

LUZ SOLAR E O SEU PAPEL NA ECLOSAO DE FORMAS DE RESISTÊNCIA DE ROTÍFEROS, CLADÓCEROS E COPÉPODOS DO SEDIMENTO DO LAGO TUPÉ

Rickson Silva BATISTA¹
Edinaldo Nelson dos Santos SILVA²

¹Bolsista Iniciação Científica INPA-PAIC/FAPEAM;
²Orientador INPA/CBIO.

INTRODUÇÃO

Na Amazônia, a flutuação do nível da água dos grandes rios é o fator preponderante tanto na mudança da paisagem como na vida dos organismos aquáticos (Junk *et al.* 1989). A presença desses organismos nestes ambientes é uma prova irrefutável de seu sucesso, garantido por vários mecanismos fisiológicos, mudanças morfológicas e comportamentais que propiciam que eles aí viviam apesar dessas grandes modificações serem de tal magnitude, que durante certo tempo sejam aquáticas e em outros terrestres (Junk *et al.* 1989; Junk e Wantzen 2004; Melack e Forsberg 2001).

Os microinvertebrados aquáticos que vivem nestes ambientes, a ATTZ (Aquatic Terrestrial Transition Zone, em inglês) são um exemplo dessa adaptação e resiliência. Produzem formas de resistência, que propiciam a passagem pela fase de seca, quando o ambiente se transforma em terrestre, com ausência de água e dessecação (Couto *et al.* 2009; 2010; Ghidini 2011; Vasquez 2011; Bandeira 2013; 2014).

Estas formas dormentes precisam ter sua dormência quebrada e eclodir. Os fatores ambientais fartamente documentados como principais responsáveis por essa quebra da dormência são as mudanças drásticas de luz (fotoperíodo) e de temperatura, em determinadas épocas do ano (Alekseev e Starobogatov 1996; Alekseev *et al.* 2006; Alekseev *et al.* 2007).

Na região tropical, estas mudanças drásticas parecem não existir, porque o fotoperíodo e temperatura variam pouco ao longo do ano, o que levou alguns autores a afirmar que, portanto, seriam negligíveis e que formas dormentes seriam raras nessas regiões (Alekseev *et al.* 2006).

Na Amazônia, temos várias evidências de ocorrência de formas de resistência. No lago Tupé, local onde será realizado este estudo, alguns autores (Couto *et al.* 2009; 2010; Ghidini 2011; Vasquez 2011; Bandeira 2013; 2014) já documentaram a produção dessas formas de resistência para várias espécies desses microinvertebrados aquáticos (rotíferos, cladóceros e copépodes), objeto desse estudo. Estas formas de resistência foram encontradas principalmente nos sedimentos do lago Tupé (Couto *et al.* 2010; Bandeira 2013; 2014) e experimentos laboratoriais para induzir a eclosão dessas formas foram realizados (Couto 2013; Bandeira 2013; 2014) e várias espécies foram encontradas produzindo estas formas de resistência. Nestes estudos os fatores, já documentados na literatura como responsáveis pela quebra de dormência foram testados em laboratório, ou seja, fotoperíodo e temperatura. Evidenciando que, como nas regiões temperadas, são determinantes na quebra da dormência.

É razoável, portanto, assumir que na ausência de luz, as formas dormentes presentes nos sedimentos dos ambientes aquáticos da Amazônia, não eclodem. Esta condição ocorre quando o nível da água desses ambientes encontra-se mais alto, no período de cheia dos grandes rios, ou mesmo durante os períodos de nível mais baixo desses ambientes, em áreas de maior profundidade, aonde a luz não chega aos sedimentos do fundo, que é o caso do lago Tupé, que apresenta áreas com profundidades acima de 4 metros nesta época

(Aprile e Darwich 2005). Em vista disso, neste estudo testou-se a hipótese de que as formas de resistência de cladóceros, copépodes e rotíferos não eclodem na ausência de luz.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O lago Tupé ($3^{\circ}2'36''S$ e $60^{\circ}15'18''W$) é um lago de terra firme, dendrítico, localizado na margem esquerda do rio Negro na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS do Tupé), a oeste de Manaus (AM), distante 30 km, em linha reta, do centro da cidade.

O lago é conectado ao rio Negro por um canal de cerca de 20m de largura e 150m de comprimento. Este canal é a via de entrada de água do rio Negro durante parte da enchente e cheia e de saída da água do lago na vazante e seca. Oito igarapés desembocam no lago e têm influência preponderante nas características da água deste ambiente durante o período de seca, ao contrário do que acontece na enchente e cheia em que as características da água do lago são muito influenciadas pelo rio Negro (Aprile e Darwich 2005).

Delineamento Experimental

Para testar a hipótese proposta foram selecionados 3 locais no lago Tupé, onde a profundidade fosse suficiente para que a luz solar não atingisse o sedimento do fundo. Em cada um desses locais foram colocadas três armadilhas de eclosão (Figura 1), utilizando o protocolo proposto por Pérez-Martínez *et al.* (2013). As observações foram realizadas a cada dois dias durante o intervalo de 30 dias na seca de 2015. Caso não fosse observados organismos provenientes de formas dormentes nas armadilhas elas seriam em seguida deslocadas e dispostas em locais do lago onde haja 100% de luz atingindo o sedimento do fundo, para verificar se existem realmente formas dormentes nas amostras de sedimento utilizados nos experimentos na ausência de luz. Caso não fossem observadas eclosões, a nossa hipótese seria aceita e, caso contrário, ela seria refutada e a hipótese alternativa aceita.

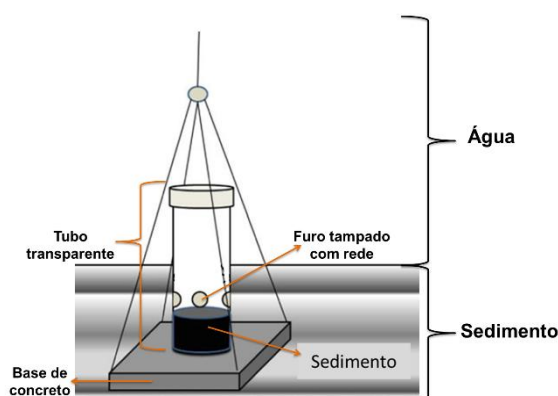


Figura 1. Armadilha de eclosão proposta por Pérez-Martínez *et al.* (2013).

A água foi coletada do interior das armadilhas e filtrada em rede de malha de 45 micrometros e fixada com formalina a 6% de concentração final. Este material foi examinado com auxílio de microscópio

estereoscópico para verificar se existem organismos provenientes de formas de resistência que eclodiram durante o experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi coletado quarenta e cinco amostras, quinze para cada condição experimental. Com a ajuda de um microscópio estereoscópico foi possível identificar: para cladóceros foi obtido um total de 110 indivíduos eclodidos, para copépodes 72 e para rotíferos 164. Na Tabela 1 é possível observar a frequência das eclosões em cada dia de observação, sendo rotífero o grupo de maior número de eclosões.

Tabela 1. Número de eclosões nos grupos estudados em cada experimento durante 30 dias de observação.

	sem luz -A1			sem luz - A2			sem luz - A3		
	Cladocera	Copepoda	Rotífero	Cladocera	Copepoda	Rotífero	Cladocera	Copepoda	Rotífero
1	2	0	6	0	0	10	0	0	2
2	0	0	3	2	1	3	0	0	1
3	6	3	13	8	5	6	1	1	1
4	7	2	5	1	3	2	0	0	2
5	1	1	6	0	2	3	0	0	1
6	16	4	5	4	1	1	1	0	1
7	0	3	6	0	0	1	0	0	5
8	19	13	5	0	1	0	0	0	4
9	0	2	4	0	1	3	0	1	2
10	0	1	2	6	3	2	0	1	2
11	24	2	4	4	0	3	0	1	1
12	3	3	7	1	4	1	0	1	6
13	0	2	6	1	2	1	0	4	1
14	2	2	9	0	0	2	0	1	3
15	1	0	9	0	0	2	0	0	2
Total	81	38	90	27	23	40	2	10	34

Bandeira (2013) testando em laboratório a influência da temperatura na eclosão de formas de resistência, em diferentes condições de luz, obteve para condição escuro eclosão de 4 espécies de cladóceros, com os números de eclosões obtidos neste experimento podemos afirmar que mesmo expostos a pouca (>1% de luz) ou nenhuma luz as formas dormentes de Cladocera, Copepoda e rotífera ainda assim eclodiram, esta constatação nos leva a aceitar a hipótese alternativa.

CONCLUSÃO

As formas dormentes de Cladocera, Copepoda e Rotífera, depositadas no sedimento do lago Tupé, eclodem mesmo em condições abaixo de 1% de luz (abaixo da zona eufótica). Esta constatação nos permite sugerir que luz parece não ser tão importante na quebra da dormência, mas sim no aumento da frequência das eclosões das formas dormentes destes organismos. Isto ficou evidenciado quando colocamos estas mesmas armadilhas, após um período de observação de 30 dias sob condições de luz abaixo de 1%, em condições de 100% de luz por mais 30 dias. Nesta condição verificamos um aumento na frequência de eclosões.

Estudos mais detalhado são necessários para que possamos entender melhor o processo de quebra de dormência e eclosões das formas dormentes de microinvertebrados no lago Tupé e assim ter um panorama conclusivo a este respeito. Estudos laboratoriais onde as condições podem efetivamente ser controladas talvez nos ajudem a chegar a este patamar.

REFERÊNCIAS

- Alekseev, V.R.; De Stasio, B.T.; Gilbert, J.J. 2007. Diapause in Aquatic Invertebrates Theory and Human Use. Springer, Dordrecht, The Netherlands. 257p.
- Alekseev, V.R.; Starobogatov, Y.I. 1996. Types of diapause in the Crustacea: definitions, distribution, evolution. *Hydrobiologia*, 320: 15–26.
- Alekseev, V.R.; Jiang-Shiou, H.; Mei-Hui, T. 2006. Diapause In Aquatic Invertebrates: What's Known And What's Next In Research And Medical Application? *Journal of Marine Science and Technology*, 14: 269-286.
- Aprile, F.M.; Darwich, A.J. 2005. Modelos geomorfológicos para o lago Tupé. In: Santos-Silva, E.N.; Aprile, F.M.; Scudeller, V.V.; Melo, S. (Orgs). *Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sociocultural do baixo rio Negro Amazônia Central*. Vol 1. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. p. 3-17.
- Bandeira, M.G. 2013. Influência da temperatura na eclosão das formas dormentes de organismos zooplancônicos do Lago Tupé, baixo rio Negro, Manaus/AM. Jornada de Iniciação Científica do INPA. http://pibic.inpa.gov.br/zoologia_II.html
- Bandeira, M.G. 2014. Influência da temperatura na eclosão das formas dormentes de Cladocera (Crustacea, Branchiopoda) do lago Tupé, baixo rio Negro, Manaus/AM. Jornada de Iniciação Científica do INPA. http://pibic.inpa.gov.br/zoologia_II.html
- Couto, C.A.; Ghidini, A.R.; Santos-Silva, E.N. 2009. Aspectos da Reprodução de Cladóceros Associados aos Bancos de *Utriculária foliosa* L. (Lentibulariaceae) no Lago Tupé, Manaus-AM. In: XVIII Jornada de Iniciação Científica. *Ciência, Sociedade e Meio Ambiente – Popularização do Conhecimento*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. p. 458 – 461.
- Couto, C.A.; Ghidini, A.R.; Santos-Silva, E.N. 2010. Estratégias reprodutivas de *Simocephalus serrulatus* Koch, 1841 (Crustacea: Anomopoda: Daphnidae) em um lago de água preta na Amazônia Central. In: XIX Jornada de Iniciação Científica. *Biodiversidade*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. http://pibic.inpa.gov.br/zoologia_II.html
- Ghidini, A.R. 2011. *Cladóceros (Crustacea: Anomopoda e Ctenopoda) associados a diferentes habitats de um lago de águas pretas da Amazônia Central (Lago Tupé, Amazonas, Brasil)*. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 144pp.
- Junk, W.J.; Bayley, P.B.; Sparks, R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. In: Dodge, D.P. (ed) Proceedings of the International Large River Symposium. *Canadian Special Publishing on Fisheries and Aquatic Sciences*, 106: 110-127.
- Junk, W.J.; Wantzen, K.M. 2004. The flood pulse concept: new aspects, approaches, and applications – An Update. In: Proceedings of the 2nd large river symposium (LRS), Welcomme, R.; Petr, T. (eds.). Phnom Penh, Cambodia 2. RAP Publication 2004/16. 117-149 pp.

Melack, J.M; Forsberg, B.R. 2001. Biogeochemistry of Amazon floodplain lakes and associated wetlands. *In: Biogeochemistry of the Amazon Basin*. MacClain, M.E.; Victoria, R.L.; Richey, J.E. (eds.). Oxford University Press, New York. 235-274 pp.

Pérez-Martínez, C.; Jiménez, C.; Moreno, E.; Conde-Porcuna, J.M. 2013. Emergence pattern and hatching cues of *Daphnia pulex* (Crustacea, Cladocera) in an alpine lake. *Hydrobiologia*, 707:47–57.

Vásquez, E.R. 2011. *Estrutura e Dinâmica de Rotíferos (ROTIFERA) Em Vários Microhabitats de Um Lago de Água Preta (Lago Tupé), Na Amazônia Central, Brasil*. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 119pp.