele do hospedeiro é consumada pela ação lítica e pela ação mecânica devido aos movimentos intensos da larva. Pode durar até 15 minutos fazendo com que a cercária perca sua calda. (KATZ; ALMEIDA, 2003).

Regiões sem saneamento ou com saneamento básico impróprio colaboram com a incidência da doença. Inicialmente é uma doença assintomática, podendo evoluir os sintomas do paciente para formas clínicas graves ou até levar ao óbito. Os sintomas mais importantes para o diagnóstico da esquistossomose são geralmente observados na fase crônica da doença, pois a sintomatologia é dependente de uma série de fatores como por exemplo a carga parasitária e linhagem do parasito. (SILVA, 2019).

Segundo o Ministério da Saúde (2018), o controle da doença pode ser feito através da administração de antiparasitários disponíveis gratuitamente nos postos de saúde, realização do saneamento básico que envolve: construção de redes e sistemas de coleta, tratamento e destinação adequada de esgotamento sanitário, disponibilização de água potável em quantidade e qualidade e a disposição adequada de esgotos, incluindo coleta e tratamento. Além das ações governamentais, alerta que as ações educativas que visam melhorar as condições de vida da população são extremamente importantes para o controle da esquistossomose.

Segundo um artigo publicado pela revista Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, divulgado pela Fundação Osvaldo Cruz (FIOCRUZ), o ônus econômico com a esquistossomose no Brasil é de 41,7 milhões de dólares, cerca de 155 milhões de reais por ano. O montante foi calculado com base em uma abordagem de prevalência e de perspectivas sociais. (LUCAS ROCHA, 2019).

Os efeitos na saúde causados pela esquistossomose são consideráveis devido ao grande número de pessoas que continuam debilitadas pela doença no Brasil, principalmente os de baixa renda e baixa escolaridade. Considerando que a distribuição geográfica do caramujo do gênero *Biomphalaria sp* está diretamente relacionado aos casos de esquistossomose, se faz necessário a análise das coleções hídricas, uma vez que os moluscos presentes representam um fator de risco para transmissão da doença, e partir disso, auxiliar nas medidas de controle dirigidas ao caramujo, além de orientação, planejamento e desenvolvimento de ações de vigilância e controle da esquistossomose. Diante do exposto, esta pesquisa visa investigar os

moluscos do gênero *Biomphalaria* sp que representam risco na transmissão da esquistossomose e que estão presentes em Marechal Deodoro, Alagoas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Marechal Deodoro, pertencente ao Estado de Alagoas e localizado na região Nordeste do Brasil ($9^{\circ}. 46'18.87''\text{S}$ e $35^{\circ}. 50'26.44''\text{O}$). (Figura 1). O município possui uma população (estimada em 2018 pelo IBGE) de 51.364 habitantes e uma área territorial de $331,186\text{km}^2$. Apresenta apenas 28,1% dos domicílios com esgotamento sanitário adequado e 10.6% com urbanização de vias públicas adequada. (IBGE, 2017). Tem o clima variando entre 22 a 29°C e sua rede hidrográfica é formada pelas lagoas Mundaú e Manguaba e tem como atrativos naturais a Ilha de Santa Rita (maior ilha lacustre do país e área de preservação ambiental), a Prainha, a Praia do Saco, a Bica da Pedra, o povoado de Massagueira e a Praia do Francês. (MARECHAL DEODORO, 2016).

Figura 1 - Localização da área de estudo, estado de Alagoas, com destaque para o município de Marechal Deodoro.

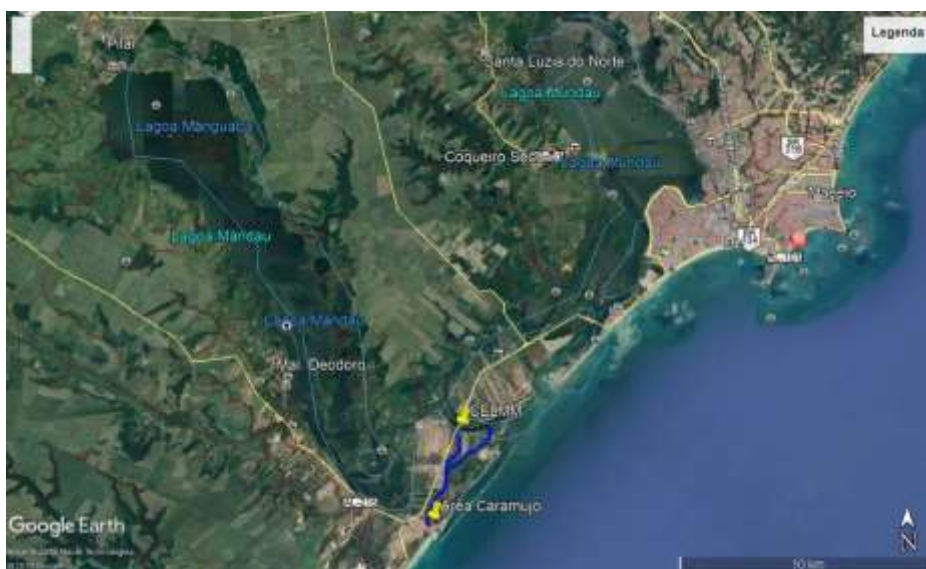


Fonte: elaborado pelos autores.

2.2 Seleção dos pontos de coleta

A seleção dos pontos de coleta foi através dos dados da Secretaria de Meio Ambiente de Marechal Deodoro referente a distribuição hidrográfica do município de Marechal Deodoro onde área selecionada é decorrente do Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba – CELMM (Figura 2 e 3). Com base nestes dados, foram considerados os pontos de coleta que apresentavam a presença do molusco *Biomphalaria* sp. Para complementar, foram selecionados os pontos próximos a áreas com histórico para esquistossomose (Figura 4). No total foram 18 pontos selecionados.

Figura 2 - Mapa digital hidrográfico de Marechal Deodoro.



Fonte: Secretaria do Meio Ambiente de Marechal Deodoro (2019).

Figura 3 - Mapa digital hidrográfico de Marechal Deodoro com ênfase no ponto de coleta proveniente do CELMM.



Fonte: Secretaria do Meio Ambiente de Marechal Deodoro (2019).

Figura 4 - Mapa digital hidrográfico de Marechal Deodoro com ênfase no ponto de coleta da Vila Altina, área com histórico para esquistossomose.



Fonte: Secretaria do Meio Ambiente de Marechal Deodoro (2019).

2.3 Coleta de moluscos

As coletas dos moluscos foram realizadas entre agosto e outubro de 2019, sendo realizada em 2 distritos sanitários e 18 pontos de coleta. (Figura 5 e 6).

Foi analisada a presença de saídas de esgoto. Na Praia do Francês foi realizado recentemente pela Prefeitura de Marechal Deodoro o saneamento básico e por isso se faz necessário a confirmação da contaminação dos moluscos dessa área.

Os caramujos foram coletados nos períodos da manhã e da tarde, devidamente armazenados em frascos coletores plásticos previamente identificados e adicionado uma pequena quantidade aleatória de água do ponto de coleta. Após um intervalo de até 2 horas, foram encaminhados para o laboratório de parasitologia do Centro Universitário Tiradentes (UNIT), onde foi realizada a análise dos moluscos.

Figura 5- Local de coleta no córrego proveniente do CELMM.



Fonte: registrada pelos autores

Figura 6 - Local de coleta no córrego proveniente do CELMM.



Fonte: registrada pelos autores.

2.4 Avaliação morfológica dos moluscos

Os moluscos coletados foram submetidos a identificação morfológica avaliadas através da Diretriz Técnica do Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose do Ministério da Saúde (2007).

Os caramujos coletados nas coleções hídricas de Marechal Deodoro são sugestivos ao gênero *Biomphalaria*, da família Planorbidae (Figura 7). Os adultos, tem o diâmetro variando entre 7mm e 40mm. Possuem as partes laterais dos giros arredondadas e a concha planispiral. A cor natural da concha é amarelo-palha, mas se modifica em contato com substâncias dissolvidas na água podendo ficar mais escuro, variando de um tom marrom até negro.

Figura 7 – *Biomphalaria glabrata*.



Fonte: Ministério da Saúde (2014).

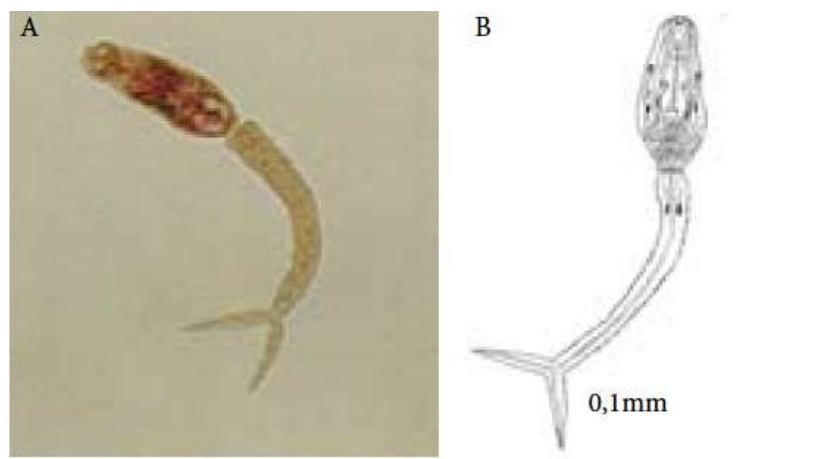
2.5 Avaliação da infecção por larvas de trematódeos

Para a avaliação da infecção por larvas de trematódeos (Figura 8), os caramujos foram analisados através do Teste de Eliminação Clássica de Cercária da Diretriz Técnica do Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose do Ministério da Saúde (2007). Ao chegar no laboratório, os caramujos foram transferidos para uma placa de petri transparente contendo 4mL de água destilada e foram expostos à luz por lâmpadas incandescentes por um período de 2 a 4 horas com 30 cm de distância dos caramujos. Após este tempo, cada recipiente é examinado através de uma lupa para verificar a presença de cercárias.

Após o teste de eliminação clássica de cercarias (Figura 9), todos os moluscos negativos foram submetidos a técnica do esmagamento. Nesta técnica, são

sobrepostas duas placas de Petri entre o caramujo, esmagando-o. Para confirmar a presença de cercaria, o recipiente é examinado através de uma lupa.

Figura 8 – A e B: cercárias de *Schistosoma mansoni*.



Fonte: Ministério da Saúde (2007, p.76).

Figura 9 - Técnica de Eliminação Clássica de Cercária.



Fonte: registrado pelos autores.

2.6 Avaliação da salinidade da água no ponto de coleta

A análise da salinidade da água foi feita de acordo com as orientações do Laboratório de Análises Ambientais – Central Analítica Alagoas.

Utilizando uma garrafa de água nunca usada para consumo, foram coletados 500 mL de água do ponto de coleta e levada ao laboratório para análise dentro de 1 hora.

3. RESULTADOS

3.1 Coleta e identificação dos caramujos

Ao todo foram coletados 43 exemplares dos moluscos em 2 distritos sanitários distintos no município de Marechal Deodoro, a Praia do Francês e a Vila Altina, sendo este último com histórico para esquistossomose.

A espécie coletada é sugestiva ao *Biomphalaria glabrata*. O tamanho da concha variou de 20mm a 40mm de diâmetro, 5mm a 8mm de largura e cerca de 6 a 7 giros. (Figura 10).

Figura 10 - Dimensões do caramujo *Biomphalaria glabrata* encontrado no CELMM.



Fonte: registrada pelos autores.

3.2 Larvas de trematódeos encontradas em *Biomphalaria glabrata*

A partir das técnicas para eliminação da cercária não foi observado a presença de nenhum tipo cercariano liberado pelos caramujos coletados.

3.3 Avaliação da salinidade da água dos pontos de coleta

As águas coletadas apresentaram 0,02% de Salinidade (anexo I), estando assim, dentro do padrão ambiental do CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005, aceito para águas doces, que é de até 0,5%.

3.4 Fauna bentônica sugestiva associada aos moluscos

Durante a análise através do método do Teste de Eliminação Clássica de Cercárias foram encontrados possivelmente dois tipos diferentes de artrópodes associados aos moluscos. Conseguiu-se visualiza-los entre 3 a 4 horas de exposição pela luz incandescente. Com auxílio de biólogos especializados foram realizadas as identificações das espécies.

O artrópode encontrado com maior frequência foi a larva sugestiva a Chironomidae (Figura 11) que é uma família de mosquitos da ordem Diptera. Foram encontradas três larvas em três caramujos distintos. É um dos invertebrados aquáticos mais abundantes e ricos grupos de organismos encontrados em riachos.

Figura 11– larva sugestiva a Chironomidae visualizada através de uma lupa.



Fonte: registrado pelos autores.

Outro possível artrópode encontrado foi o crustáceo sugestivo a família Daphniidae, ordem Cladocera e gênero *Daphnia* (Figura 12). É popularmente chamado de pulga D'água.

Figura 12 – Artrópode sugestiva ao gênero *Daphnia* visualizado através de uma lupa.



Fonte: registrado pelos autores.

4. DISCUSSÃO

Na última divulgação do Ministério da Saúde (2017), em uma população de 13.345 pessoas pesquisadas, foram identificados 345 casos positivos para esquistossomose em todo estado de Alagoas. Para o município de Marechal Deodoro, foram 21 casos confirmados em uma população de 601 pessoas pesquisadas. Entre o período de 2012 a 2016 foram contabilizadas 266 pessoas mortas por esta doença. (ALAGOAS, 2017)

As coletas malacológicas realizadas no presente estudo demonstram que *Biomphalaria glabrata* encontra-se distribuído em todas as coleções hídricas examinadas neste estudo em Marechal Deodoro, coletando 43 exemplares de caramujos desta espécie. Estavam presentes em habitats semelhantes, sendo eles fragmentos das lagoas Mundaú e Manguaba. Nos distritos sanitários coletados não foram encontrados caramujos infectados.

Tendo em vista que outros pesquisadores (FRANK et al, 2008; RODRIGUES et al, 2017; ZANARDI, 2018;) avaliaram a presença da contaminação de cercárias e obtiveram resultados positivos com coletas de mais de 1000 exemplares de caramujos e obtendo apenas 0,71% ou 1,9%; ou 5,5%; ou 6,7% de positividade para cercárias de *S. mansoni*, é sabido que seria necessário a coleta de mais caramujos para que os resultados fossem mais sólidos. Seguindo esta lógica, os pesquisadores Marchiori (1999) e Andrade et al (2010) obtiveram resultados negativos de contaminação, em suas pesquisas coletaram menos de 100 exemplares de caramujos.

Os distritos tiveram obras de intervenção pública, como lavagem de areia e retirada da vegetação flutuante. A endemia da região relatada por SESA/PCE (2015) e Conceição et al (2016), pode estar sendo controlada pelos serviços da Prefeitura frente a esta problemática. A partir disso, e levando-se em consideração que as doenças parasitárias retratam as condições sanitárias, assim como os hábitos de higiene de uma população, estes resultados demonstraram que o direcionamento de intervenções públicas efetivas é fundamental para proporcionar melhorias de condição de vida e consequentemente a prevenção e controle de doenças parasitárias (FONSECA et al., 2010).

Apesar de existirem controvérsias sobre o papel das variáveis climáticas na sobrevivência do *Biomphalaria*, a pluviosidade é sem dúvida a que tem maior influência. Os caramujos analisados foram capturados no período de chuva e pós-

chuva e apesar de terem sido encontrados em todas as coletas realizadas durante o período de estudos, verificou-se que o maior número de exemplares de *Biomphalaria glabrata* capturados foi na estação das chuvas. Esse dado é semelhante o publicado por Guimarães (2007) e Souza et al (2008), que relatam na estação chuvosa um aumento na que a densidade populacional, uma vez que as chuvas contribuem para uma explosão demográfica dos *Biomphalaria*, na medida em que interrompem o período de estivação dos moluscos durante a seca.

Os pontos em que foram realizadas as coletas são ambientes lênticos, estreitos e rasos, porém, segundo Pimenta (2010), os planorbídeo são uma espécie que, apesar de preferirem ambientes com águas mais calmas, possuem muita plasticidade, dessa forma ocorrendo tanto em ambientes lóticos quanto lênticos, mas se adaptam bem melhor em canais estreitos e rasos e essa característica do ambiente, segundo Muniz (2007), favorece a respiração dos moluscos, já que estes são seres pulmonados.

O Teste de Eliminação Clássica possui limitações em situações como baixa carga parasitária, infecções pré-patentes, desenvolvimento interrompido do esporocisto e morte dos caramujos após a exposição, interferindo diretamente na interpretação dos resultados (BARBOSA, 1992; HANELT et al., 1997; TORRIJOS, et al., 2014). Segundo Zanardi (2018), os caramujos negativos para esquistossomose no Teste de Eliminação Clássica foram submetidos ao qPCR e demonstraram positividade em 5,4% dos caramujos. Deixando claro que o PCR possui uma sensibilidade superior aos métodos tradicionais.

O processo de esporocistogênese pode também estar relacionado com a ausência da eliminação de cercárias. A formação do esporocisto secundário pode ser originária tanto do esporocisto primário como pode sobrevir um processo de auto replicação, produzindo novas gerações de esporocistos (HANSEN, 1973; KECHEMIR; THÉRON, 1980; TOUASSEM; THÉRON, 1986). Jourdane e Théron (1987) perceberam que durante o processo de esporocistogênese podem ocorrer alterações, nessa conformidade a localização do esporocisto secundário durante sua migração dentro do caramujo determina o sucesso do desenvolvimento do parasito. Uma dessas alterações ocorre quando o esporocisto secundário migra para regiões ectópicas, como a região cefalopodal e rins, de modo que ao invés de produzir cercarias, produz outra geração de esporocistos (JAMIENSON, 2016). Segundo Zanardi (2018), esse fenômeno foi observado por Richards e colaboradores (1992)

em *B. glabrata* parcialmente resistentes, tendo um retardo de até 7 meses na liberação de cercarias.

Após as fezes contaminadas com os ovos de *Schistosoma* atingirem a água, liberam o miracídio, para assim contaminar os moluscos. Porém Souza et al (2011) confirma que alguns fatores são essenciais para que a eclosão deste ovo aconteça, como por exemplo a temperatura (28° C), a luminosidade intensa, níveis de oxigenação da água e a água salgada. Segundo da Silva (2014), a resistência dos ovos de *Schistosoma mansoni* à salinidade é de até 0,5% de salinidade. Seguindo o ciclo deste parasito, para que o homem seja infectado, a contaminação do caramujo deve ser efetivada quando entra em contato com o miracídio. Como a água em que os caramujos foram coletados tem a presença de 0,02% de salinidade (Anexo I), não interrompeu o ciclo do *Schistosoma*.

Apesar de os moluscos do gênero *Biomphalaria* capturados nos pontos de coleta habitarem um ambiente de água doce, outros moluscos da mesma espécie já foram encontrados em ambiente de água salobra. SILVA et al (2006) afirma que as populações de *B. glabrata* resistem a fatores físico-químicos bem acima dos valores referenciados na literatura, sendo possível encontra-los em águas salobras com nível até 15 vezes maior que o padrão máximo aceito para as águas doce, que é de 0,5 g/L.

A partir da constatação de que populações de *Biomphalaria glabrata* resistem a valores ambientais físico-químicos bem acima dos referenciados na literatura, apresentando extrema tolerância à variabilidade de concentrações salinas nas águas, é importante recomendar aos órgãos de vigilância em saúde ambiental o monitoramento e maior atenção às coleções hídricas salobras, especialmente em regiões endêmicas para a esquistossomose.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi visto que o caramujo da espécie *Biomphalaria glabrata* está amplamente distribuído pelo município de Marechal Deodoro, porém nenhum encontra-se infectado pela larva transmissora da esquistossomose. Este fato pode não estar relacionado com a ausência do parasito, e sim com as ações de intervenção da prefeitura frente a esta problemática ou ainda pelo Teste de Eliminação Clássica de Cercárias que pode subestimar a problemática se for o único método utilizado para estimar a prevalência de infecção por *S. mansoni*, sendo o PCR um dos métodos mais sensíveis para identificar o parasito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAGOAS. João Victor Barroso. Vigilância Epidemiológica. **Sesau investiga ocorrência da esquistossomose em 24 comunidades quilombolas**. 2017. Disponível em: <<http://agenciaalagoas.al.gov.br/noticia/item/16042-sesau-investiga-ocorrencia-da-esquistossomose-em-24-comunidades-quilombolas>>. Acesso em: 15 maio 2017.

ALAGOAS. Vigilância e Controle de Doenças Transmissíveis. Superintendência de Vigilância à Saúde da Secretaria de Estado da Saúde de Alagoas. **GEDT: Esquistossomose: Boletim Informativo**. 5. ed. Alagoas: Secretaria de Estado da Saúde de Alagoas,. v. 2, n. 2, 2018.

ANDRADE, Filipe Renault de et al. Investigação da Presença e Contaminação de Moluscos do Gênero *Biomphalaria* na Área Central do Município de Iapu/ MG. **Farmácia & Ciência**, Minas Gerais, v. 1, p.16-26, dez. 2010. Semestral.

ARAÚJO, Fernanda de Paula et al. Nanoemulsion containing essential oil from *Xylopi ochrantha* Mart. produces molluscicidal effects against different species of *Biomphalaria* (*Schistosoma* hosts). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, [s.l.], v. 114, p.e180489-0, 8 abr. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0074-02760180489>.

Barbosa VS, Guimarães RJPSE, Loyo RM, Marcelino S, Barbosa CS. Modelling of the distribution of *Biomphalaria glabrata* and *Biomphalaria straminea* in the metropolitan region of Recife, Pernambuco, Brazil. **Geospat Health**, Nov, v.11, n.3, p.362-7, 2016. doi: 10.4081/gh.2016.490.

BARBOSA, C.S., SILVA, C. B. Epidemiologia da esquistossomose mansônica no Engenho Bela Rosa, município de São Lourenço da Mata, Pernambuco, Brasil, **Cad. Saúde Publ.**, v. 8, 1992.

BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério da Saúde. **Esquistossomose: causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção**. 2019. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/esquistossomose#epidemiologia>>. Acesso em: 22 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Educação em saúde para o controle da esquistossomose** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 40 p. : il. ISBN 978-85-334-2676-4

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e Controle de Moluscos de Importância Epidemiológica**: Diretrizes Técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose. 2. ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007. 178 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

CARVALHO, Omar dos Santos et al. Distribuição geográfica dos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* nos estados do Paraná, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte, 2012-2014*. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [s.l.], v. 27, n. 3, nov. 2018. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742018000300016>.

CAVALCANTI, Marília Gabriela dos Santos. **Caracterização citoquímica ultraestrutural da cercária de *Schistosoma mansoni***. 2007. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2008.

CONAMA. Constituição (2005). Resolução nº 357, de 17 de março de 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, e dá outras providências**. 053. ed. Brasil: Conama, 18 mar. 2005. Seção 053, p. 58-63.

CONCEIÇÃO, Margarida Maria da et al. ASPECTOS HÍDRICOS E EPIDEMIOLÓGICOS DA TRANSMISSÃO DA ESQUISTOSSOMOSE EM ÁREA TURÍSTICA DE ALAGOAS. **Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente**, [s.l.], v. 4, n. 2, p.35-42, 29 fev. 2016. Universidade Tiradentes. <http://dx.doi.org/10.17564/2316-3798.2016v4n2p35-42>.

FONSECA, E. O. L. et al. Prevalência e fatores associados às geohelmintíases em crianças residentes em municípios com baixo IDH no Norte e Nordeste brasileiros. **Cad. Saúde Pública**, v. 26, n. 1, 2010.

FRANK, Henrique Oliveira et al. Análise Malacológica Da Presença De Caramujos Do Gênero *Biomphalaria*, Hospedeiros Intermediários Para O Parasito *Schistosoma mansoni* No Distrito De Araraí, Município De Alegre, Espírito Santo. **Xii Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e Viii Encontro Latino Americano de Pós-graduação – Universidade do Vale do Paraíba**, Espírito Santo, 2008.

HANELT, B., MANSOUR, M. H., LOKEER, E. S. Detection of *Schistosoma mansoni* in *Biomphalaria* using Nested PCR. **J. Parasitol.**, v. 83, 1997.

HANSEN, E. L. et al. *Schistosoma mansoni*: emergence of progeny-daughter sporocysts in monoxenic culture. **Exp. Parasitol.**, v. 33, n. 3, p. 486 – 494, 1973.

JAMIENSON, B. G. M. *Schistosoma* sporocysts. In: _____. **Schistosoma: biology, pathology and control**. New York: CR Press, 2016, pp. 118 – 148.

JOURDANE, J.; THÉRON, A. Larval development: eggs to cercariae. In: ROLLISON, D.; SIMPSON, A. ed. **The biology of schistosomes**. Londres: Academic Press, 1987. p. 83 – 117.

KAŠNÝ, Martin et al. Cercaria do *Schistosoma*. **Schistosoma: Biologia, Patologia e Controle**, p. 149 de 2017.

KATZ, Naftale; ALMEIDA, Karina. ESQUISTOSSOMOSE, XISTOSA, BARRIGA D'ÁGUA. **Ciência e Cultura**, Sao Paulo, v. 55, n. 1, mar. 2003.

KECHEMIR, N.; THÉRON, A. Existence of replicating sporocysts in the development cycle of *Schistosoma haematobium*. **J. Parasitol.**, v. 66, p. 1068 – 1070, 1980.

LUCAS ROCHA (Rio de Janeiro). Fundação Osvaldo Cruz. **Pesquisa estima o custo da esquistossomose para o Brasil**. 2019. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/pesquisa-estima-o-custo-da-esquistossomose-para-o-brasil>>. Acesso em: 09 set. 2019.

MARCHIORI, Carlos Henrique. Primeira Ocorrência de *Biomphalaria straminea* no Sul Goiano, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, Itumbiara, v. 33, n. 6, p.622-3, dez. 1999.

MARECHAL DEODORO. PREFEITURA DE MARECHAL DEODORO. **História**. 2016. Disponível em: <<http://www.marechaldeodoro.al.gov.br/a-cidade/historia/>>. Acesso em: 22 set. 2019.

MELO, Andrea Gomes Santana de et al. *Schistosomiasis mansoni* in families of fishing workers of endemic area of Alagoas. **Escola Anna Nery**, [s.l.], v. 23, n. 1, 10 dez. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2018-0150>.

MENDES, Renato Juvino de Aragão. **Análise Temporal e Espacial da Esquistossomose mansoni no Estado do Maranhão no Período de 2007 a 2016**. 2019. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saúde e Ambiente, Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Informática do SUS. **Programa de Controle da Esquistossomose (PCE)** [Internet]. [cited 2017 Aug11]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinan/pce/cnv/pce.def>

MITTA, G. et al. The Compatibility Between *Biomphalaria glabrata* Snails and *Schistosoma mansoni*. **Advances In Parasitology**, [s.l.], p.111-145, 2017. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/bs.apar.2016.08.006>.

MOREIRA, Ariosvaldo Rocha; CORREIA, Alicely Araújo. **Estudos dos casos de esquistossomose mansônica no estado de Pernambuco**: uma revisão de literatura. 2017.

MUNIZ, C. **Levantamento da malacofauna limnica e aspectos ecológicos de focos de esquistossomose em Ana Dias, Vale do Ribeira, SP**. [Dissertação]. São Paulo; Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2007.

PILA, Emmanuel A. et al. A Novel Toll-Like Receptor (TLR) Influences Compatibility between the Gastropod *Biomphalaria glabrata*, and the Digenean Trematode *Schistosoma mansoni*. **Plos Pathogens**, [s.l.], v. 12, n. 3, p.e1005513, 25 mar. 2016. Public Library of Science (PLOS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.ppat.1005513>.

PIMENTA, E. C. Fatores condicionantes da distribuição do planorbídeo *Biomphalaria* sp. Bacia do ribeirão do Melo, MG. 2010. 153 f. **Dissertação** (Mestrado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

RICHARDS, C. S.; KNIGHT, M.; LEWIS, F. A. Genetics of *Biomphalaria glabrata* and its effect on the outcome of *Schistosoma mansoni* infection. **Parasitol. Today**, v. 8, p. 171 – 174, 1992.

RODRIGUES, João Gustavo Mendes et al. Larvas de trematódeos de *Biomphalaria* spp. (Gastropoda: Planorbidae) de dois municípios do leste da Amazônia Legal brasileira. **Revista Pan-amazônica de Saúde**, [s.l.], v. 8, n. 3, p.51-58, set. 2017. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232017000300006>.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE ALAGOAS (SESAU)/Programa de controle da Esquistossomose (PCE).. Dados epidemiológicos referentes à esquistossomose: 2010 a 2014. Marechal Deodoro, Alagoas, 2015.

SILVA, Carla Mylena Ribeiro Sousa da. **Esquistossomose Mansônica no município de Pureza - RN entre o Período de 2008 a 2017**. 2019. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Biomedicina, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

SILVA, Leonardo Feitosa da et al. *Schistosomiasis mansoni* in the northeast region of Brazil: temporal modeling of positivity, hospitalization, and mortality rates. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [s.l.], v. 52, n. 0, 11 abr. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-0458-2018>

SILVA, P. B. da et al. Aspectos físico-químicos e biológicos relacionados. ocorrência de *Biomphalaria glabrata* em focos litorâneos da esquistossomose em Pernambuco. **Quim. Nova**, [S.l.], v. 29, n. 5, p. 901-906, 2006.

Souza FPC, Vitorino RR, Costa AP, Faria-Junior FC, Santana LA, Gomes AP. Esquistossomose mansônica: aspectos gerais, imunologia, patogênese e história natural. **Rev Bras Clin Med** [Internet] 2011 Jul/Aug; [cited 2018 Feb 8]; 9(4):300-7. Available from: <http://files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2011/v9n4/a2190.pdf>

SOUZA, M. A. A. et al. Criadouros de *Biomphalaria*, temporários e permanentes, em Jaboatão dos Guararapes, PE. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 41, n. 3, 2008.

TORRIJOS, A. B. et. al. Estimating trematode prevalence in snail hosts using a single-step duplex PCR: how badly does cercarial shedding underestimate infection rates? **Parasit. Vectors**, v. 7, n. 243, 2014.

TOUASSEM, R. THÉRON, A. Study on the intramolluscal development of *Schistosoma bovis*: demonstration of three patterns of sporocystogenesis by daughter sporocysts. **Parasitology**, v. 92, p. 337 – 341, 1986.

ZANARDI, Vanessa Sousa. **Prevalência de Infecção de *Biomphalaria glabrata* Infectados por *Schistosoma mansoni* em Coleções Hídricas de Salvador, Bahia - Brasil**. 2018. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina, Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Gonçalo Moniz, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

ANEXO I – ANÁLISE PARA SALINIDADE DA ÁGUA NO PONTO DE COLETA



Certificado N°. 018185

Maceió, 14 de Novembro de 2019

Procedência: PEDRO NOLACIO BARRETO JUNIOR

Data da Emissão: 14/11/2019

Grupo: ÁGUA POTÁVEL

Amostra(s) Recebida(s) em: 07/11/2019

Parâmetros	Registro das Amostras / Resultados						Especificações
	31228						
Salinidade (%)	0,02						****

Obs.: Os resultados deste ensaio tem significação restrita e se aplicam tão somente a amostra trazida pelo interessado.

—Portaria:

Parâm. seg. Portaria de Consolidação N° 05 de 28/09/2017 -Anexo XX MS-Ministério da Saúde

Lim. Detec.: Nitrito = 0,01mg/L / Nitrito = 0,01mg/L / Silica = 0,01mg/L / Sulfato = 0,01mg/L. // Metod. do Nitrito: Cromat. Iônica (I.C.) ou "Espectrof. da Brucina" // L.I. (Limpido e Isento de Impurezas) // C (Característico)

Nota:

Identificação das Amostras

Reg. N° 31228 - Ponto de Coleta: Córrego - Coletada em: 07/11/2019

JENER BATISTA DE OLIVEIRA
Técnico Químico
Reg. N° 17.400.296
CRO 1ª Região