

EFEITOS INTERATIVOS DO RISCO DE PREDACÃO, PROFUNDIDADE DO HABITAT E ADIÇÃO DE RECURSOS NO COMPORTAMENTO DE SELEÇÃO DE HABITAT DE OVIPOSIÇÃO EM *Aedes aegypti* (LINNAEUS; CULICIDAE)

J.P. Silva-Jorge; L.S. Carneiro; J. S. Jorge; R. C. M. Freire; P. B. Tissot; A. Caliman

INTRODUÇÃO

A capacidade de fêmeas ovipondo para avaliar a qualidade do habitat e selecionar sítios de melhor qualidade possui alto valor seletivo, pois envolve decisões que afetarão o seu fitness individual e o da prole. Esse comportamento pode ter grandes consequências na dinâmica populacional e na estrutura de comunidades (Blaustein, 1999; Silberbush & Blaustein, 2011). Mosquitos ovipondo fazem uma avaliação do tipo “fine-grained”, baseando-se no trade-off entre múltiplos fatores das manchas disponíveis, como a presença de pistas de predadores, da disponibilidade de recursos para a prole e da profundidade do habitat. Desta forma, é provável que a paisagem de risco mude com a variação de fatores que são potencialmente interativos com o risco. Tal resposta é muito provável de ocorrer em mosquitos que ovipositam numa única leva de ovos, dado que todo o output reprodutivo está sendo confiado a um único habitat. Entretanto, para mosquitos que possuem modo “skip-oviposition” (que distribuem seus ovos em várias manchas), como *Aedes aegypti*, ainda não foi demonstrada a influencia de outros fatores ou interação de outros fatores com o risco de predação como condutores do comportamento de oviposição. Compreender a importância relativa de cada fator e sua potencial interação é fundamental para entender os padrões de distribuição de espécies e composição de comunidades. Apesar disso, poucos estudos tem avaliado o comportamento de oviposição de mosquitos baseado em múltiplas características da mancha cruzadas simultaneamente, representando um trade-off multifatorial.

OBJETIVO

- Compreender a importância relativa dos três fatores ambientais – a saber: risco de predação, adição de recurso e profundidade do habitat –, que representam um trade-off multifatorial, no comportamento de seleção de habitat de oviposição do mosquito *Aedes aegypti*.
- Testar se tal resposta é influenciada pela fecundidade da fêmea.

MATERIAIS E MÉTODOS

As espécies utilizadas nos ensaios experimentais foram o mosquito *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae) como presa, *Poecilia vivipara* (Cyprinodontiformes, Poeciliidae) como predador (do qual foi utilizada apenas pistas químicas do risco) e infusões de folhas de *Anacardium occidentale* L. (Anacardeaceae) como recurso. Os bioensaios foram executados entre maio e junho de 2016 utilizando containers (container = manchas de habitat para oviposição) de plástico (6,2 cm de diâmetro e 12 cm de altura) como poças temporárias experimentais.

O experimento consistiu na soltura de uma única fêmea por gaiola (60 x 60 x 30, feitas de cano PVC [20 mm] envoltos por filó [malha com cerca de 0,5 mm]) durante 48h, período ao final do qual ocorria a recaptura do mosquito e contagem dos ovos. O experimento possuiu um design 2 x 2 x 2 fatorial, onde foram cruzadas duas categorias de risco (com e sem risco), duas categorias de recurso (com e sem adição de recurso) e duas categorias de profundidade (mais e menos profundo). Os containers mais e menos profundos possuíam 12 cm e 3 cm de profundidade, preenchidos com um volume de líquido de 300 ml e 50 ml, respectivamente. Os tratamentos com risco e com recurso foram preenchidos com metade de água contendo pistas do predador e metade de água contendo adição de recursos (infusão vegetal). Tratamentos sem risco/com recurso e com risco/sem recurso tiveram metade do volume preenchido com água mineral, para manter a mesma concentração de pistas e mesmo volume total.

Foram avaliados os efeitos do risco de predação (presença/ausência de pistas químicas), da adição de recurso (com/sem adição de infusão), da profundidade da mancha de habitat (habitat raso/profundo) e da interação risco x recurso x profundidade na magnitude da oviposição (número e porcentagem [%] de ovos colocados) e na proporção de réplicas ovipostas utilizando um modelo de efeitos lineares mistos. Risco, adição de recurso e profundidade foram incluídos como fatores fixos categóricos; % de ovos e proporção de réplicas ovipostas como variáveis resposta; e os dias de experimento como fator aleatório. Considerando que cada tratamento dentre os 8 containers por gaiola foi representado por 4 réplicas com condições adequadas para a oviposição (i.e. 4 réplicas mais profundas, 4 réplicas com adição de recursos e 4 réplicas sem risco) a proporção de réplicas adequadas que foram ovipostas foi estimada assumindo-se que 4 réplicas representavam 100% para a condição adequada. Também avaliamos se a proporção de réplicas ovipostas por gaiola é dependente do número total de ovos postos por fêmea. Foi utilizado um valor de significância de 0.05.

Resultados e discussão

O número de ovos colocados, a porcentagem de ovos colocados e a proporção de réplicas ovipostas foram dependentes da interação entre os fatores experimentais risco de predação, adição de recurso e profundidade do habitat ($P \times RP \times DR$: valor de $p < 0,001$). A proporção de réplicas ovipostas por gaiola foi significativamente dependente do total de ovos postos por fêmea (valor de $p = 0,0148$). Estudos prévios têm demonstrado que espécies que colocam todos os ovos em um mesmo sítio (diferente dos mosquitos do gênero *Aedes*) evitam o risco de predação de forma significativa (Stav *et al.*, 1999; Silberbush & Blaustein, 2008, 2011;). Porém o mesmo não é esperado para mosquitos com comportamento do tipo “skip-oviposition” (BLAUSTEIN, 1999), sob justificativa de que trade-offs tenham agido evolutivamente, contribuindo para a não seleção de respostas “fine-grained” nesses grupos devido ao seu alto custo energético e reprodutivo. Os resultados do presente estudo contrastam com tal afirmação, mostrando que a paisagem de risco avaliada por fêmeas de *Aedes aegypti* e sua consequente resposta de seleção de habitat para oviposição são dependentes do trade-off imposto por características ambientais cruzadas. Adicionalmente, fêmeas mais fecundas distribuem seus ovos em um maior número de manchas e de maneira proporcional à qualidade dos sítios. Estes resultados sugerem que a avaliação da qualidade da mancha também depende de características da história de vida dos indivíduos, onde Ae.

Aegypti provavelmente obedece a um padrão de distribuição livre ideal quando selecionam sítios de oviposição, prezando também pela diminuição da competição interespecífica entre as larvas.

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados sugerem que múltiplas variáveis ambientais cruzadas alteram a paisagem de risco percebida por fêmeas de *Ae. Aegypti* ovipondo e que os fatores ambientais testados são igualmente importantes para a avaliação da fêmea, onde o risco de predação não é um fator de primacia. A fecundidade da fêmea influencia em tal avaliação e na proporção de réplicas ovipostas. A compreensão da importância da seleção de habitat para a estruturação de comunidades depende da capacidade de avaliar a influência da interação de múltiplas variáveis cruzadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLAUSTEIN, L. 1999. Oviposition site selection in response to risk of predation: evidence from aquatic habitats and consequences for population dynamics and community structure. *Evolutionary theory and processes: modern perspectives*, pp. 441-456.

SILBERBUSH, A.; BLAUSTEIN, L. 2008. Oviposition habitat selection by a mosquito in response to a predator: Are predator-released kairomones air-borne cues? [https://doi.org/10.3376/1081-1710\(2008\)33\[208:OHSBAM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3376/1081-1710(2008)33[208:OHSBAM]2.0.CO;2), v. 33, n. 1, p. 208–211.

SILBERBUSH, A.; BLAUSTEIN, L. 2011. Mosquito females quantify risk of predation to their progeny when selecting an oviposition site. *Functional Ecology*, v. 25, n. 5, p. 1091–1095.

STAV, G., BLAUSTEIN, L. & MARGALITH, J. 1999. Experimental evidence for predation risk sensitive oviposition by a mosquito, *Culiseta longiareolata*. *Ecol. Entomol.*, 24, 202–207.

AGRADECIMENTOS

O(a)s autore(a)s agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de Jean Patrick da Silva Jorge, ao Laboratório de Insetos e Vetores da UFRN (LINVE) e ao Laboratório de Ictiologia, Sistemática e Evolução (LISE) da UFRN por terem fornecido informações fundamentais para nossa pesquisa e materiais de coleta e mantimento dos organismos utilizados no estudo.