

# CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE TERRITÓRIOS DE ACASALAMENTO EM UMA ESPÉCIE DE BORBOLETA

**Cátia Liranne Dias Albuquerque<sup>1</sup>; Paulo Enrique Cardoso Peixoto<sup>2</sup>**

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, email: [catialirannealbuquerque@hotmail.com](mailto:catialirannealbuquerque@hotmail.com)

2. Orientador, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, email: [pauloenrique@gmail.com](mailto:pauloenrique@gmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** seleção sexual, territorialidade, sistemas de acasalamento.

## INTRODUÇÃO

A seleção sexual ocorre quando traços de indivíduos de um sexo são favorecidos por aumentarem a chance de encontro e cópula com indivíduos do sexo oposto (Andersson, 1994). A seleção é subdividida em dois processos: (1) a seleção intersexual resultante da escolha de indivíduos de um sexo por indivíduos do sexo oposto e (2) a intrasexual, que consiste em disputas entre indivíduos de um mesmo sexo por indivíduo do sexo oposto (Thornhill, 1976). Particularmente com relação às disputas intrassexuais, elas frequentemente ocorrem entre machos. Em geral, eles brigam por acesso direto às fêmeas ou por recursos que as atraiam, como alimento, abrigo ou território (Andersson 1994; Baker 1983; Fitzpatrick & Wellington 1983). Essas disputas variam em intensidade, podendo consistir desde exibições de persistência sem contato físico (e.g. Peixoto & Benson 2011) até disputas com contato físico intenso e alto risco de injúria (e.g. Eff 1962). Tais variações de intensidade nas lutas também ocorrem dentro da mesma espécie. Grilos, por exemplo, apresentam variação de intensidade associada a mudanças comportamentais durante a briga (Briffa, 2008). Já em libélulas, a duração da disputa normalmente é um indicativo da sua intensidade (Junior & Peixoto, 2013).

Um fator determinante da intensidade das disputas pelos sítios de acasalamento é o valor que cada rival atribui ao território defendido (Bergman, Olofsson & Wiklund, 2010). Os sítios territoriais possuem características que variam entre si de forma que alguns se tornam mais atrativos do que outros para as fêmeas. Consequentemente, machos que invistam mais em disputas pela posse desses territórios mais eficientes em atrair fêmeas sexualmente receptivas deveriam ser favorecidos por seleção sexual.

Em insetos, as características que determinam o estabelecimento dos territórios são amplamente variáveis (Arnott & Elwood 2008). Em certas espécies o território possui recursos para as fêmeas de forma a obrigá-las a acasalar com os machos para que elas possam usar tais recursos (Alcock 1987b). Entretanto, em outras espécies, os territórios aparentemente não possuem nenhum recurso usado pelas fêmeas (Alcock & Schaefer 1983), sendo usados apenas como pontos de encontro para acasalamento (Alcock & Gwynne 1988). Nesses casos, características locais que permitam uma maior visualização da fêmea pelo macho podem determinar a qualidade dos sítios. Por exemplo, na borboleta *Pararge aegeria* (Linnaeus, 1758) a detecção do parceiro em territórios constituídos por manchas solares se tornou mais eficiente quando a área da mancha era maior (Bergman & Wiklund, 2009).

Em borboletas, a defesa dos territórios de acasalamento localizados em topos de morro (hilltopping) por machos é extremamente comum (Peixoto & Benson 2008; Alcock 1987a; Kemp & Wiklund 2001). Os topos de morro em geral não possuem nenhum recurso usado pelas fêmeas e, portanto, são exemplos de territórios sem recursos. Porém, mesmo que os morros sejam lugares que se destacam facilmente na paisagem, indivíduos de determinadas espécies podem escolher pontos específicos no cume para estabelecerem territórios. Um exemplo desse fenômeno ocorre com machos da espécie *Strymon mulucha* (Hewitson, 1867) (Lepidoptera: Lycaenidae), os quais defendem pontos específicos no topo do morro (obs.

pessoal). Sendo assim, é necessário entender porque os machos escolhem recorrentemente os mesmos pontos para estabelecer os territórios. Para responder essa questão, foi proposta a hipótese de que os machos escolhem territórios que lhes permitam uma melhor visualização e/ou interceptação da fêmea. Se a essa hipótese for verdadeira, espera-se (1) encontrar machos defendendo territórios em plantas mais altas que as plantas vizinhas, com uma alta incidência de luz e em pontos centrais do topo de morro, que devem possibilitar uma visualização mais eficiente das fêmeas em todas as bordas do cume.

## MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em uma porção da Serra do Espinhaço conhecida como Chapada Diamantina. A chapada é um complexo montanhoso com muitos morros que apresentam altitudes superiores a 1000 m acima do nível do mar. Ela está localizada entre os paralelos 10° 43' S e 14° 20' S e os meridianos 40° 40' O e 43° 00' O. Segundo a classificação de Köppen, o clima na região é tropical maior elevação (Cwa), caracterizado por verões frescos e uma estação seca. Amostras de *S. mulucha* foram amostradas em sete topos de morro próximos à cidade de Mucugê-BA.

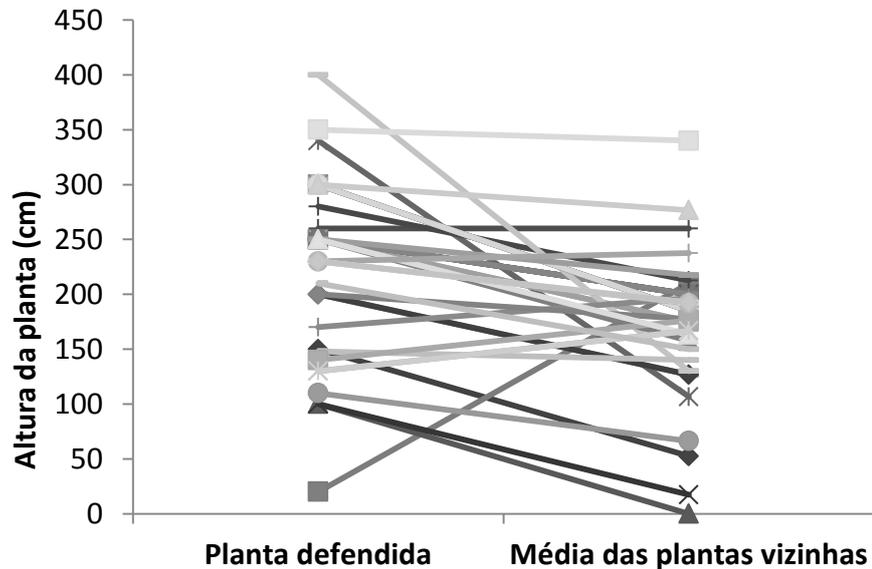
Para cada indivíduo encontrado, foram feitas observações comportamentais durante 10 min. Macho territorial foi definido (residente) como sendo aquele indivíduo que voou repetidamente ao redor do território e/ou interagiu com outros machos em confrontos aéreos durante a observação. Após a observação comportamental, as características físicas foram registradas do território. Para isso, mediu-se a altura da planta defendida pelo macho e de quatro plantas vizinhas (área controle). Para as plantas vizinhas, mediram-se as que se encontravam a uma distância pré-determinada de 50 cm, para norte, sul, leste e oeste em relação ao território. Para plantas com altura maior que 2 m, a altura foi estimada visualmente. Foi registrada também a incidência solar sobre o território. Para essa medida, foi considerado se o ponto defendido poderia estar sobre iluminação direta do sol ou em região sombreada. Também foi considerada a posição relativa do território na planta defendida (na borda ou no interior da copa) e no morro (borda ou centro de morro). Para testar se a altura da planta defendida diferia da altura das plantas vizinhas, foi feito um teste t pareado. Considerou-se como um par a altura de cada planta defendida e a média de altura das plantas vizinhas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trinta e nove territórios foram registrados. Todos os territórios apresentaram incidência solar direta e 97,4% dos indivíduos se localizaram na parte externa das copas das plantas. Cerca de 89,7% dos territórios localizavam-se no centro do topo de morro. A planta defendida era, em média, 54,65 cm mais alta que as plantas vizinhas (teste t pareado,  $t = 4.58$ ,  $gl = 38$ ,  $p < 0,001$ , Fig. 1) e não pertencia a nenhuma espécie em particular.

A presença dos machos na região central dos morros, na zona periférica das plantas e em pontos mais altos que as plantas ao redor indica que eles escolhem territórios que permitam uma maior visibilidade da fêmea ou uma chance maior de interceptá-la. Em particular, a escolha dos machos por territórios com incidência solar direta permite duas interpretações: (1) machos se estabelecem em sítios com maior luminosidade porque isso maximiza a visualização de outro indivíduo passando em seu território (e.g. Bergman & Wiklund, 2009), e/ou (2) locais com maior incidência de raios solares permitem uma termorregulação mais eficiente (e.g. Tsubaki, Samejima & Siva-Jothy, 2010). Entretanto, é importante notar que o ambiente em que os territórios estão localizados não possui dossel que impeça incidência solar, diferentemente do que ocorre em espécies que defendem manchas de sol (Bergman & Wiklund 2009). Nesse sentido, é mais provável que esses locais sejam escolhidos por conferirem termorregulação mais eficiente. O fato dos machos estabelecerem um território na periferia das copas das plantas e patrulharem-na constantemente, além de

selecionarem preferencialmente plantas com maior altura, indica que os machos podem escolher esses locais como forma de aumentar o campo de visão para detecção das fêmeas. Da mesma forma, um local com maior destaque permite que a fêmea encontre o macho com maior facilidade. Entretanto, machos defendendo áreas mais destacadas ficam mais expostos, podendo aumentar a chance de serem mortos por predadores visualmente orientados. Essa pressão de predação, eventualmente, pode contrapor a evolução do uso de territórios cada vez mais proeminentes em áreas nas quais a pressão seja muito elevada.



**Figura 1.** Comparação das medidas de altura (cm) entre a planta usada como território e média de quatro plantas vizinhas. As retas com diferentes tons de cinza ligam plantas focais e suas vizinhas.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que os territórios preferidos pelos machos são aqueles mais altos em relação às plantas vizinhas, mais centrais no topo de morro e sob iluminação solar direta. Isso provavelmente permite uma melhor visualização de outro indivíduo qualquer que passe por seu território, em particular de fêmeas, como também uma termorregulação mais eficiente. Essa preferência por territórios com tais características distintas pode afetar o investimento dos machos nas brigas.

## REFERÊNCIAS

- ALCOCK, J. 1987a. Leks and hilltopping in insects. *J. Nat. Hist.* 21:319-328.
- ALCOCK, J. 1987b. The effects of experimental manipulation of resources on the behavior of two calopterygid damselflies that exhibit resource-defense polygyny. *Can. J. Zool.* 65:2475-2482.
- ALCOCK, J. & GWYNNE, D. 1988. The mating system of *Vanessa kershawi*: males defend landmark territories as mate encounter sites. *J. Res. Lepidoptera* 26 (1-4):116-124
- ALCOCK, J. & SCHAEFER, J. E. 1983. Hilltop territoriality in a sonoran desert bot fly (Diptera, Cuterebridae). *Anim. Behav.* 31: 518.
- ANDERSSON, M. 1994. Sexual selection. Princeton, Princeton University Press, 599p.
- 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. *Annu. Rev. Entomol.* 28: 65-89.

- BERGMAN, M., OLOFSSON, M., & WIKLUND, C. 2010. Contest outcome in a territorial butterfly: the role of motivation. *P. R. Soc. B.*277(1696): 3027–33.
- BERGMAN, M., & WIKLUND, C. 2009. Visual mate detection and mate flight pursuit in relation to sunspot size in a woodland territorial butterfly. *Anim. Behav.*78(1): 17–23.
- BRIFFA, M. 2008. Decisions during fights in the house cricket, *Acheta domesticus*: mutual or self assessment of energy, weapons and size? *Anim. Behav.*75(3): 1053–1062.
- EFF, D. 1962. A little about the little-known *Papilioindraminori*. *J. Lepid. Soc.* 16: 137-143.
- FITZPATRICK, S. M. & WELLINGTON, W. G. 1983. Insect territoriality. *Can. J. Zool.* 61: 471-486.
- JUNIOR, R. S. L., & PEIXOTO, P. E. C. 2013. Males of the dragonfly *Diastatops obscura* fight according to predictions from game theory models. *Anim. Behav.* 1–7.
- KEMP, D. J. & WIKLUND, C. 2001. Fighting without weaponry: a review of male-male contest competition in butterflies. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 49: 429-442.
- PEIXOTO, P. E. C. & BENSON, W. W. 2008. Body mass and not wing length predicts territorial success in a tropical satyrine butterfly. *Ethology* 114: 1069-1077.
- PEIXOTO, P. E. C. & BENSON, W. W. 2011. Fat and body mass predict residency status in two tropical satyrine butterflies. *Ethology* 117: 722-730.
- THORNHILL, R. 1976. Sexual selection and paternal investment in insects. *The American Naturalist* 110: 153-163.
- TSUBAKI, Y., SAMEJIMA, Y. & SIVA-JOTHY, M. T. 2010. Damselfly females prefer hot males: higher courtship success in males in sunspots. *Behav. Ecol. Sociobio.* 64: 1547-1554.