

Quantificação de tardígrados provenientes de fonte natural de uma universidade pública na cidade de Fortaleza-CE

RESUMO

Tardígrados são animais pequenos vistos em microscópio, com distribuição cosmopolita. Morfologicamente apresentam quatro pares de pernas com garras na região terminal. O objetivo da pesquisa consistiu em cultivar e quantificar os tardígrados presentes em amostras de raízes de plantas aquáticas de fonte natural. Trata-se de pesquisa de campo do tipo experimental realizada no Laboratório de Patologia Clínica Veterinária (LPCV), localizado na Universidade Estadual do Ceará (UECE), onde sofreram processamento no setor de Parasitologia, no período 3 de outubro de 2022 a 30 de agosto de 2023. As amostras de plantas das espécies *Pistia stratiotes* e *Eichhornia crassipes* foram colhidas em pontos aleatórios de uma fonte natural e inseridas em um aquático com fonte de oxigenação e luminosidade. Para a quantificação dos animais, foram montados pequenos recipientes plásticos com a capacidade de 25 ml, com a água mineral e raízes extraídas das plantas. As amostras foram processadas segundo procedimento descrito na metodologia, e os Tardígrados colhidos foram acompanhados com o auxílio de estereomicroscópio. Por fim, ao observar os dados que obtivemos, analisamos a capacidade de resistência dos tardígrados a situações estressantes segundo a sobrevivência destes. Das 120 amostras, os resultados positivos foram: 44 (36,67%) foram de Tardígrados vivos; 58 (48,33%) de tardígrados vivos com ovos, 15 (12,50%) de tardígrados mortos; tardígrados em criptobiose 26 (21,67%) e tardígrados em criptobiose com ovos 10 (8,33%). Conclui-se que os resultados desta pesquisa fornecem informações importantes sobre a distribuição dos tardígrados em diferentes estados evolutivos, contribuindo para uma melhor compreensão da prevalência desses organismos em diferentes condições evolutivas.

Palavras-chave: raízes; temperatura; cultivo; criptobiose.

1 INTRODUÇÃO

Os tardígrados são pequenos animais hidrófilos vistos a olho nu, ou com a ajuda de microscópio. São micrometazoários de dimensões de 0,05 mm de largura a 1,5 mm de comprimento. São animais de filo independente conhecido como o filo Tardígrada (Santos, 2014; Almeida, 2014; Nelson; Bartels; Guil, 2018; Kinchin, 1994; Brusca; Moore; Shuster,

Isabele Amâncio Souza
Discente em Enfermagem pelo Centro
Universitário Christus (Unichristus).
Fortaleza - CE - BR.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7282-4980>.

Evandro Marques Sobreira
Discente em Enfermagem pelo Centro
Universitário Christus. (Unichristus).
Fortaleza - CE - BR.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6047-196X>.

Maria Verônyca Coelho Melo
Doutora em Biotecnologia pela Universidade
Estadual do Ceará (UECE) e Docente do
Centro Universitário Christus (Unichristus).
Fortaleza - CE - BR.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8190-3719>.

Isaac Neto Goes da Silva
Doutor em Biotecnologia pela Universidade
Estadual do Ceará.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6055-1790>

Autor correspondente:
Isabele Amâncio Souza
E-mail: isabeleamanciosouza7@gmail.com

Submetido em: 16/11/2023
Aprovado em: 20/12/2023

SOUZA, Isabele Amâncio; SOBREIRA, Evandro Marques; MELO, Maria Verônyca Coelho; SILVA, Isaac Neto Goes da. Quantificação de tardígrados proveniente de fonte natural de uma universidade pública na cidade de Fortaleza – CE. **Revista Interagir**, Fortaleza, v. 19, n. 127, p. 30-33, jul./ago./set. 2024.

2018; Guidetti *et al.*, 2019). Em algumas espécies, apresentam ornamentação da casca dos ovos (Bertolani; Altiero; Nelson, 2009; Santos, 2014). Divididos em três classes: Eutardigrada (indivíduos de água doce); Heterotardigrada (indivíduos marinhos); e Mesotardigrada que são espécies encontradas em fonte termal próxima a Nagasaki, no Japão (Degma; Bertolani; Guidetti, 2009; Almeida, 2014; Santos, 2014; Degma; Stanislav; Sabatovicova, 2011).

Encontrados em todo o globo e em todo o tipo de habitats: Terrestres, marinhos e de água doce. São, em sua maioria, animais terrestres que habitam o filme de água que cobre musgos e líquenes (Santos, 2014; Xavier *et al.*, 2019; Nelson; Guidetti; Rebecchi, 2015). O objetivo foi cultivar e quantificar os tardígrados em diferentes fases evolutivas em amostras de raízes de plantas aquáticas de fonte natural.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

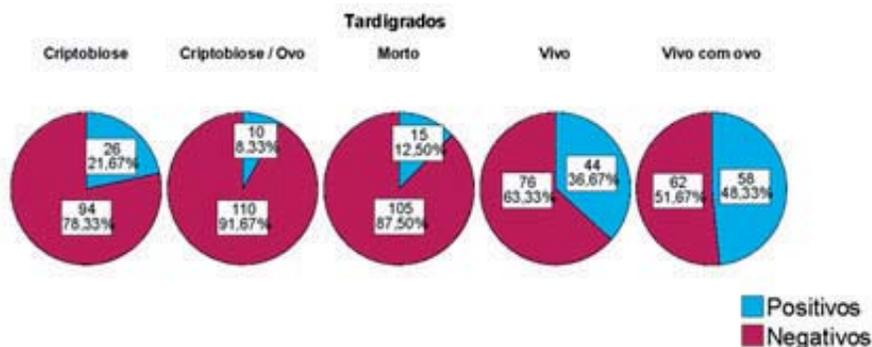
Esta pesquisa quantitativa foi desenvolvida no Laboratório de Patologia Clínica Veterinária (LPCV), no setor de Parasitologia na universidade Estadual do Ceará, no período 03/10 de 2022 a 30/08 de 2023. As plantas foram retiradas de uma lagoa e suas raízes, cortadas e distribuídas em recipientes plásticos, devidamente identificadas e mantidas por cinco dias em água mineral, com taxa de luminosidade, temperatura e umidade relativa de 95%. Após os cinco dias, foram saturadas com água mineral e comprimidas

com auxílio de uma espátula de madeira; a água excedente foi coletada e transferida para uma placa de Peter, para a observação direta sob microscópio óptico com objetiva de 10X. A água extraída foi centrifugação a 2500-rpm por 10 min e examinada novamente. Os tardígrados foram coletados com o auxílio de uma micropipeta de 25ul e transferidos para uma placa de Kline com 12 escavações, em que foram observados e quantificados quanto a sua forma evolutiva, por meio de chaves dicotômicas (Dewel, 1996). A estatística foi pelo método Bootstrap (Alves, 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das 120 amostras foram satisfatórios e foi revelada uma distribuição dos tardígrados em estágios diferentes Gráfico (1).

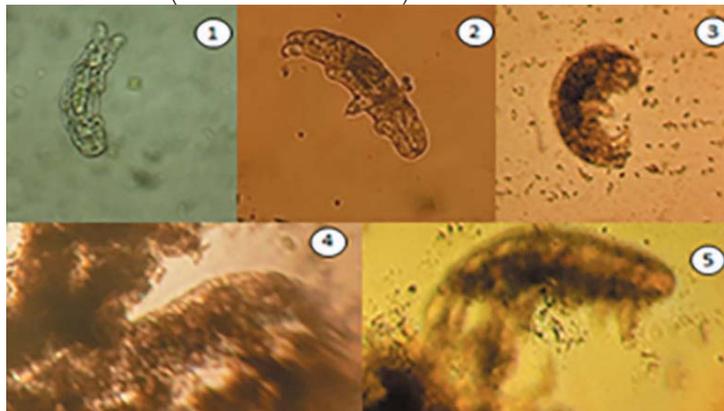
Gráfico 1- Representação da análise das amostras



Fonte: autoria própria.

Observou-se que são animais são bastante complexos no que diz respeito à sua identificação, à sua classificação, ao seu desenvolvimento e à sua reprodução. Santos (2014) e Hohl, Miller e Nelson (2001) relatam uma maior sensibilidade de espécies de Eutardígrados (*Ramazzottius* sp) classe estudada na referida pesquisa.

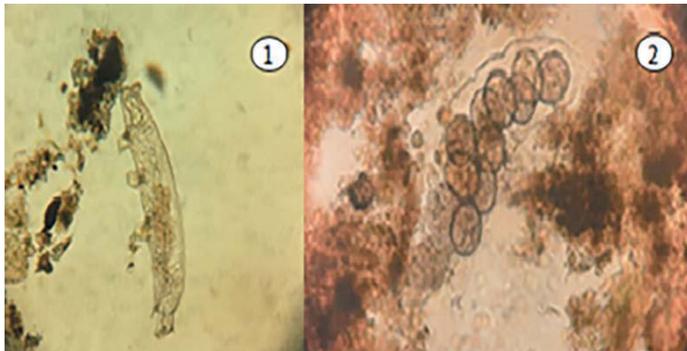
Figura 1 - Presença de Tardígrados vivos (1,2 e 3) e tardígrados vivos com ovos em (4 e 5 nas amostras)



Fonte: autoria própria.

Para Almeida (2014), os tardígrados têm como característica a capacidade de sobreviver em condições extremas, como as motivadas pela dessecação, pelo frio, pela anoxia, pelas radiações e pelas substâncias químicas. No presente trabalho, observaram-se tardígrado em criptobiose e tardígrado em criptobiose com ovos (Figura 1). Hengherr (2009) relatam que, quando as condições se tornam desfavoráveis, os tardígrados têm a capacidade de entrar em um estado de latência denominado de criptobiose, em que perdem potencialmente a água intracelular, com isso, o crescimento, a reprodução, o metabolismo e a velhice são reduzidos ou interrompidos.

Figura 2 - Representação de tardígrado em criptobiose e em criptobiose com ovos



Fonte: autoria própria.

Nelson e Marley (2000) relatam que o estado de criptobiose pode ter várias formas, em que se distinguem a anidrobiose (estado de quiescência prolongada); a anoxibiose (resposta à falta de oxigênio), a osmobiose (resposta a alterações de pressão) e, por último, a criobiose (resposta a temperaturas glaciais). Santos (2014) diz que a “desorganização” própria do corpo do tardígrado pode levar ao estágio de tonel (Figura 2) com parede simples, no qual o metabolismo corporal é indetectável (um estado criptobiótico).

Figura 3 - Presença de tardígrado em estágio de tonel observado durante as análises



Fonte: autoria própria.

A proporção de tardígrados positivos e negativos presente corrobora com as observações de Degma, Bertolani e Guidetti (2009-2014), Bertolani (2001), Guidetti e Bertolani (2005) que relatam que a maior proporção de tardígrados positivos nos estados de “Vivo” e “Vivo com ovo” está de acordo com a capacidade reprodutiva desses organismos em condições favoráveis, já a menor proporção de tardígrados positivos nos estados de “Criptobiose” e “Criptobiose/ovo” é coerente com a redução da atividade biológica durante a criptobiose, como sugerido por Degma, Bertolani, Altiero, Nelson e Guidetti (2009-2014) e Hengherr (2009). Para Brusca, Moore e Shuster (2018), Hickman, Roberts e Larson (2016), os animais têm grande diversidade e capacidade adaptativa em diferentes estágios de vida. Segundo Guidetti e Bertolani (2005) e Gonçalves (2013), o estudo dos tardígrados é importante para ampliar conhecimento sobre sua ecologia e seu comportamento.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que as variações na temperatura e na quantidade de chuva podem influenciar a presença e a distribuição dos tardígrados, afetando suas populações e suas interações com outros organismos no ecossistema. Esperamos que os resultados da pesquisa forneçam informações importantes sobre a distribuição dos tardígrados em diferentes estados evolutivos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. R. S. **Tardígrados como bioindicadores da qualidade do ar em meio urbano**. 2014. 52 f. Dissertação (MESTRADO) - Faculdade de Ciência da Universidade de Porto em Biologia, 2014.
- ALVES, Edmar José. **Métodos de bootstrap e aplicações em problemas biológicos**. 2013. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2013.
- BERTOLANI, R. Evolution of the Reproductive Mechanisms in Tardigrades. **A Review. Zoologischer Anzeiger - A journal of Comparative Zoology**, v. 240, n. 3, p. 247-252, 2001.
- BERTOLANI, R.; ALTIERO, T.; NELSON, D. R. Tardigrada (Water Bears). **Encyclopedia of Inland Waters**, v. 2, p. 443-455, 2009.
- BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrados**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.
- DEGMA, P.; BERTOLANI, R.; GUIDETTI, R. Actual checklist of Tardigrada species. **Iris Unimore**, 2019.
- DEGMA, Peter; KATINA, Stanislav; SABATOVICOVA, P. Horizontal distribution of moisture and Tardigrada in a single moss cushion. **Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research**, v. 49, p. 71-77, 2011. DOI: 10.1111/j.1439-0469.2011.
- DEGMA, P.; BERTOLANI R.; GUIDETTI, R. Actual Checklist of Tardigrada. **Iris Unimore**, 2019.
- DEWEL, R. A. E. W. C.; DEWEL. The brain of *Echiniscus viridissimus* Peterfi, 1956 (Heterotardigrada): a key to understanding the phylogenetic position of tardigrades and the evolution of the arthropod head. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 116, n. 2, p. 35-49, 1996.
- GONÇALVES, S. R. **Os tardígrados como descritores de impacto de fogos florestais: Ensaio Preliminares**. 2013. 20 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade da Universidade do Porto em Biologia, Porto, 2013.
- GUIDETTI, R.; CESARI, M.; BERTOLANI, R.; ALTIERO, T.; REBECCHI, L. High diversity in species, reproductive modes and distribution within the *Paramacrobrotus richtersi* complex (Eutardigrada, Macrobiotidae). **Zoological Letters**, v. 5, n. 1, 2019.
- GUIDETTI, R.; BERTOLANI, R. Tardigrade taxonomy: an updated check list of the taxa and a list of characters for their identification. **Zootaxa**, v. 845, p. 1-46, 2005.
- HENGHERR, S. Freeze tolerance, supercooling points and ice formation: comparative studies on subzero temperature survival on limnotherrestrial tardigrades. **The Journal of Experimental Biology**, v. 212, n. 6, p. 802-807, 2009.
- HICKMAN, C. P.; ROEBRITS, L.S.; LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2016.
- HOHL, A.; MILLER, W. R.; NELSON, D. R. The Distribution of Tardigrades Upwind and Downwind of a Missouri Coal-Burning Power Plant. **Zoologischer Anzeiger**, v. 240, p. 395-401, 2001.
- KINCHIN, I. M. **The biology of tardigrades**. Londres: Portland Press, 1994.
- NELSON, D. R.; Marley N. J. The Biology and Ecology of Lotic Tardigrada. **Freshwater Biology**, v. 44, n. 1, p. 93-108, 2000.
- NELSON, D. R.; GUIDETTI, R.; REBECCHI, L. Phylum Tardigrada. *In*: THORP, J., ROGERS, D. C. (ed.). **Ecology and General Biology: Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**. [S.l.]: Academic Press, 2015. p. 347-380.
- NELSON, D. R.; BARTELS, P. J.; GUIL, N. Tardigrade Ecology. *In*: SCHILL, R. O. **Water Bears: The Biology of Tardigrades**. Basel, Switzerland: Springer, 2018. p. 163-210.
- SANTOS, D. R. A. **Tardígrados como Bioindicadores da Qualidade do Ar em Meio Urbano**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto em Biologia, Porto, 2014.
- XAVIER, T. J. S.; ALMEIDA, Araújo; SANTOS, R. L.; CHRISTOFFERSEN, M. L. **Caracterizando o grupo tardigrada por meio de mapa conceitual: reflexões sobre a investigação efetivada**. [S.l.: s.n.], 2019.