

Mesa Redonda

A influência de Darwin na consolidação da área de Ecologia no Brasil.

Ecologia evolutiva no Brasil: histórico e perspectivas.

Fábio de Melo Sene.

No Brasil, os primeiros trabalhos de genética ecológica, tendo como base a Teoria da Seleção Natural proposta por Darwin e Wallace, foram realizadas com moscas do Gênero *Drosophila*, nas décadas de 1940 e 1950 por Dobzhansky, um dos pioneiros da Teoria Sintética ou NeoDarwinismo, juntamente com o grupo da Biologia da USP de São Paulo.

Um dos objetivos desses projetos era correlacionar a diversidade ecológica com a variabilidade genética das populações de *Drosophila willistoni* e deles resultaram uma série de trabalhos considerados clássicos sobre o assunto.

Além da apresentação destes dados, com objetivos históricos, serão discutidos também os equívocos cometidos no planejamento, obtenção dos dados e a análise dos mesmos. Esses equívocos envolveram: a maneira como as moscas foram coletadas; a maneira como foi inferida a frequência dos indivíduos heterozigotos nas populações; o desconhecimento sobre os locais de criação das moscas na natureza; a maneira subjetiva como foi avaliada a diversidade ecológica dos locais amostrados. Esses problemas impediram que fosse feita uma avaliação adequada sobre as relações ecológicas desta espécie de *Drosophila* e sua variabilidade genética.

Os dados mostraram que as áreas geográficas centrais da distribuição das populações na América do Sul apresentavam maior variabilidade genética do que as marginais, e essa variação foi correlacionada aos diferentes graus de complexidade ecológica dos ambientes. A correlação direta entre diversidade ecológica e variabilidade genética tornou-se quase um “dogma” para os trabalhos que se seguiram sobre genética ecológica.

Trabalhos posteriores, feitos com *Drosophila mercatorum*, cuja área de distribuição geográfica amostrada sobrepunha-se em 70%, aproximadamente, àquela amostrada nos trabalhos com *D. willistoni*, revelaram o mesmo padrão

geográfico de distribuição da variabilidade genética, embora ecologicamente essas duas espécies sejam diferentes pois, enquanto *D. willistoni* ocorre preferencialmente em matas, *D. mercatorum* é uma mosca de vegetação aberta.

Apesar de apresentar o mesmo padrão geográfico de distribuição de *D. willistoni*, os dados de variabilidade cromossômica com *D. mercatorum*, obtidos com metodologia diferente, sugerem que o padrão de distribuição geográfica da variabilidade genética seja resultado de eventos históricos, dependentes de dispersão/colonização/extinção/fluxo gênico, e não decorrente de questões ecológicas/adaptativas.

Toda e qualquer análise biológica que procure correlacionar distribuição geográfica e adaptações de populações aos diversos ambientes da América do Sul deve, necessariamente, analisar a influência de eventos históricos, como ciclos climáticos do Pleistoceno, especialmente os do Pleistoceno superior. Nesses ciclos, durante os períodos glaciais, a América do Sul tornava-se mais fria e mais seca, enquanto nos períodos interglaciais o clima era mais quente e mais úmido. Nos períodos glaciais, ocorria a expansão geográfica da vegetação aberta, enquanto a distribuição das matas retraía-se, formando os chamados “refúgios” do Quaternário. Nos períodos interglaciais, a área de ocorrência de vegetação aberta retraía-se, enquanto regiões de matas expandiam a área de distribuição geográfica.

Vários desses eventos cíclicos de expansão e retração, variando em duração e intensidade, ocorreram ao longo do período do Pleistoceno, sempre sobre os mesmos territórios. Assim, é possível imaginar que a mesma área que tenha sido “refúgio” em um período voltasse a ser “refúgio” no período seguinte. Em decorrência desses eventos chegou a ser postulado que, em termos de diferenciação biológica das populações dos “refúgios”, cada evento “apagava” a diferenciação ocorrida no evento anterior. Deve ser feita uma ressalva a esta afirmação pois, se a diferenciação da população isolada durante um ciclo, resultar em evolução de isolamento reprodutivo, o ciclo seguinte não “apagará” a diferenciação do ciclo anterior, o que seria esperado acontecer se ocorressem eventos de hibridização.

Nos últimos 100.000 anos vários ciclos desses ocorreram, variando em duração e intensidade, sendo que o último período glacial foi entre 18.000 e 13.000 anos, embora uma pequena oscilação glacial tenha sido registrada há 3.000 anos. Assim, todos os trabalhos atuais estudam as populações dos sobreviventes desse último período, cuja variabilidade e adaptação é decorrente ou teve influência dele.

Trabalhos realizados com populações naturais de *Drosophila* associadas a cactáceas têm mostrado que os padrões geográficos de distribuição da variação genética encontrados têm sido concordantes com o de outros organismos, sugerindo uma correlação entre os eventos paleoclimáticos e a determinação da distribuição das populações e sua variação genética.

Dentro desse grupo de sete espécies cactofílicas, que formam o “cluster” *buzzatii*, foram acumuladas, nesses últimos trinta e poucos anos, grande quantidade de informações, desde a distribuição geográfica de cada espécie até as características genéticas de cada população de cada espécie. O fato desses trabalhos serem executados com organismos de local de criação conhecido é importante para dar respaldo às conclusões. É assumido que as cactáceas tenham passado pelo processo de expansão e retração de suas áreas de ocorrência, acompanhando as alterações da distribuição da vegetação aberta durante os ciclos. Conseqüentemente, o isolamento geográfico e o tamanho das populações de organismos associados aos cactos, como as espécies de *Drosophila* cactofílicas, também devem ter sido influenciados pelos ciclos.

Nesses trabalhos têm sido empregados diversos marcadores genéticos (cromossomos metafásicos e politênicos, isoenzimas, DNAMt, DNAsat, DNAmicrosatélites e outros genes nucleares) bem como marcadores morfológicos (análises morfométricas de aedeagus e asa).

Análises filogeográficas com o uso de haplótipos de DNAMt têm permitido entender as eventuais rotas de dispersão das diversas espécies e, o que tem sido intrigante, nem sempre a “rota” de dispersão dos haplótipos “obedecem a uma lógica”, considerando-se o relevo e a fitogeografia atual. Dados sobre isso serão apresentados e discutidos, pois ainda não existe uma explicação única para esses resultados.

Todas as informações históricas têm sido utilizadas como base para elaboração de hipóteses para estudos de questões sobre genética ecológica. Em laboratório, estão sendo avaliados os diferentes níveis de adaptação de cada população de *Drosophila*, de cada espécie, às diferentes espécies de cactos, simpátricos ou não a elas.

Estes trabalhos fazem parte de uma das linhas de pesquisa que buscam entender as causas e a origem da diversidade em populações naturais da América do Sul.