



DERIVA, SELEÇÃO OU PLASTICIDADE FENOTÍPICA? O QUE A MORFOMETRIA TRADICIONAL AINDA PODE REVELAR? UM EXEMPLO EM ODONATA.

Amanda Q. Meira (1)

Thiago A. Sposito(1); Carlos F. Sperber(2); Karla S.C. Yotoko(1)

Laboratório de Bioinformática e Evolução¹, Laboratório de Orthopterologia², Departamento de Biologia Geral
Universidade Federal de Viçosa, MG.

thiago.sposito@ufv.br

INTRODUÇÃO

As populações naturais podem estar estruturadas geograficamente, o que pode ser causado por barreiras ao fluxo gênico entre elas. Espécies de Odonata em geral encontram-se amplamente distribuídas, mas pouco se sabe a respeito da movimentação de indivíduos entre corpos d'água, onde a maioria se agrega para atividades de forrageio e reprodução. *Orthemis discolor* Burmeister, 1839 (Libellulidae) é uma espécie neotropical, encontrada em diferentes ambientes. É possível que suas populações sejam geneticamente estruturadas, uma vez que esta espécie é considerada pousadora (Corbet, 1962), ou seja, passa grande parte do tempo pousada nos sítios de acasalamento. Por outro lado, trata-se de uma espécie relativamente grande, com amplas asas, adaptadas a longos vôos, o que pode fazer com que haja intenso fluxo entre as populações.

A estrutura populacional é tradicionalmente estudada com a utilização de marcadores moleculares, mas, alternativamente, o estudo da variação morfológica pode ser utilizado para tentar detectar diferenças significativas entre populações. As variações morfológicas de um indivíduo, ou fenótipo, expressam a interação entre o genótipo e o ambiente, e podem revelar tanto processo de seleção natural, quando o genótipo é alterado, quanto a plasticidade fenotípica, quando apenas a morfologia é alterada (Scheiner, 1993; Ricklefs & Miles 1994).

Neste trabalho, investigamos se a forma das asas pode ser um indicativo de divergência entre populações. Além de ser um indicativo de estrutura populacional,

o estudo da forma das asas pode indicar diferentes respostas a distintas variáveis ambientais, como por exemplo, a altitude. A maior parte dos trabalhos que abordou este tema estudou populações de espécies de *Drosophila*, que revelaram a existência de clines em relação ao tamanho do corpo (ex: Pfriem, 1983; Imasheva *et al.*, 1994; Huey *et al.*, 2000; Collinge *et al.*, 2006).

OBJETIVOS

Verificar se é possível detectar estruturação entre as populações de *Orthemis discolor* através da morfometria das asas e se as diferenças encontradas se correlacionam com a altitude de cada localidade de coleta.

MATERIAL E MÉTODOS

Coletamos 43 indivíduos de quatro localidades distintas do estado de Minas Gerais, com diferentes altitudes, sendo elas: Muriaé (158m, 10 indivíduos) Rio Pomba (536m, 12 indivíduos), Viçosa (705m, 10 indivíduos) e Bom Jesus do Madeira (863m, 11 indivíduos). De cada indivíduo retiramos as quatro asas, que foram montadas em lâminas histológicas e posteriormente fotografadas para a digitalização de marcos anatômicos. Utilizamos o programa TPSDig 2.16 (Rohlf, 2010) tanto para a marcação dos pontos homólogos quanto para a medida do comprimento (entre os dois pontos mais distantes longitudinalmente) e largura das asas (medidas em três seções transversais ao longo de cada

asa). Analisamos as diferenças de forma pela razão largura/comprimento. Para calcular esta razão, consideramos como largura, a média entre as secções transversais.

Nós testamos a hipótese de que o formato das asas está correlacionado com a altitude (populações em locais mais altos apresentariam asas mais largas) utilizando regressões lineares, uma para cada variável resposta: formato da asa anterior e formato da asa posterior. Todas as análises foram seguidas de análises de resíduos, para avaliar a adequação do modelo e da distribuição dos erros.

RESULTADOS

As regressões lineares com as duas variáveis resposta: forma da asa anterior e da asa posterior tiveram resultados positivos e significativos ($F = 14,74$; $p = 0,0004$ e $F = 4,89$; $p = 0,033$, respectivamente), mostrando que existem diferenças significativas entre as formas das asas dos indivíduos coletados em diferentes localidades (um cline altitudinal), sendo que estas diferenças podem estar relacionadas a diferenças ambientais associadas às altitudes, como temperatura, umidade, pressão etc. As análises de resíduos mostraram que o modelo é adequado e a distribuição dos erros apropriada.

Através das análises morfométricas, encontramos diferenças significativas entre as populações estudadas. Os resultados sugerem que estas diferenças não refletem apenas uma estruturação genética causada pela deriva, mas que este padrão pode ter sido gerado pela seleção natural, uma vez que as localidades estudadas diferem em altitude, o que faz com que os ambientes em que os indivíduos se desenvolvem sejam distintos. Neste estudo, a população de Bom Jesus do Madeira (863m) apresentou asas anteriores e posteriores significativamente mais largas que a população de Viçosa (705m), seguida pela de Rio Pomba (536m) e a de Muriaé (158m). Alternativamente, o mesmo padrão pode ser causado simplesmente por plasticidade fenotípica.

CONCLUSÃO

Este trabalho faz parte de um estudo mais amplo, que visa, entre outros objetivos, comparar as respostas obti-

das pelo uso de marcadores de microssatélites e marcadores morfométricos. Futuramente, a comparação entre os marcadores poderá ajudar a elucidar se as diferenças de forma encontradas entre estas populações se devem à plasticidade fenotípica ou refletem a ação da seleção natural.

(Este trabalho contou com o apoio da FAPEMIG, através do financiamento do projeto “Diferenças na Detecção da Estrutura Populacional por Morfometria Geométrica e Microssatélites em duas espécies de *Libellulidae* Rambur 1842, que apresentam diferentes comportamentos de voo.” e de bolsa de Iniciação Científica para a primeira autora.)

REFERÊNCIAS

- Corbet, P. S. (1962) *A Biology of Dragonflies*. Witherby, London.
- Collinge, J.E., Hoffmann, A.A. & McKechnie, S.W. (2006) Altitudinal patterns for latitudinally varying traits and polymorphic markers in *Drosophila melanogaster* from eastern Australia. *Journal of Evolutionary Biology*, 19, 473 - 482.
- Huey, R.B., Gilchrist, G.W., Carlson, M.L., Berrigan, D. & Serra, L. (2000) Rapid evolution of ageographic cline in size in an introduced fly. *Science*, 287, 308 - 309.
- Imasheva, A.G., Bubli, O.A. & Lazebny, O.E. (1994) Variation in wing length in Eurasiannatural populations of *Drosophila melanogaster*. *Heredity*, 72, 508 - 514.
- Pfriem, P. (1983) Latitudinal variation in wing size in *Drosophila subobscura* and its dependence on polygenes of chromosome O. *Genetica*, 61, 221 - 232.
- Ricklefs R.E. & Miles D.B. (1994). Ecological and evolutionary inferences from morphology: an ecological perspective. In: Wainwright PC, Reilly SM (eds) *Ecological morphology: integrative organismal biology*. University of Chicago Press, Chicago.
- Scheiner, S.M. (1993) Genetics and evolution of phenotypic plasticity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 24, 35 - 68.