

PADRÃO DE OCORRÊNCIA DE MACHOS TERRITORIAIS DE UMA ESPÉCIE DE BORBOLETA EM TOPOS DE MORRO NA CHAPADA DIAMANTINA

Luana Pereira Cerqueira¹; Paulo Enrique Cardoso Peixoto²

1. Bolsista PROBIC/UEFS, Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: luahcerqueira@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: pauloenrique@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Seleção sexual, territorialidade, sistemas de acasalamento

INTRODUÇÃO

Em muitas espécies, machos competem entre si pelo acesso a parcerias sexuais (Andersson 1994). Essa competição frequentemente ocorre por meio de brigas entre os machos pelo uso exclusivo de territórios de acasalamento (Baker 1983; Fitzpatrick & Wellington 1983). Tais brigas podem consistir desde embates sem contatos físicos (e.g. Peixoto & Benson 2011) até disputas físicas com grande risco de injúrias (e.g. Eff 1962). Essa variação nos comportamentos de luta representa variações nos tipos de custos adquiridos pelos machos e conseqüentemente na intensidade do combate.

A abundância relativa de machos e fêmeas sexualmente receptivos (razão sexual operacional ou RSO - Emlen & Oring 1977) tem sido sugerida como o principal determinante da intensidade das brigas. Se a RSO é enviesada para os machos, muitos deles necessariamente não serão capazes de conseguir cópulas. Conseqüentemente tais machos deveriam brigar mais intensamente pela posse dos sítios de acasalamento (Kvarnemo & Ahnesjö 1996). Porém, apesar da RSO influenciar alguns comportamentos reprodutivos (Weir et al. 2011), o seu potencial como força motriz da intensidade de competição intrasexual parece não ser tão geral (Kokko & Monaghan 2001; Klug et al. 2010). Se a RSO não determina a intensidade das disputas territoriais, então outros fatores, como o valor do recurso disputado, devem afetar o investimento dos machos nos confrontos (Arnott & Elwood 2008). Especificamente com relação ao valor do território, se ao perder uma disputa, um macho tem uma probabilidade baixa de adquirir outro território, então disputas com alto investimento seriam favorecidas (Enquist & Leimar 1990).

Em borboletas, a defesa de territórios de acasalamento localizados em topos de morro (hilltopping) é extremamente comum (Alcock 1987, Kemp & Wiklund 2001; Peixoto & Benson 2008). O fato dos territórios estarem localizados em topos de morro fornece um cenário particularmente interessante para avaliar como a chance de aquisição de territórios afeta o investimento dos machos nas disputas, pois machos localizados em topos mais isolados devem despende mais energia e possuir uma chance menor de encontrar um novo topo caso percam uma disputa territorial. Portanto, nesse trabalho, nos propomos avaliar como a chance de encontro de novos territórios afeta o investimento dos machos nas brigas territoriais. Para isso, usamos machos da espécie de borboleta *Strymon mulucha* (Lycaenidae) como modelo de estudo. Nossa hipótese é que machos localizados em topos de morro mais isolados investirão mais nas brigas. Se essa hipótese for verdadeira, esperamos que as disputas entre machos localizados em morros mais distantes de outros morros sejam mais longas que as disputas de machos presentes em morros que estão mais próximos uns dos outros.

MÉTODOS

Desenvolvemos o estudo em uma porção da Chapada Diamantina (localizada entre 10° 43' S e 14° 20' S e 40° 40' O e 43° 00' O), um complexo montanhoso com morros que apresentam altitudes superiores a 1000 m acima do nível do mar. Segundo a classificação de Köppen, o clima na região é tropical maior elevação (Cwa). Machos de *S. mulucha* são comumente encontrados defendendo territórios de acasalamento localizados em topos de morro entre 14 h e as 17 h (obs. pessoal). As coletas foram realizadas de setembro de 2012 à março de 2013.

Para avaliar o efeito do isolamento dos morros sobre o investimento dos machos nas brigas, selecionamos cinco topos de morro (nomeados de 1 a 5 e todos com no mínimo 100 m de altura em relação ao relevo local) de forma a cobrir uma ampla variação na distancia entre eles (figura 1). Para medir as distâncias entre o topo de cada morro e seus morros vizinhos, usamos um GPS para demarcar as coordenadas geográficas de cada topo. Posteriormente, utilizamos uma imagem de satélite do local no formato SRTM (adquirida no site da EMBRAPA). A partir desta imagem identificamos a localização dos morros que visitamos e conseguimos medir a menor distancia de cada topo amostrado até um morro vizinho, mesmo que nós não tenhamos realizados amostragens nele.

Para avaliar variações na intensidade das disputas, realizamos observações comportamentais dos machos territoriais entre 14:00 e 17:00 h. Sempre que observamos uma disputa, narramos todos os comportamentos empregados ao longo do confronto com auxílio de um gravador portátil. Posteriormente, usamos as gravações para cronometrar a duração das brigas.

Para testar a previsão de que machos localizados em topos de morro mais isolados devem brigar por mais tempo, avaliamos a relação entre a duração das brigas em cada população e a distância do topo de morro onde ela se encontra até o topo de morro mais próximo usando um modelo linear geral misto. Consideramos a duração das disputas como variável resposta, a distância entre os morros como variável explicativa e cada viagem e gravação como variáveis explicativas aleatórias para evitar problemas associados à pseudoreplicação (Hulbert 1984).

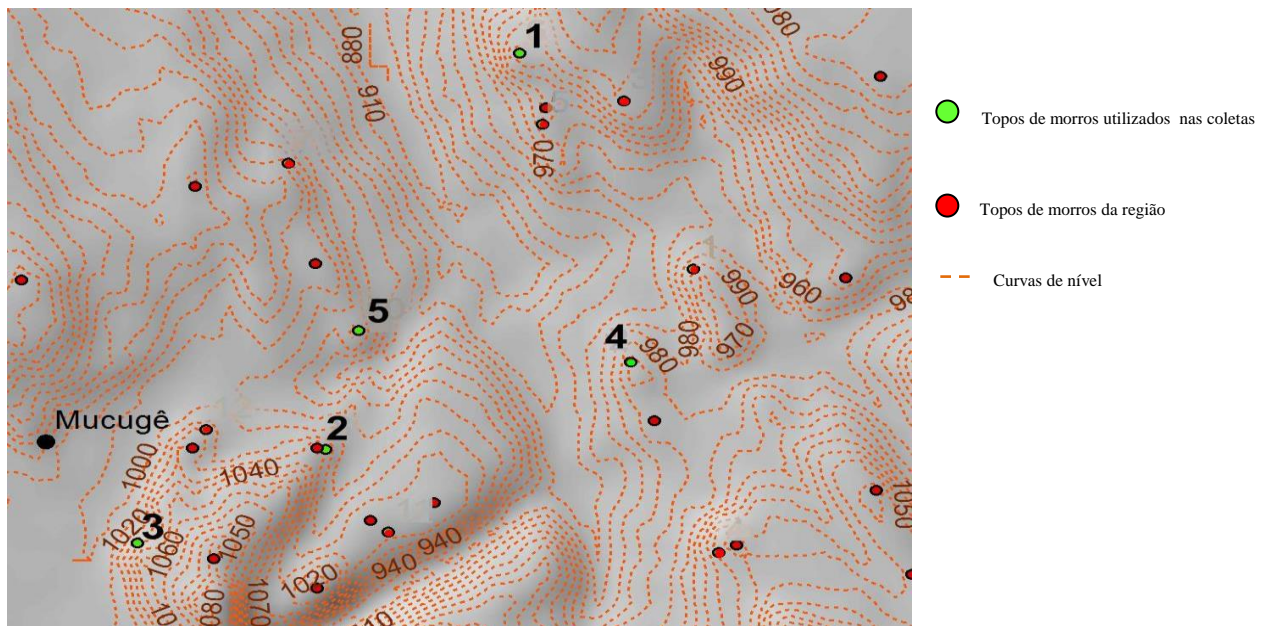


Figura 1. Imagem de satélite da área de coleta. Os pontos verdes marcam a localização dos cinco topos de morros em que realizamos as coletas. Os pontos em vermelho indicam outros topos de morro da região. As linhas tracejadas representam as curvas de nível

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No morro 1 encontramos quatro machos defendendo território, no morro 2 encontramos três machos, no morro 3 encontramos vinte e seis machos, no morro 4 encontramos vinte e oito machos e no morro 5 encontramos treze machos. Os territórios, em geral, estavam localizados na parte mais apical dos morros próximos à copa de arbustos. As brigas consistiam de voos circulares de perseguição intercalados por momentos de voo em linha reta nos quais um macho perseguia o outro por aproximadamente 10 m para fora do território. Não observamos nenhuma cópula e nenhum forrageio dos machos durante o período em que eles defendiam os territórios. A duração das disputas tendeu a diminuir com o aumento da distância do morro até seu vizinho ($b = -0,01$, $\chi^2 = 3.83$; $p=0,05$; $df= 1$).

O fato do aumento da distância do morro estar associado à redução da duração das brigas indica que os machos de *S. mulucha* aparentemente respondem ao isolamento dos territórios e investem diferencialmente nas brigas em função disso. No entanto, o investimento ocorreu de forma contrária do que era esperado pela nossa hipótese, indicando que os machos investem menos nas brigas quando a chance de encontrar novos territórios é mais baixa. Talvez os morros mais isolados tenham em geral, menor chance de receberem fêmeas ou até mesmo menores densidades populacionais por representarem populações mais distantes das outras (Hanski 1998). Como a chance de copular dos machos pode ser sempre muito baixa (e.g. Cordero & Soberón 1990, Peixoto e Benson 2009), tais locais podem conferir uma chance de acasalamento tão pequena a ponto de não justificarem brigas longas. Outra possível explicação para esse resultado é que o gasto energético que os machos despendem para chegar em morros mais distantes pode ser tão grande que a energia restante para eles investirem nas disputas territoriais é baixa. Como os custos energéticos influenciam a forma como os animais defendem territórios e competem por parceiros (Davies & Houston, 1984), é possível que o estado energético mais deficiente de machos nesses locais determine brigas mais curtas. Nessa segunda situação, a distribuição espacial dos territórios não seria responsável por determinar qualidades diferentes desses sítios. Ela apenas causaria diferenças nas reservas energéticas, impedindo que brigas muito longas ocorressem em locais mais distantes.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho mostram que o isolamento dos morros esteve relacionado com a duração das brigas e que estas tenderam a diminuir com o aumento da distância do morro até o vizinho. Portanto, a hipótese do trabalho não foi corroborada. É possível que os morros mais isolados tenham menor chance de receberem fêmeas e, por isso, os machos sejam menos motivados a brigar. Outra possível explicação é que o gasto energético que os machos obtiveram para chegar a morros mais distantes é tão grande que a energia restante para ele investir na disputa é baixa.

REFERÊNCIAS

- ALCOCK, J. 1987. Leks and hilltopping in insects. *J. of Nat. His.* 21: 319-328.
- ANDERSSON, M. 1994. *Sexual Selection*. Princeton: Princeton University Press.
- ARNOTT, G. & ELWOOD, R.W. 2008. Information gathering and decision making about resource value in animal contests. *Anim. Behav.* 76: 529-542.
- BAKER, R.R. 1983. Insect territoriality. *Ann. rev. Entomol.* 28:65-89.
- CORDERO, C.R. & SOBERÓN, J. 1990. Non-resource based territoriality in males of the butterfly *Xamia xami* (Lepidoptera: Lycaenidae). *J. InsectBehav.* 3: 719-732.
- DAVIES, N.B. & HOUSTON, A.I. 1984. Territory economics. In: *Behav. Ecol.* (Ed. by J. R. Krebs & N. B. Davies), pp. 148-169. Sunderland, Massachusetts: Sinauer.

- EFF, D. 1962. A little about the little-known *Papilio indra minori*. *J. Lepid. Soc.* 16: 137-143.
- EMLEN, S.T. & ORING, L.W. 1977. Ecology, sexual selection, and the evolution of mating systems. *Scien.* 197: 215-223.
- ENQUIST, M. & LEIMAR, O. 1990. The evolution of fatal fighting. *Anim. Behav.* 39: 1-9.
- FITZPATRICK, S.M. & WELLINGTON, W.G. 1983. Insect territoriality. *Can. J. Zool.* 61:471-486.
- HANSKI, I. 1998. Metapopulation dynamics. *Nat.* 396: 41-49
- HULBERT, S.H. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. *Ecol. Mon.* 54: 187-211.
- KEMP, D.J. & WIKLUND, C. 2001. Fighting without weaponry: a review of male-male contest competition in butterflies. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 49: 429-442.
- KLUG, H., HEUSCHELE, J., JENNIONS, M.D. & KOKKO, H. 2010. The mismeasurement of sexual selection. *J. Evol. Biol.* 23: 447-462.
- KOKKO, H. & MONAGHAN, P. 2001. Predicting the direction of sexual selection. *Ecol. Let.* 4: 159-165.
- KVARNEMO, C. & AHNESJÖ, I. 1996. The dynamics of operational sex ratios and competition for mates. *Trends Ecol. Evol.* 11: 404-408.
- PEIXOTO, P.E.C. & BENSON, W.W. 2008. Body mass and not wing length predicts territorial success in a tropical satyrine butterfly. *Ethol.* 114: 1069-1077.
- PEIXOTO, P. E. C. & BENSON, W. W. 2009. Seasonal effects of density on territory occupation by males of the satyrine butterfly *Paryphthimoides phronius* (Butler 1867). *J. of Ethol.*, 27: 489-496.
- PEIXOTO, P.E.C. & BENSON, W.W. 2011. Fat and body mass predict residency status in two tropical satyrine butterflies. *Ethol.* No prelo.
- WEIR, L.K., GRANT, J.W.A. & HUTCHINGS, J.A. 2011. The influence of operational sex ratio on the intensity of competition for mates. *Am. Natural.* 177: 167-176.