



Comportamento individual de girinos exploradores e sedentários em situação adversa

Gabriel Pimenta Murayama, Luísa Novara Monclar Gonçalves,

Paula Elias Moraes & Vitor Freitas Oliveira

RESUMO: Os organismos apresentam variação comportamental individual que pode ser resultado de sua personalidade. Girinos de *Rhinella ornata* podem apresentar personalidade sedentária ou exploradora. Indivíduos sedentários são aqueles com baixa taxa de exploração do ambiente e exploradores são aqueles com alta taxa de exploração do ambiente. Neste estudo, testamos a hipótese de que girinos exploradores exploram mais o ambiente frente a situações de estresse quando comparados a girinos sedentários. Classificamos os girinos de *R. ornata* em sedentários e exploradores e, posteriormente, realizamos um experimento com os indivíduos submetendo-os a um estresse salino. Encontramos que girinos exploradores e sedentários exploraram igualmente o ambiente frente a um estresse salino. Esse resultado sugere que o eixo de exploração da personalidade não influencia a maneira com que girinos lidam com o estresse salino. Uma possível explicação é que o ambiente salino pode selecionar um tipo de personalidade dentro da população.

PALAVRAS-CHAVE: anfíbios, estresse, personalidade, *Rhinella ornata*, salinidade.

INTRODUÇÃO

Variações comportamentais entre indivíduos da mesma espécie são observadas em diversos grupos de organismos. A variação na resposta comportamental que um indivíduo pode expressar em diferentes contextos ecológicos é chamada de plasticidade comportamental (Travis, 2009). A plasticidade comportamental permite a modulação do comportamento em diferentes situações. Por exemplo, lagartos podem alterar seu comportamento anti-predador diante de uma situação de risco, seja fugindo, enfrentando ou realizando a autotomia caudal (Brock et al., 2014). Diferentemente, existem comportamentos que se manifestam de forma consistente em diferentes contextos. A esse conjunto de atributos comportamentais atribui-se o termo personalidade (Dall et al., 2014). A personalidade de cada indivíduo é resultado da interação de diversos eixos comportamentais (Dugatkin, 2009). Quando tratamos do eixo de personalidade que representa o comportamento de exploração de um indivíduo, partimos da premissa de que haverá indivíduos consistentemente mais exploradores e indivíduos consistentemente mais sedentários. Para organismos que vivem em grupos, como girinos de *Rhinella ornata* (Anura: Bufonidae), ter uma personalidade exploradora pode diminuir a competição com co-específicos por recursos. No entanto, ser explorador pode aumentar a chance de encontrar predadores. Indivíduos sedentários,

por sua vez, diminuem a chance de encontrar um predador, mas sofrem maior pressão de competição com co-específicos (Skelly, 1992).

Este trabalho teve como objetivo estudar o efeito de um eixo da personalidade na exploração do ambiente em condições adversas. A pergunta do nosso trabalho foi: o comportamento de girinos exploradores e sedentários de *R. ornata* difere frente à mesma situação de estresse? Dado que esses girinos (i) vivem em agregados e há variação comportamental entre os indivíduos, (ii) apresentam consistência no comportamento exploratório em diferentes situações (Costa & Nomura, 2014), e (iii) estão em um ambiente constantemente sujeito ao estresse salino devido à oscilação da maré, testamos a hipótese de que girinos exploradores exploram mais o ambiente frente a situações de estresse osmótico quando comparados a girinos sedentários.

MATERIAL & MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Barra do Una, Peruíbe, no litoral sul de São Paulo. Coletamos girinos de *R. ornata* em um remanso de riacho que sofre influência de água salgada pela oscilação da maré.

CARACTERIZAÇÃO DAS PERSONALIDADES

Caracterizamos a personalidade dos girinos em relação à taxa de exploração do ambiente. Definimos a taxa de exploração desenhando 42 quadrados de 5 x 5cm em uma bandeja (30 x 35 cm) e avaliando o número de quadrados diferentes visitados por cada indivíduo. Os girinos foram colocados nas bandejas com água e deixados livres por 30 s para aclimação. Após a aclimação, contamos o número de quadrados diferentes visitados por cada girino por um período de 60 s. No total, caracterizamos o comportamento de exploração de 60 indivíduos. Os 10 girinos que visitaram o maior número de quadrados foram classificados como exploradores enquanto os 10 girinos que visitaram o menor número de quadrados, como sedentários. O número médio de quadrados visitados (média \pm DP) por indivíduos exploradores e sedentários foi $30,7 \pm 3,05$ e $11,9 \pm 2,18$, respectivamente.

EXPERIMENTO

Utilizamos arenas construídas com dois recipientes (400 ml, 11 cm de diâmetro e 8 cm altura) conectados por um tubo (3 cm de diâmetro e 19 cm de comprimento) e colocamos água nos recipientes até cobrir todo o volume do tubo. Em seguida, selecionamos aleatoriamente um dos indivíduos (exploradores ou sedentários) e introduzimos o indivíduo em um dos recipientes. Durante o tempo de aclimação (60 s), bloqueamos a passagem do tubo para manter o girino no mesmo recipiente. Depois da aclimação, injetamos 20 ml de uma solução de NaCl (7M) no recipiente de modo que a concentração final foi 350 mM (sub-letal) e, simultaneamente, liberamos a passagem do tubo. Registramos se os girinos mudaram para o outro recipiente e o tempo que levaram para mudar. O tempo de duração do experimento foi de 5 min.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Realizamos dois testes de significância para testar se girinos exploradores exploram mais o ambiente em uma situação de estresse. No primeiro teste, a estatística de interesse foi a diferença no número de indivíduos que mudaram de recipiente entre girinos sedentários e exploradores. No segundo teste, a estatística de interesse foi a diferença média no tempo até a mudança de recipiente entre girinos sedentários e exploradores. As predições foram: (i) o número de girinos exploradores que mudam de recipiente é maior que o número de girinos sedentários que mudam de recipiente, e (ii) o tempo que girinos exploradores levam para mudar de recipiente é menor que o tempo que girinos sedentários levam para mudar de recipiente.

Criamos dois cenários nulos. O primeiro foi gerado por meio de 10.000 permutações sem reposição dos números de girinos sedentários e exploradores que mudaram ou não mudaram de recipiente. O segundo cenário foi gerado por meio de 10.000 permutações sem repetição dos valores de tempo que os girinos sedentários e exploradores levaram para mudar de recipiente. Posteriormente, aplicamos o teste de significância para cada estatística de interesse e consideramos significativos valores de $p < 0,05$. As análises de significância foram realizadas no programa Rsampling.

RESULTADOS

Do total de indivíduos utilizados no experimento, 60% dos exploradores ($n = 6$) e 50% dos sedentários ($n = 5$) mudaram para o recipiente sem a solução salina. O comportamento de girinos exploradores e sedentários em situação de estresse foi semelhante ($p = 0,499$). O tempo médio (\pm DP) que girinos exploradores e sedentários levaram para trocar de recipiente foi de $110,83 \pm 108,77$ s e $53 \pm 38,62$ s, respectivamente. Girinos exploradores e sedentários não diferiram quanto ao tempo de exploração do ambiente em situação de estresse ($p = 0,836$).

DISCUSSÃO

Nossa hipótese de que girinos exploradores explorariam mais o ambiente em situações de estresse foi refutada. Uma possível explicação é que a personalidade dos girinos da população amostrada não tem influência no comportamento exploratório sob a condição de estresse osmótico. Nesse caso, a resposta ao estresse deve variar de forma independente da personalidade do indivíduo. Uma vez que o risco de desidratação ocasionado pelo estresse salino é letal para anfíbios (Wells, 2007), a salinidade pode exercer uma pressão seletiva sobre os girinos, de modo a selecionar indivíduos com personalidades semelhantes. Assim, uma explicação alternativa para o padrão observado é que a variação na taxa de exploração dos girinos amostrados representa apenas uma parte restrita da distribuição de taxas de exploração de *R. ornata*. Um possível cenário é que a população amostrada é composta apenas por indivíduos sedentários da variação total do eixo de exploração. Nesse caso, os indivíduos sedentários teriam sido selecionados por serem mais tolerantes às variações de salinidade encontradas no seu hábitat. Outro possível cenário é que a população amostrada é composta apenas por indivíduos exploradores da variação total do eixo de exploração. Nesse segundo caso, os indivíduos exploradores teriam sido selecionados por

possuírem maior capacidade de fuga da condição de estresse osmótico. Sugerimos que estudos futuros comparem a taxa exploratória dos indivíduos de populações com e sem influência de estresse salino em seu hábitat natural. A expectativa é que em locais sem estresse salino encontraremos maior variação entre indivíduos em relação à taxa de exploração do ambiente. Concluímos que não há diferença quanto à taxa de exploração dentro de uma mesma população de girinos de *R. ornata*. Isso pode ocorrer porque a resposta ao estresse osmótico varia de forma independente da personalidade dos indivíduos ou porque a população amostrada representa uma faixa estreita da variação do eixo de exploração. AGRADECIMENTOS Agradecemos a Cinthia Brasileiro e ao José Eduardo Carvalho pela orientação. Agradecemos também ao Edu Santos pelas críticas e correções e ao Glauco Machado pelas orientações adicionais. Aos colegas de curso, agradecemos pela pouca timidez e pelas discussões ousadas.

REFERÊNCIAS

- Brock, K.M.; P.A. Bednekoff; P. Pafilis & J. Foutopoulos. Evolution of antipredator behavior in a lizard species, *Podarcis erhardii*, (Reptilia: Lacertidae): The sum of all fear? *Evolution*, 69:216-231.
- Costa, R.N. & F. Nomura. 2014. Avaliação de risco e plasticidade comportamental em girinos de *Rhinella ornata* (Anura, Bufonidae). *Iheringia Série Zoologia*, 104:162-167.
- Dall, S.R.X.; A.M. Bell; D.I. Bolnick & F.L.W. Ratnieks. 2014. An evolutionary ecology of individual differences. *Ecology Letters*, 15:1189-1198.
- Dugatkin, L.A. 2009. Animal personalities, pp. 58-563. Em: *Animal behavior*. W.W. Norton & Company, USA.
- Skelly, D.K. 1992. Field evidence for a cost of behavioral antipredator response in a larval amphibian. *Ecology*, 73:704-708.
- Travis, J. 2009. Phenotypic plasticity, pp. 65-71. Em: *The Princeton guide of ecology*. (S. Levin, ed.). Princeton University Press, USA.
- Wells, K.D. 2007. *The ecology and behavior of amphibians*. The University of Chicago Press, Chicago.

Orientação: José Eduardo Carvalho & Cinthia Brasileiro