



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS DE PORTO NACIONAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARIA APARECIDA PEREIRA ARRUDA

**ABUNDÂNCIA DE MOLUSCO ASSOCIADO A
MACRÓFITAS AQUÁTICAS EM UM TRIBUTÁRIO DO
RESERVATÓRIO LUÍS EDUARDO MAGALHÃES –
TOCANTINS.**

Porto Nacional /TO
2018

MARIA APARECIDA PEREIRA ARRUDA

**ABUNDÂNCIA DE MOLUSCO ASSOCIADO A
MACRÓFITAS AQUÁTICAS EM UM TRIBUTÁRIO DO
RESERVATÓRIO LUÍS EDUARDO MAGALHÃES-
TOCANTINS.**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Porto Nacional, Curso de Ciências Biológicas para obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador (a): Prof.(a), Dra. Solange de Fátima LÓLIS

Porto Nacional/TO
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

A779a Arruda, Maria Aparecida Pereira.

Abundância de Molusco associado a macrófitas aquáticas em um tributário do Reservatório Luís Eduardo Magalhães – Tocantins. / Maria Aparecida Pereira Arruda. – Porto Nacional, TO, 2018.

19 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Porto Nacional - Curso de Ciências Biológicas, 2018.

Orientadora : Solange de Fátima Lolis

1. Macroinvertebrados . 2. Rio Areias. 3. Vegetação aquática. 4. Reservatório. I. Título

CDD 570

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso intitulado: **Abundância de Molusco associado a macrófitas aquáticas em um tributário do Reservatório Luís Eduardo Magalhães – Tocantins**, apresentado a Fundação Universidade Federal do Tocantins, pela acadêmica Maria Aparecida Pereira Arruda, desenvolvido no Laboratório Limnologia., sob orientação do Prof. Dra. Solange de Fátima Lólis, como requisito parcial para a obtenção do título Bacharel em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA

Dra. Solange de Fátima Lólis
Orientador

Dr. Rodney Haulien O. Viana
Examinador – UFT

MSc. Thaíssa Nunes Cabreira
Examinador – UFT

Porto Nacional-TO, 19 de Setembro de 2018

Prof. Dr. Carlos Sergio Agostinho
Supervisor de Monografia

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora Prof. Dr^a. Solange de Fátima Lolis pela paciência comigo e aprendizado que tive em conviver com ela.

Ao Prof. Dr. Rodney Haulien Oliveira Viana por ter me aceitado estagiar no Herbário (HTO), onde também pude fazer a triagem do material deste trabalho.

Ao Vagner Alves, ex- técnico do (HTO) que tanto me ensinou no início do meu estágio e também ao Benedito Albuquerque, também ex-técnico do Herbário (HTO). E a atual técnica do Herbário (HTO) Thaíssa Nunes Cabreira que muito me ajudou com os trabalhos do Herbário e com dicas para este trabalho.

Aos graduandos em Biologia e estagiários do Herbário: Larissa, Laiara, Luane, Elizeuene, Natália, Letícia e Adão.

Aos meus amigos LARISSA e ADÃO que tanto me ajudaram com a montagem deste trabalho e me aturam durante toda a graduação.

Agradeço principalmente a Larissa que acolheu na sala de sementes (SERPENTES), com todo amor e carinho.

Aos pertencentes a sala de SERPENTES (Laiara, NATALIA, Adão, Geovana, Laianny, Juliana, Vanda e Elizeuene).

A todos os professores da graduação, que com eles pude aprender muito.

Ao apoio incondicional da minha família, ao meu marido SAULO BANDEIRA, aos meus filhos, David, Nathana e Lethycia, ao meu pai Raimundo Neres e minha mãe Terezinha de Jesus e aos meus irmãos José da Paixão e Maria da Paz .

A DEUS... meu melhor amigo.

Grata a todos!

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo apresentar a abundância de moluscos (gastropodas) associados a macrófitas aquáticas em um trecho do rio Areias em transição com o reservatório Luis Eduardo Magalhães, no município de Porto Nacional-Tocantins. As coletas foram feitas em cinco pontos amostrais nos meses de abril, julho e outubro de 2016. Os moluscos foram coletados em bancos de macrófitas aquáticas mistos com o auxílio de peneirões com malha de 100 μm com dimensões de 60 cm^2 . No momento da coleta foram medidos o pH, o oxigênio dissolvido, a temperatura da água e a profundidade de. Os dados de precipitação e temperatura do ar foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia. Foram capturados um total de 2841 moluscos associados a macrófitas aquáticas pertencentes exclusivamente a classe Gastropoda. Foram analisados a abundância de moluscos e mostrou que um reservatório forma um ambiente equilibrado entre macrófitas e macroinvertebrados aquáticos e pode se notar que o pH, oxigênio dissolvido, temperatura da água, precipitação e profundidade pode ter influenciado na abundância dos moluscos associados. E com este estudo podemos ter um melhor entendimento dos aspectos ecológicos e as interações entre as plantas aquáticas e a macrofauna de invertebrados neste reservatório.

Palavras-chave: Macroinvertebrados; Rio Areias; Vegetação aquática.

ABSTRACT

This work aimed to present a mollusc fruit (gastropods) associated with aquatic macrophytes in a stretch of the Areias river in transition with the Luis Eduardo Magalhães reservoir, in the municipality of Porto Nacional-Tocantins. Collections were carried out at five sampling points in April, July and October 2016. The molluscs were collected in mixed aquatic macrophyte beds with the aid of 100 µm mesh kestrels with dimensions of 60 cm². At the time of collection, pH, dissolved oxygen, water temperature and depth were measured. Connection and air temperature data were provided by the National Institute of Meteorology. A total of 2841 molluscs associated with aquatic macrophytes belonging exclusively to a Gastropoda class were captured. The mollusc shape was formed and it was shown that a reservoir forms a balanced environment between macrophytes and aquatic macroinvertebrates and it can be seen that the pH, dissolved oxygen, water temperature, necessary and depth may have influenced the abundance of associated molluscs. And with this study we can have a better understanding of the ecological aspects and interactions between aquatic plants and invertebrate macrofauna in this reservoir.

Keywords: Macroinvertebrates; River Sands; aquatic vegetation

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 MATERIAIS E MÉTODOS	11
2.1 Área de Estudo	11
2.2 Coleta de Dados.....	12
2.3 Análise dos Dados	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
REFERÊNCIAS	19

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com uma extensa rede hidrográfica, e a principal opção para produção de energia é a hidrelétrica. Isso tem acarretado à fragmentação dos rios para a construção de represas. A construção de reservatórios promove alterações ecológicas significativas, tanto funcionais como estruturais no ambiente ao longo do tempo, ocasionando mudanças na composição química do sedimento, da água, e na organização das comunidades (TUNDISI, 1999; ARMENGOL et al., 1999). E conseqüentemente a perda da biodiversidade original (TUNDISI et al., 2002).

O rio Tocantins apresenta características que favorecem o aproveitamento hidrelétrico, como por exemplo, a diferença de níveis ou altura de queda ou vazão (MÜLLER, 1995). Esse potencial hidrelétrico tem sido explorado com a construção de barragens, o represamento do rio provoca alterações na disponibilidade recursos alimentares, velocidade da água, condutividade, temperatura, oxigênio dissolvido e substâncias dissolvidas. Os organismos e as comunidades podem responder de forma diferente a essas mudanças, devido às modificações, o monitoramento e manejo desses ambientes são importantes (KARR, 1999; LINKE et al., 2005).

Os reservatórios são geralmente colonizados por macrófitas aquáticas, que são capazes de habitar desde áreas inundáveis até ambientes aquáticos (ESTEVES, 1998; THOMAZ, et al., 2003; MARTELLO et al., 2008). Essas plantas são importantes para o equilíbrio do ambiente aquático, diminuindo a turbulência das águas e auxiliando na sedimentação os materiais em suspensão (DIBBLE e THOMAZ 2009; THOMAZ, 2002), além de aumentar a heterogeneidade do habitat (ALMEIDA et al., 2006), servindo como substratos para colonização, refúgio e berçário das comunidades biológicas (THOMAZ et al., 2008).

O aumento na heterogeneidade do habitat é responsável por uma fauna rica e elevada diversidade, composta por insetos, moluscos bivalves e gastrópodes, ovos e larvas de peixes, crustáceos, bactérias, oligoquetas, protozoários e algas (THOMAZ e BINI, 2003; TAKEDA et al., 2003; AGOSTINHO et al., 2003). O Filo Mollusco é dividido na classe Gastropoda, Bivalvia e Cephalopoda (WETZEL, 1993). Existem aproximadamente 5.000 a 6.000 espécies de bivalvos e gastrópodos identificados para água doce e marinha (TUNDISI e TUNDISI, 2008).

Os moluscos que ocorrem em água doce, na sua grande maioria encontram-se associados às macrófitas aquáticas e são importantes como bioindicadores da qualidade da água

(LOPES- PITONI et al., 1984; VOLKMER- RIBEIRO et al., 1984; MERCK, 1998; MARCO JR. et al., 2001; PFEIFER & PITONI, 2003; MARTELLO et al., 2006). Os gastrópodes estão entre os organismos mais importantes nos ambientes de água doce, tanto em número de espécies quanto em volume de biomassa, servindo também de alimento para fauna ou como vetores de doenças (SIMONE, 1999). São tolerantes quando em condições de distúrbios ecológicos (CUMMINS e KLUG, 1979). O aumento de gastrópodes em um reservatório ocorre de forma paralela a colonização do ambiente por plantas aquáticas (TOMAS, 1990).

Estes invertebrados raspam parte das macrófitas aquáticas e perífiton associados, utilizando como alimento (MERRITT et al., 2014), e ainda fazem parte do processo de decomposição da matéria orgânica vegetal (ESTEVEES, 1998). O objetivo deste trabalho foi verificar a abundância de indivíduos da classe Gastrópodes associado a macrófitas aquáticas em um tributário do Reservatório Luís Eduardo Magalhães.

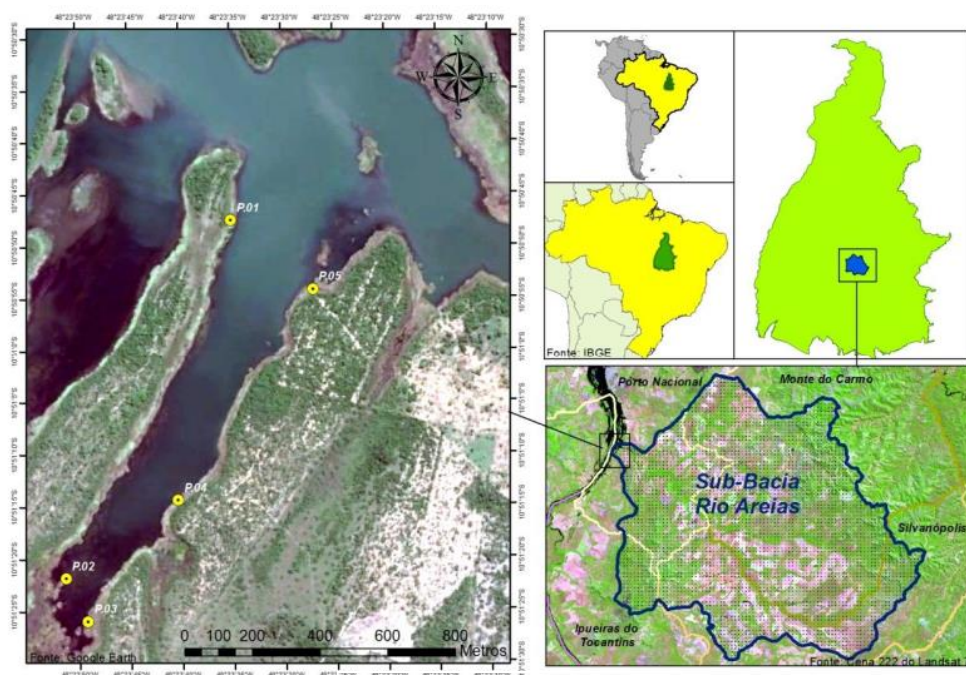
2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O reservatório Luís Eduardo Magalhães (Lajeado) é formado pelo represamento do rio Tocantins, localizado na região norte do Brasil no estado do Tocantins entre os municípios de Miracema do Tocantins e Brejinho de Nazaré. O enchimento do reservatório teve início em 15 de setembro 2001, sendo concluído em 07 de fevereiro de 2002 (REIS, 2002) apresentando uma área de drenagem na região da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães de 184.200 km².

A região apresenta um clima do tipo tropical, com estações bem definidas, uma chuvosa, de outubro a abril, e seca, de maio a setembro, com os mais baixos níveis de precipitação em setembro. Na região a temperatura varia entre 25 e 27 com precipitação média de 1600 a 1700 mm (LEITE et al., 2014). O estudo foi realizado no rio Areias, Tributário do reservatório, localizado entre os paralelos 10 41'19" 11 017'51" de Latitude Sul e entre os meridianos 48 27'00" e 9 47 47'00" de Longitude, com uma área de aproximadamente 239.693,5354 hectares, abrangendo os municípios de Porto Nacional, Monte do Carmo, Silvanópolis do Tocantins e Ipueiras do Tocantins (Figura 1). Em todo seu percurso alagado pelo represamento da UHE do Lajeado, o ambiente é lântico, com colonizado por macrófitas aquáticas (submersas, emersas e flutuantes).

Figura 01: Localização da área de estudo. Rio Areias, tributário do Reservatório da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães (Lajeado) – Tocantins.



Maria Aparecida, 2018

2.2 Coleta de dados

As coletas foram realizadas no período de abril a outubro de 2016, com periodicidade trimestral. Para a coleta dos moluscos associados as macrófitas aquáticas foram previamente selecionadas em cinco pontos de coletas, distribuídos nas margens direita e esquerda do rio areias, com coordenadas demarcadas com GPS. Os moluscos foram capturados dentre os limites do banco de macrófitas aquáticas com a água, utilizando dois peneirões de malha de 100 m com dimensões de 60 cm², lançados ao mesmo tempo em três repetições por ponto amostral compondo uma única amostra mensal por ponto.

As amostras foram acondicionadas separadamente 10 em frascos de polietileno de 500 ml, etiquetadas e fixadas com formol 10%. Todas as amostras foram levadas para o Núcleo de Estudos Ambientais (Neamb) da Universidade Federal do Tocantins- Campus de Porto Nacional. No laboratório, com o auxílio de uma peneira zoológica de malha de 60 m todo o material coletado foi lavado varias vezes em água corrente para a remoção de detritos. Após realizar a triagem, contabilizado o numero de moluscos presente nas amostras, com o auxílio do microscópio estereoscópico.

O material biológico foi conservado em frascos com álcool 70%. Em cada ponto de coleta foram realizadas as medidas de profundidade com auxílio de uma corda graduada com um peso; pH (pHmetro de campo); oxigênio dissolvido e temperatura (oxímetro digital). Os dados de precipitação e temperatura do ar foram registrados pela Estação Meteorológica Convencional, localizado no município de Porto Nacional, distanciada aproximadamente a 10 km do local de coleta, sendo os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (CLIMATE-DATA, 2017).

2.3 Análise dos dados

Os dados diários de precipitação foram somados, totalizando a precipitação mensal, e para a temperatura do ar foram calculadas as médias mensais. Os dados referentes a pH, oxigênio dissolvido, temperatura da água e profundidade são apresentados os valores mensais por ponto de coleta. Para os moluscos foi realizada a contagem de número de indivíduos de moluscos por mês e por ponto de coleta.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de coleta, a precipitação variou de 36,8 mm em abril a 138,5 mm em outubro, sendo que, no mês que antecedeu a primeira coleta (março), a precipitação foi de 189,3mm. A temperatura do ar apresentou uma variação muito pequena, de 35,4°C em abril a 35,7°C em outubro. Durante o período de coleta o mês com maior temperatura média do ar foi agosto com 37,9°C (Tabela 01).

Tabela 01: Dados de precipitação e temperatura do ar, no município de Porto Nacional – TO. Dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (CLIMATE-DATA, 2017)

Meses	Precipitação (mm)	Temp. °C média do ar
Março	189.3	33.6
Abril	36.8	35.4
Mai	14.7	36.0
Junho	6	35.7
Julho	0	36.5
Agosto	0.4	37.9
Setembro	93.5	36.9
Outubro	138.5	35.7

Fonte: Climate-data, 2017.

Quanto aos parâmetros físico-químico avaliados, o pH variou de 5,38, em outubro, no ponto 3 a 8,25 em julho, no ponto 1. O maior valor de oxigênio dissolvido foi julho no ponto 3 (10 mg/l), que coincide com o maior valor de pH e menores valores da temperatura da água e profundidade (Tabela 02).

Tabela 02 – Valores mensais de pH; Oxigênio dissolvido (mg/l), Temperatura da água (°C) e Profundidade (m), por ponto de coleta, no rio Areias, tributário do Reservatório da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães (Lajeado).

Mês	Abril					Julho					Outubro					
	Ponto	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
pH		6.68	6.58	5.99	6.15	6.28	8.25	8.1	8.2	8.19	8.12	5.76	5.76	5.38	5.45	5.49
Oxig. Dissol. (mg/l)		6.15	5.95	5.07	3.14	6.94	5.12	8.56	10	7.54	9.58	5.2	3.17	5.17	4.52	5
Temp. da água °C		27.9	30.3	30.2	31.1	31.7	25.7	26.7	27.9	27.7	27.7	30.8	30	31.4	32	31.3
Prof. (m)		0.3	0.55	0.42	0.65	0.6	0.25	0.4	0.3	0.55	0.55	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5

Fonte: Maria Aparecida, 2018

A temperatura da água e a concentração de oxigênio dissolvido são duas variáveis de importância fundamental no funcionamento dos corpos d'água. O oxigênio dissolvido é considerado uma das mais importantes variáveis limnológicas, por ser

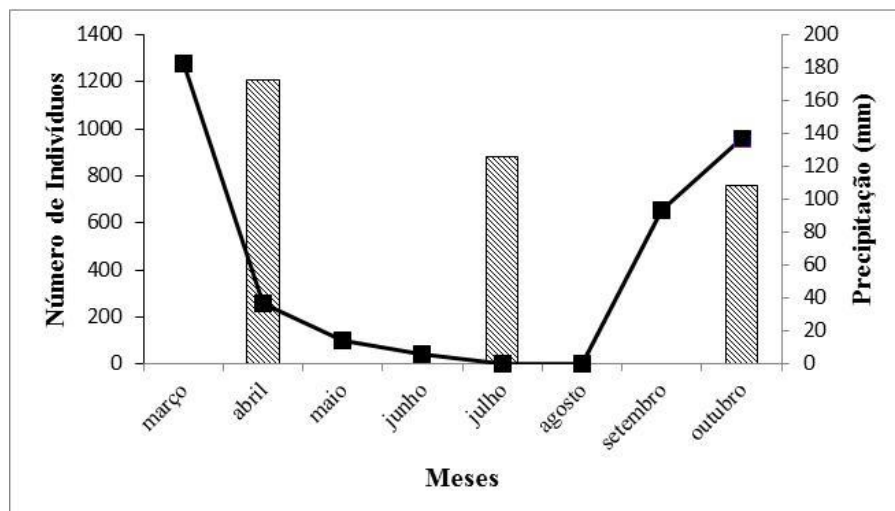
responsável pela manutenção da vida aquática bem como pela caracterização dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 1998; VON SPERLING, 1990).

Os invertebrados aquáticos podem habitar áreas distintas em um corpo da água, como a zona litorânea normalmente colonizada por plantas aquáticas, zona limnética, mais profunda e desprovida de vegetação, e uma zona denominada de sublitorânea (BARBOSA et. al., 2011). Os moluscos apresentam preferência por diferentes tipos de substratos e muitos se encontram associados a macrófitas aquáticas (LOPES-PITONI et al., 1984; VOLKMER-RIBEIRO et al., 1984; MERCK, 1998; MARCO JR. et al., 2001; PFEIFER & PITONI, 2003; MARTELLO et al., 2006).

Foi coletado um total de 2841 moluscos em bancos de macrófitas aquáticas mistos. Sendo que todos pertencem a Classe Gastropoda. O mês com maior número de indivíduos coletados foi abril (1205) e, o menor ocorreu no mês de outubro (759) que coincide com a maior incidência de chuva (Figura 02).

Os dados mostram uma pequena tendência de que com o aumento da precipitação conseqüentemente um aumento de gastrópodes. Sabe-se que os macroinvertebrados aquáticos são organismos importantes para a estrutura e funcionamento dos ecossistemas aquáticos (QUEIROZ et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2005; HEINO, 2009). A precipitação é considerada distúrbio natural que atua sobre a biomassa e complexidade estrutural de vegetação aquática, assim como nos macroinvertebrados aquáticos encontrados nas mesmas (MONÇÃO et al., 2011).

Figura 02 – Número de indivíduos de Gastropódes associados a macrófitas aquáticas no rio Areias tributário do Reservatório Luís Eduardo Magalhães (Lajeado), coletados nos meses (abril, julho e outubro/ 2016) e precipitação (mm)

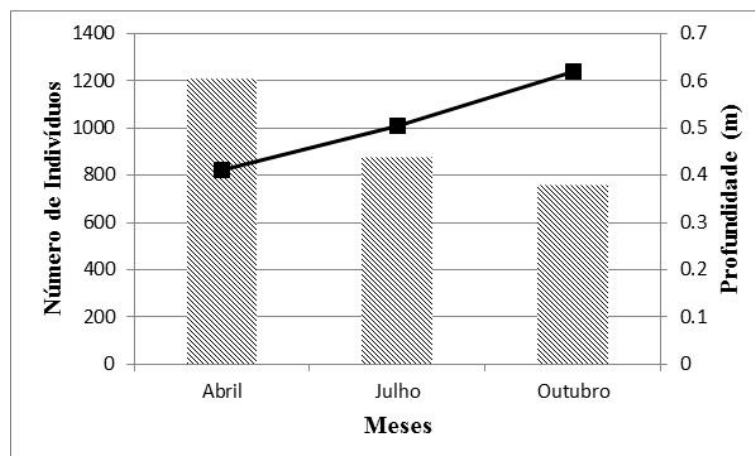


Fonte: Maria Aparecida, 2018

Na Figura 03 pode ser observado que com o aumento da profundidade ocorre uma diminuição na abundância de indivíduos coletados, como verificado no mês de outubro. O aumento na profundidade neste mês coincide com o início do período chuvoso, observado na Figura 02. Segundo Pamplim et al., (2008), a variação da profundidade é determinada pelo padrão anual de chuvas, sendo que o aumento da abundância de macroinvertebrados estaria relacionado a diminuição do nível da água.

A distribuição de macroinvertebrados aquáticos ainda é influenciada por padrões biogeográficos regionais e locais, como a composição da vegetação, profundidade da lâmina d'água, natureza química do substrato, concentração de oxigênio e disponibilidade de alimento (QUEIROZ et al., 2000; OLIVEIRA et al., 2005; HEINO, 2009).

Figura 03- Número mensal de indivíduos de Gastropódes associados à macrófitas aquáticas no rio Areias tributário do Reservatório Luís Eduardo Magalhães (Lajeado), coletados nos meses (abril, julho e outubro/ 2016) em cinco pontos de coleta e profundidade.

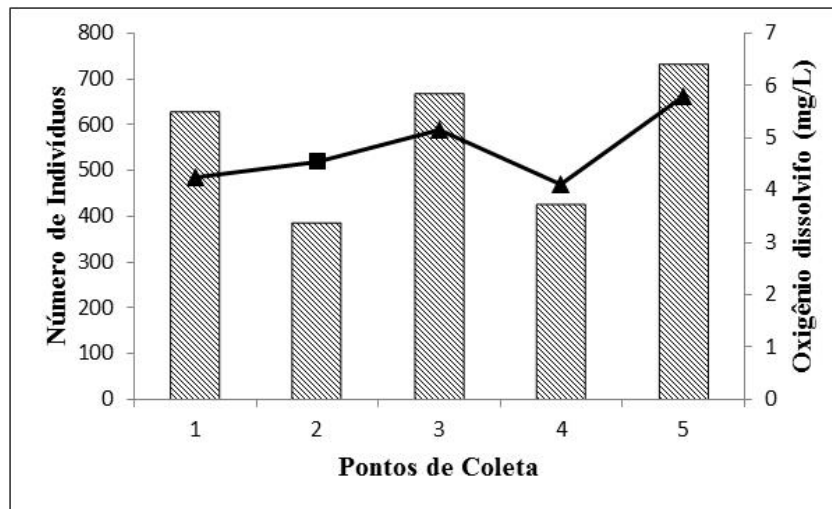


Fonte: Maria Aparecida, 2018

A Figura 04 mostra o maior valor de oxigênio dissolvido foi no ponto 5, provavelmente por estar localizado na foz do rio Areais, com maior movimento da água e, conseqüentemente, esse ponto apresentou também o maior número de indivíduos. A concentração de oxigênio juntamente com outros fatores como disponibilidade de alimento, tipo de substrato e profundidade, tem sido apontados como reguladores da estrutura da comunidade em reservatórios (OLIVEIRA et al. 2005; PAMPLIM e ROCHA 2007).

Figura 04 - Número mensal de indivíduos de Gastropódes associados à macrófitas aquáticas no rio

Áreas tributárias do Reservatório Luís Eduardo Magalhães (Lajeado), coletadas nos meses (abril, julho e outubro/ 2016) em cinco pontos de coleta e oxigênio dissolvido (mg/L)



Fonte: Maria Aparecida, 2018

Segundo Mandaville (2002) e Pamplinet al. (2006) frequentemente regiões aquáticas com menor profundidade abriga uma maior quantidade de invertebrados aquáticos. Stenert et al. (2004) citam que uma diversidade alta de invertebrados vivem associados a macrófitas aquáticas que colonizam a região litorânea. Esses invertebrados tem preferência por esses locais, por ter uma maior disponibilidade de alimentos oriundas do material alóctone e autóctone que se encontra aderido à vegetação aquática.

E esses locais ainda podem ser usados para a sua proteção, locomoção e como abrigo para a sua reprodução (STERNET et al., 2004; DORNFELD e FONSECAGESSNER, 2005; PAMPLIN et al., 2006; PEIRÓ e ALVES, 2006) Vários fatores como concentração de oxigênio dissolvido, risco de predação e disponibilidade de alimentos, podem levar a migração de moluscos em busca de melhores condições, para regiões aquáticas onde há maior profundidade ou uma maior quantidade de macrófitas aquáticas (MARKLUND et al., 2001).

Algumas espécies de gastrópode podem ser afetadas quando está exposta a poluição orgânica ou a algum outro tipo de estresse ambiental (ODUM, 1988; MARGALEF, 1983). Isso ocorre porque nessas condições é comum a eliminação da maioria das espécies mais sensíveis e o favorecimento de poucas espécies tolerantes (BENKE et al., 1984; CAIRNS et al., 1993).

A área estudada é um trecho impactado pelo represamento da UHE Luís Eduardo Magalhães, conseqüentemente com pouca correnteza. Por estar distante de área

urbana apresenta pouca influência antrópica. Segundo Barbola et al., (2011), áreas com menor impacto, mata ciliar conservada e zonas de retenção e correnteza, permitem a colonização de uma fauna aquática mais diversificada.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos no estudo evidenciaram que as macrófitas aquáticas apresentam um bom habitat para moluscos, influenciando consideravelmente na abundância de gastrópodes aquáticos. A temperatura, o oxigênio dissolvido e a precipitação foram as variáveis ambientais que mais influenciaram na abundância de moluscos associada às macrófitas aquáticas. Assim, nesta associação, o mês de abril registrou a maior abundância de gastrópodes e o mês de outubro, devido ao aumento da profundidade em razão do início do período, chuvoso registrou uma menor abundância de indivíduos.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C., JULIO, Jr. H. F. Relações entre macrófitas aquáticas e fauna de peixes. In: THOMAZ S.M., BINI, L.M., (eds) In: **Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas**. Maringá, PR: Eduem, p. 261-280, 2003.
- ALMEIDA, V. L. S.; LARRAZÁBAL, M. E. L.; MOURA, A. N.; JÚNIOR, M. M. Rotífera das zonas limnética e litorânea do reservatório de Tapacurá, Pernambuco, Brasil. **Iheringia, Série Zoológica**. v. 96, n. 4, p.445-451, 2006.
- ARMENGOL, J.; GARCIA, J. C.; COMERMA, M.; ROMERO, M.; DOLZ, J.; ROURA, M.; HAN, B. H.; VIDAL, A.; SIMEK, K. Longitudinal processin canyonty pereservoirs: lhe case ofSau. (N.E. Spain). **Inst. Int. of Ecology, Brazilian Academy of Sciences and Backhuys Publishers**. p. 313-345, 1999.
- ARMENGOL, J.; SALES, R.; GARCIA-JIMENEZ, J. Effect sof soil moistu reand water on survival of *Acremonium cucurbitacearum*. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 147, n. 11-12, p. 737-741, 1999.
- BARBOLA, I. F.; MORAES, M. F. P. G.; ANAZAWA, T. M.; NASCIMENTO, E. A.; SEPKA, E. R.; POLEGATTO, C. M.; MILLÉO, J.; SCHUHLLI, G. S. Avaliação da comunidade de macroinvertebrado aquáticos como ferramenta para o monitoramento de um reservatório na bacia do rio Pitangui, Paraná, Brasil. **Iheringia, Série Zoológica**.
Porto Alegre, v. 10, n. 1-2, p. 15-23, 2011.
- BARBOSA, L. G.; BARBOSA, P. M. M.; BARBOSA, F. A. R. Vertical distribution of phytoplankton functional groups in a tropical shallow lake: driving forces on a dielscale. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 23, n. 1, p. 63-73, 2011.
- BENKE, A. C., T. C.; VAN-ARSDALL, J. R.; ILLESPIEE, D.; F. K. PARRISH. Invertebrate productivity in a subtropical Black water river: the importme of habitat mdlife history. **Ecol. Monogr**. v. 54, p. 25-63, 1984.
- CAIRNS JR., J.; MC-CORMIC, P.V.; NIEDERLEHNER, B. R. Proposed framework

for developing indicators of ecosystem health. **Hydrobiologia**, v.263 p.1- 44, 1993.
 CUMMINS, K. W.; KLUG, M. J. Feeding ecology of stream invertebrates. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.10 p. 147-172, 1979.

DIBBLE, E. D.; THOMAZ, S. M. Use of fractal dimension to assess habitat complexity and its influence on dominant invertebrate species inhabiting tropical and temperate macrophytes. **Journal of Fresh water Ecology**, v. 24, n.1, 2009.

DORNFELD, C. B.; FONSECA-GESSNER, A. A. Fauna de Chironomidae (Diptera) associada à *Salvinia* sp. e *Myriophyllum* sp. em um reservatório do córrego do Espirado, São Carlos, São Paulo, Brasil. **Entomología y Vectores**, v.12 n. 2 p.181-192, 2005.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Interciência, 2 ed, Rio de Janeiro, p. 602, 1998. HEINO, J. Biodiversity of aquatic insects: spatial gradient and environmental correlates of assemblage-level measure at large scales. **Fresh water Reviews**, v. 2 n.1, p.1-29, 2009. KARR J. R. Defining and measuring river health. **Fresh water Biology**, v. 41, p. 221-234, 1999.

LEITE E. F.; NUNES A. B.; COSTA J. F.; NUNES J. C.; BARROS M. L. Panorama das condições ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Areias, Tocantins. **Interface**, n.7 p.117-126, 2014.

LINKE, P.; WALLMAN, K.; SUESS, E.; HENSEN, C.; REHDER, G. In situ benthic fluxes from an intermitently active mud volcano at the Costa Rica convergent margin. **Earth and Planetary Science Letters**, v.235, p. 79-95, 2005.

LOPES-PITONI, V. L.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; LANZER, R. M.; SILVA, M. C. P. Nota sobre a estrutura faunística do Plêuston em um açude do Morro Santana, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Ciência & Cultura**, Campinas, v. 36, n. 2, p. 991-1004, 1984.

MANDAVILLE, S. M. **Benthic macroinvertebrates in fresh waters: taxa**

tolerance values, metrics and protocols. Disponível em: <<http://chebucto.ca/Science/SWCS/SWCS.html>>. Acesso em: 12.06.2009.

MARCO JR. P.; ARAÚJO, M. A. R.; BARCELOS, M. K.; SANTOS, M. B. L. Aquatic invertebrates associated with the water-hyacinth (*Eichhornia crassipes*) in a eutrophic reservoir in tropical Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. Alemanha, v. 36, n. 1, p. 73-80, 2001.

MARGALEF, R. **Limnologia**. Barcelona. Ediciones Omega SA, p.951, 1983.
MARKLUND, CLAUSEN F, LEWÉN A, HOVDA DA, OLSSON Y, HILLERED L. Phenyltertbutylnitron improves functional and morphological outcome after cortical contusion injury in therat. **Acta Neurochir**, v.143, p. 73–81, 2001.

MARTELLO, A. R.; KOTZIAN, C. B.; SIMÕES, M. G. Quantitative fidelity of Recent fresh water mollusk assemblages from the Touro Passo River, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 96, n. 4, p. 453-465, 2006.

MARTELLO, A. R.; NUNES, I. G. W.; BOELTER, R. A.; LEAL, L. A. Malacofauna límnic associada à macrófita aquática do rio Iguariaça, São Borja, RS, Brasil. **Ciência e Natura**, UFSM, v. 30, n.1, p. 27-41, 2008.

MERCK, A. M. T. A fauna do plêuston *Salvinia auriculata* Aublet. (Pteridophyta, Salviniaceae) do lago Barigüí, Curitiba, Paraná. I. Flutuação anual da densidade. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 991-1004, 1988.

MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W.; CAMPBELL, E.Y. **Uma abordagem funcional para a caracterização e riachos brasileiros. Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia**. Manaus - AM, Brasil, Editora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, p. 69-87, 2014.

MONÇÃO F. S.; PEREIRA C. R.; SANTOS A. M.; NEVES F. S. Efeito do regime de chuvas e da complexidade estrutural da macrófitas sobre a diversidade de macroinvertebrados bentônicos em um trecho de um riacho tropical de cabeceira. **As Bios: Revista Saúde e Biologia**, v.6, n.3, p. 18-24, 2011.

MÜLLER, A. C. **Hidrelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Makron Books. São Paulo, p. 9, 1995.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Versão Traduzida do Livro Basic Ecology. Guanabara Koogan SA p. 434, 1988.

OLIVEIRA, A.; MORGAN, F. L.; MORENO, P.; CALLISTO, M. Inventário da fauna de insetos aquáticos na estação Ambiental de Peti (CEMIG). *In*: SILVEIRA, F. ed. **Anais da ANEEL – projeto Peti/UFMG**. Belo Horizonte, EDUFMG. p.25-30. 2005.

PAMPLIN, P. A. Z.; ALMEIDA, T. C. M.; ROCHA, O. Composition and distribution of bentic macroinvertebrates in Americana Reservoir, SP, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 18, n. 2, p. 121-132, 2006.

PEIRÓ, D. F.; ALVES, R. G. Insetos aquáticos associados a (município de Américo Brasiliense, São Paulo, Brasil). **Biota Neotropica**, v.6, p. 1-9, 2006.

PFEIFER, N. T. S.; PITONI, V. L. L. Análise qualitativa estacional da fauna de moluscos límnicos no delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 145-158, 2003.

QUEIROZ, J. F.; FERRAZ, J. M. C.; SILVEIRA, M. P.; SITTON, M.; MARIGO, A. L. S.; CARVALHO, M. P. & RIBACINKO, D. B. **Avaliação preliminar da qualidade da água em duas microbacias do rio Mogi (SP)**. Circular Técnica – Embrapa Meio Ambiente, n.17. 11p. 2008.

REIS, R.S. **Qualidade da água, deposição de sedimentos e sensoriamento remoto: um estudo de caso nos reservatórios do sub-médio São Francisco**. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, p.237, 2002.

SIMONE, L. R. L. **Filo Mollusca, Classe Gastropoda, In: Migotto, A.; Tiago, C.G.** (Eds.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final

do século XX, 4 : Invertebrados de água doce. São Paulo, SP: FAPESP, I - XXII, p. 176,1999.

SPERLING, V. E. Considerações sobre estudos limnológicos em ecossistemas lacustres. **Revista Bio**, v.2, p. 60-63, 1990.

STENERT, C.; SANTOS, E. M. & MALTCHIK, L. 2004. Levantamento da diversidade de macroinvertebrados em áreas úmidas do Rio Grande do Sul (Brasil). **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 26 n. 2, p. 225-240.

TAKEDA, A. M.; SOUZA-FRANCO, G. M.; MELO, S. M.; MONKOLSKI, A. Invertebrados associados às macrófitas aquáticas da planície de inundação do alto rio Paraná (Brasil). In THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: Eduem, p. 243-260. 2003

THOMAS, J. D. Mutualistic interactions in fresh water modular systems with molluscan components. **Advances in Ecological Research**, v. 20, p. 125-178, 1990.

THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. (Eds.). Análise crítica dos estudos sobre macrófitas aquáticas desenvolvidos no Brasil. In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: EdUEM, 2003. p.19-38.

THOMAZ, S. M.; DIBLLE, E.D.; EVANGELISTA, L. R.; HIGUTI, J.; BINI, L. M. Influence of aquatic macrophyte habitat complexity on invertebrate abundance and richness in tropical lagoons. **Fresh water Biology**.v.53, p.358–367, 2008.

THOMAZ, S.M. Ecological Factors Associated to Aquatic Macrophyte Colonization and Growth and Management Challenges. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.20, p.21-33, 2005.

TUNDISI, J. G. **Limnologia no século XXI: perspectivas e desafios**. Conferência Plenária da Abertura do VII Congresso Brasileiro de Limnologia. IIE. p.24, 1999.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. & ROCHA, O. Ecossistemas de águas interiores. In:

REBOUÇAS, A. C. & BRAGA, B. **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras, 2002.

TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia** .Oficina de Textos, p.632, 2008.

VOLKMER-RIBEIRO, C.; MOTHES DE MORAES, B.; ROSABARBOSA, R; MANSUR, M. C. D.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L. Um estudo dos bentos em raízes de *Eichhornia azurea*(Sw.) Kunt, do curso inferior de um rio subtropical sulamericano. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p. 125-132, 1984.

WETZEL, R. G. Micro communities and microgradients: linking nutrient regeneration, microbial mutualismo and high sustained aquatic primary production. **Netherlands Journal of Aquatic Ecology**, Bilthoven, v.27, n. 1, p. 3-9, 1