

# Ovos de resistência de rotíferos presentes em sedimentos secos de um açude no semi-árido paraibano

CRISPIM, M.C. & WATANABE, T.

UFPB/PRODEMA, Caixa Postal 5122, CEP: 58051-970 - João Pessoa, PB. e-mail:

ccrispim@hotmail.com.br

**RESUMO:** Ovos de resistência de rotíferos presentes em sedimentos secos de um açude no semi-árido Paraibano. Este trabalho teve como objetivo analisar os ovos de resistência de rotíferos nos sedimentos do Açude de Soledade (Paraíba, Brasil), que esteve completamente seco durante um ano. A presença de ovos de resistência de rotíferos foi analisada ao longo de um transecto transversal ao eixo principal do açude. Comparando as espécies que eclodiram em laboratório com as que estiveram presentes no açude, antes deste secar completamente, verificamos que a diversidade foi maior em laboratório. O tempo de eclosão foi diferente entre as espécies, notando-se uma sequência entre elas. As espécies mais comuns eclodidas foram: *Brachionus urceolaris*, *B. angularis*, *Hexarthra jenkinsae* e *Lecane (M.) bulla*. Isto mostra que, apesar de algumas espécies não estarem presentes de forma ativa na coluna de água, isto não significa que não se encontram naquele ambiente, não devendo por isso ser negligenciadas, principalmente em estudos de diversidade biológica e ecológicos.

**Palavras chave:** Semi-árido, Rotifera, ovos de resistência.

**ABSTRACT:** Resting eggs of rotifers in dry sediments of a dam in a semi arid region in Paraíba state. This work analysed the presence of resting eggs of rotifers in dry sediments of Soledade dam located in a semi-arid region in Paraíba State. This dam was completely dry for one year. The authors studied the presence of rotifers along a transversal transect in the dam. Species eclosed in laboratory were analysed. Comparing the species present in the dam before the drought and species eclosed in laboratory, we observed that richness was higher in the latter. *Brachionus urceolaris*, *B. angularis*, *Hexarthra jenkinsae* and *Lecane (M.) bulla*, were the most frequent species eclosed from quadrants. Eclosing time of the eggs was different among species, being observed an ecological succession. Concluding, although a species is not found in the water column, it could be present in a passive way in the environment, as resting eggs. Diversity and ecological studies should attend to this, not neglecting species that were present in diapause stages in the habitat.

**Key-words:** Semi-arid, rotifers, resting eggs, northeast Brazil.

## Introdução

Muitos organismos, como os insetos, os crustáceos ( Fryer, 1996; Rossi *et al.*, 1996) e os rotíferos (King & Snell, 1980; Gilbert, 1995), têm a capacidade de produzir estágios de diáspora, que lhes permite sobreviver em ambientes que se tornem inóspitos em determinadas épocas. As causas que levam ao início da diáspora podem ser várias. Por exemplo, em *Daphnia* (Cladocera) a presença de predadores pode ser o sinal ambiental para a formação de eúptios (Slusarczyk, 1995; Pijanowska & Stolpe, 1996); em rotíferos a produção de ovos de resistência está diretamente relacionada com a densidade populacional, ocorrendo a reprodução sexuada quando

os picos de densidade são mais elevados (King & Snell, 1980); a diminuição de alimento também influencia a produção de um novo estágio de diapausa em rotíferos (Gilbert, 1995). Em copépodos calanoides, a temperatura e a disponibilidade de alimento podem ser os fatores responsáveis pela indução de diapausa (Jersabek & Schabetsberger, 1995). Os ovos de resistência não são apenas importantes para possibilitar a recolonização em ambientes após um período adverso, mas também para determinar a estrutura e dinâmica da comunidade zooplancônica, padrões zoogeográficos e evolução de populações locais. Além disso, a presença destes ovos nos sedimentos também pode manter a variabilidade genética da população e afetar a taxa de evolução (De Stasio, 1990).

No semi-árido nordestino, os açudes são, na sua maioria, temporários, ficando secos em anos de seca mais prolongada. Os organismos que habitam estes ambientes têm de possuir estratégias de vida que lhes possibilitem permanecer em diapausa quando estes ambientes estão completamente secos, ou quando se tornam impróprios, como por exemplo excessivamente salinos, que é o que ocorre nos açudes nordestinos, que naturalmente favorecem o acúmulo de sais. A forte evaporação devido à insolação, produz a perda de água, mas não dos sais, que ao longo dos anos vão-se acumulando nos sedimentos (Santiago, 1996), elevando o teor salino, principalmente quando os níveis de água estão baixos.

Este trabalho tem como objetivos analisar a presença de ovos de resistência de rotíferos em sedimentos secos do Açude de Soledade e determinar as espécies presentes no açude, em forma de diapausa.

### **Local de estudo**

O Açude de Soledade foi construído em 1933 e está localizado no município com o mesmo nome, na zona do Cariri do Estado da Paraíba, com latitude 07° 04' S e longitude 36° 22' W. Sofre uma precipitação anual média (entre os anos de 1990 e 1995) de 344 mm., tem capacidade máxima de acumulação de água de 27.058.000 m<sup>3</sup> e possui uma profundidade máxima de 15 m. Este corpo d'água alcançou as cotas máximas somente quando foi construído, sendo que, desde então, as secas que vêm assolando a região não permitiram que os níveis máximos fossem novamente alcançados. O principal objetivo da construção deste açude foi o abastecimento de água à cidade de Soledade, mas há vários anos que não serve ao seu propósito, devido à ausência ou deficiência na quantidade de água que possui. O Quadrante 1 não recebe água desde 1985 e os locais dos Quadrantes 2 a 9 não recebem água desde 1996. O Quadrante 10 é uma situação intermediária entre o Quadrante 1 e os Quadrantes 2 a 9. O Quadrante 11 está seco desde 1996 (Fig. 1).

---

### **Material e métodos**

Foi desenhado um transecto transversal ao comprimento do açude. Ao longo deste transecto foram projetados 10 quadrantes, com 15 metros de lado, perfazendo uma extensão de 150 metros. Além destes quadrantes foi criado mais um (Fig. 1), no local que parece ter sido o último a conter água, devido à presença de esqueletos e escamas de peixe. Nestas amostras, foram analisadas as espécies que eclodiram.

Foram coletados, em março de 1998, no Açude de Soledade, com o auxílio de um cano de PVC, como delimitador, 40,69 cm<sup>3</sup> de sedimento em cada amostra. De cada quadrante foram retiradas 3 réplicas, a 5 profundidades diferentes (1-5 cm), totalizando 15 réplicas por quadrante. Em laboratório, foi adicionada água destilada a cada amostra, que depois de misturada para homogeneização, foi filtrada por uma rede de nylon com 50µm de abertura de malha. O sedimento mais fino e cerca de 50 ml de água foram acondicionados em pequenos vidros com cerca de 55 ml de

capacidade. No início, a cada 2 dias, e após uma semana, semanalmente, foram realizadas observações em cada frasco, para detectar as espécies que eclodiam. A identificação das espécies presentes foi realizada com uma câmara de contagem Sedgwick-Rafter e um microscópio binocular Olympus. Para a identificação dos rotíferos foram utilizadas a chave de Ruttner-Kolisko (1974) e os desenhos de Koste (1978).

Não houve adição de alimento nos frascos e a temperatura da água foi de  $26 \pm 1^\circ\text{C}$ .



Figura 1: Localização dos 11 quadrantes no Açude de Soledade.

A coleta dos exemplares no açude, quando este tinha água, foi efetuada através da filtragem de 100 litros de água da margem, por uma rede planctônica com 50  $\mu\text{m}$  de abertura de malha. Foram utilizadas amostras de 3 épocas do ano: dezembro (95), fevereiro (96) e abril (96).

## Resultados

Eclodiram em laboratório, a partir dos ovos de resistência presentes nos sedimentos, 15 espécies de Rotifera: *Brachionus angularis*, *B. angularis* f. *chelonis*, *B. urceolaris*, *B. caudatus* f. *austrogenitus*, *B. falcatus*, *B. havanaensis*, *Cephalodella stenroosi*, *Cephalodella innesi* (?), *Dicranophorus* sp., *Filinia longiseta*, *Hexarthra jenkinsae*, *Lecane* (*M.*) *bullae*, *Lecane* (*M.*) *lunaris*, *Lyndia* sp. e *Rotaria* sp. Os respectivos quadrantes em que as espécies eclodiram, estão representados na Tab. I.

Nos 165 frascos analisados, as espécies não eclodiram todas ao mesmo tempo. Verificou-se que o tempo de eclosão variou de espécie para espécie, assim como a tolerância destas ao ambiente criado dentro dos frascos. Assim, constatou-se que *B. urceolaris* foi sempre a primeira a eclodir, seguida por *B. angularis* ou *H. jenkinsae*, mas as primeiras apenas permaneciam nos frascos alguns dias, enquanto que a última permaneceu até 3 meses. As restantes espécies, à semelhança do gênero *Brachionus*, assim que surgiam, deixavam de ser observadas alguns dias depois. O quadrante 1, que não possui água há 13 anos, não apresentou espécies de rotíferos. O Quadrante 6 foi o que apresentou menos espécies, apenas com *B. urceolaris* e *B. angularis* (Tab. 1), enquanto que o Quadrante 10 foi o que apresentou mais espécies, com 10 espécies eclodidas.

As espécies mais freqüentes em todos os frascos foram *B. urceolaris*, *B. angularis*, *H. jenkinsae* e *Lecane* (*M.*) *bullae*.

Tabela I: Espécies eclodidas nos respectivos quadrantes.

<b>Espécies</b>	<b>Quadrantes</b>
<i>Brachionus angularis</i>	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 e 11
<i>B. angularis</i> f. <i>chelonis</i>	9
<i>B. caudatus</i> f. <i>austrogenitus</i>	10
<i>B. falcatus</i>	5
<i>B. havanaensis</i>	9
<i>B. urceolaris</i>	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11
<i>Cephalodella innesi</i>	10
<i>C. stenroosi</i>	3, 4, 5, 10 e 11
<i>Dicranophorus</i> sp.	7 e 11
<i>Fillinia longiseti</i>	10
<i>Hexarthra jenkiniae</i>	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10 e 11
<i>Lecane (M.) bulla</i>	2, 3, 4, 8 e 9
<i>Lecane lunaris</i>	3, 5, 10 e 11
<i>Lyndia</i> sp.	10
<i>Rotaria</i> sp.	3, 5 e 10

As espécies que eclodiram, mesmo aquelas que alcançaram elevadas densidades nos frascos, apresentaram baixas densidades no início, o que leva a crer que o número de ovos eclodidos foi baixo, e que as altas densidades alcançadas deveu-se depois a reprodução partenogenética, o que ocorreu apenas em algumas espécies como *B. urceolaris* e *H. jenkiniae*. As outras espécies provavelmente não apresentaram densidades tão elevadas, por não estarem adaptadas ao ambiente criado nos frascos.

Não foram observadas diferenças na eclosão em relação às profundidades amostradas. Mesmo quando uma espécie não eclodia a uma profundidade num determinado quadrante, eclodia a essa profundidade em outro.

Comparando as espécies presentes nos sedimentos com aquelas presentes na água da margem do açude, verificamos que eclodiram mais espécies em laboratório do que as que estavam presentes na água antes do açude secar (Tab. II).

Tabela II: Espécies de rotíferos presentes nos sedimentos em diapausa e na água antes do açude secar.

<b>Espécies presentes na água</b>	<b>Espécies presentes nos sedimentos</b>
<i>Brachionus angularis</i>	<i>Brachionus angularis</i>
<i>Brachionus urceolaris</i>	<i>Brachionus angularis</i> f. <i>chelonis</i>
<i>Asplanchna</i> sp.	<i>Brachionus caudatus</i> f. <i>austrogenitus</i>
	<i>Brachionus falcatus</i>
	<i>Brachionus havanaensis</i>
	<i>Brachionus urceolaris</i>
	<i>Cephalodella stenroosi</i>
	<i>Cephalodella innesi</i> (?)
	<i>Dicranophorus</i> sp.
	<i>Fillinia longiseti</i>
	<i>Hexarthra jenkiniae</i>
	<i>Lecane (M.) bulla</i>
	<i>Lecane (M.) lunaris</i>
	<i>Lyndia</i> sp.
	<i>Rotaria</i> sp.

## Discussão

Várias espécies de rotíferos, além das que estavam presentes na coluna de água, eclodiram. Isto mostra que a diapausa é de fundamental importância na manutenção destas espécies no ambiente, principalmente quando o açude seca completamente.

Quando chove, criam-se condições ambientais propícias para que algumas espécies voltem à vida ativa, mas o mesmo não ocorre para todas as espécies, que por vezes eclodem, reproduzem, formam novos ovos de resistência e morrem logo a seguir (dados pessoais). Desta forma conseguem renovar os seus ovos de resistência, que possuem um tempo limite de viabilidade. Em ambientes temperados, os ovos de rotíferos são viáveis por meses ou anos quando mantidos sob baixas temperaturas (Gilbert, 1974, in Gilbert, 1995). A maioria dos ovos de resistência em rotíferos são originados por reprodução sexuada, mas Gilbert (1995) encontrou ovos de resistência produzidos por fêmeas amicticas. Estes ovos têm um tempo de viabilidade mais curto, de até algumas semanas e são produzidos quando há diminuição de alimento no ambiente, permitindo à espécie (neste caso *Synchaetha pectinata*) sobreviver a períodos curtos de falta de alimento.

À medida em que os ovos eclodiam nos 165 frascos, notou-se uma sequência constante na eclosão das espécies que pode estar diretamente relacionada com a qualidade do ambiente mantido nas culturas em laboratório ou com o tempo de eclosão característico de cada espécie.

A profundidade de 5 cm utilizada neste trabalho, não foi suficiente para detectar a presença de espécies ao longo dos anos. O quadrante 1 foi o único onde foi observada a eclosão do cladóceros *Macrothrix* sp (Crispim & Watanabe, no prelo). Neste quadrante a água não chega desde 1985. Logo podemos dizer que *Macrothrix* sp. encontra-se presente nos outros quadrantes em profundidades superiores. Neste quadrante nenhum rotífero eclodiu. Os ovos de resistência de cladóceros possuem um grande tempo de viabilidade, indo de 2 anos a 55 anos (Hairston & Cáceres, 1996). A espécie que apresenta a maior duração da viabilidade dos ovos de resistência ao longo do tempo citada na literatura é *Macrothrix* sp. Provavelmente os rotíferos possuem um período de durabilidade dos ovos de resistência menor, não suportando os 13 anos que os sedimentos do Quadrante 1 estão sem água, tendo resistido apenas o cladóceros *Macrothrix* sp.

Sabe-se mais acerca do número de ovos presentes nos sedimentos, fatores que induzem à eclosão desses ovos em laboratório, do que do recrutamento natural de ovos de resistência para a coluna de água e a maioria dos trabalhos é realizado com copépodes e cladóceros. Contudo, Mnatsakanova & Polishchuk (1996) escreveram o primeiro trabalho que quantificou a importância do recrutamento a partir de ovos partenogenéticos e de resistência em populações de *Brachionus*. Os seus resultados mostraram que apesar da emergência pelos ovos de resistência ocorrer ao longo de todo o período estudado, o nascimento por partenogênese foi muito mais importante. Isto foi observado num período de 3 meses, variando a temperatura de 14 a 24°C. Numa região, como no semi-árido Paraíba, em que os ambientes aquáticos são temporários, o papel dos ovos de resistência em rotíferos é fundamental, já que são estes os únicos ovos que resistem às condições extremas provocadas pela diminuição de água, seja por evaporação seja por consumo. A eclosão deste tipo de ovos é a única alternativa para a recolonização dos ambientes pelas diversas espécies.

---

## Conclusões

Podemos concluir com este trabalho que encontrou-se mais espécies em forma de diapausa nos sedimentos, do que aquelas de forma ativa na coluna de água. Isto mostra a importância de também serem analisados os ovos de resistência nos sedimentos, principalmente em estudos de biodiversidade e ecológicos, e não apenas as espécies de forma ativa na água.

---

## Referências citadas

- Crispim, M.C. & Watanabe, T. What can dry sediments of a reservoir in a semi-arid region in Brazil tell us about cladocera? *Hydrobiologia*, (no prelo).
- De Stasio, B.T., 1990. The role of dormancy and emergence patterns in the dynamics of a freshwater zooplankton community. *Limnol. Oceanogr.*, 35:1079-1090.
- Fryer, G., 1996. Diapause, a potent force in the evolution of freshwater crustaceans. *Hydrobiologia*, 320:1-14.
- Gilbert, J.J. 1995. Structure, development and induction of a new diapause stage in rotifers. *Freshwater Biol.*, 34:263-270.
- Hairston Jr., N.G. & Cáceres, C.E. 1996. Distribution of crustacean diapause: micro- and macroevolutionary pattern and process. *Hydrobiologia*, 320:27-44.
- Jersabek, C.D. & Schabetsberger, R. 1995. Resting egg production and oviducal cycling in two sympatric species of alpine diaptomids (Copepoda: Calanoida) in relation to temperature and food availability. *J. Plankton Res.*, 17:2049-2078.
- King, C.E. & Snell, T.W., 1980. Density-dependent sexual reproduction in natural populations of the rotifer *Asplanchna girodi*. *Hydrobiologia*, 73:149-152.
- Koste, W. 1978. Rotatoria - Die Rädertiere Mitteleuropas ein Bestimmungswerk, begründet von Max Voigt Überordnung Monogononta. Gebrüder Borntraeger, Berlin. 234p.
- Mnatsakanova, E.A. & Polishchuk, L.V., 1996. Role of parthenogenetic natality and emergence from diapausing eggs in the dynamics of some rotifer populations. *Hydrobiologia*, 320:169-178.
- Pijanowska, J. & Stolpe, G. 1996. Summer diapause in *Daphnia* as a reaction to the presence of fish. *J. Plankton Res.*, 18:1407-1412.
- Rossi, V., Gandolfi, A. & Menozzi, P. 1996. Egg diapause and clonal structure in parthenogenetic populations of *Heterocypris incongruens* (Ostracoda). *Hydrobiologia*, 320:45-54.
- Ruttner-Kollisko, A. 1974. Plankton rotifers - Biology and Taxonomy. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 100p.
- Santiago, M.M.F. 1996. Salinidade das águas subterrâneas no semi-árido. IN: Anais da 4 Reunião Especial da SBPC. p.232-236.
- Sars, G.O., 1993. On the freshwater crustaceans occurring in the vicinity of Christiania. John Grieg Produksjon A/S University of Bergen, Bergen. 312p.
- Slusarczyk, M., 1995. Predator induced diapause in *Daphnia*. *Ecology*, 76:1008-1013.