

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

ANÁLISE FILOGENÉTICA DAS MOSCAS-DAS-FRUTAS ANASTREPHA (DIPTERA: TEPHRITIDAE)¹

Jéssica Taíse Sost Kogler², Beatriz Da Silva Albrecht³, Tamara Laís Signori⁴, Caroline Alves Da Silva⁵, Vidica Bianchi⁶, Juliana Maria Fachineto⁷.

¹ Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento DCVida, atividade desenvolvida durante a disciplina de evolução.

² Aluna do curso de Graduação em Ciências Biológicas da UNIJUI, bolsista PET, jekogler@gmail.com

³ Aluna do curso de Graduação em Ciências Biológicas da UNIJUI, albrechtbeatriz@yahoo.com

⁴ Aluna do curso de Graduação em Ciências Biológicas da UNIJUI, tamy_signori@hotmail.com

⁵ Aluna do curso de Graduação em Ciências Biológicas da UNIJUI, caroline.alves@hotmail.com

⁶ Professora Doutora do Departamento Ciências da Vida, Orientadora, vidica.bianchi@unijui.edu.br

⁷ Professora Doutora do Departamento Ciências da Vida, Orientadora, juliana.fachineto@unijui.edu.br

Introdução

O Brasil é um dos países com maior potencialidade para o desenvolvimento da fruticultura, devido uma série de fatores, relacionados, principalmente, à área disponível para o cultivo e as condições climáticas favoráveis (AGRIANUAL, 2010). As principais espécies de moscas-das-frutas de importância econômica, registradas no País, pertencem a quatro gêneros: Anastrepha, Bactrocera, Ceratitis e Rhagoletis (ZUCCHI, 2000). O gênero Anastrepha compreende cerca de 217 espécies descritas, sendo 101 registradas no Brasil (ZUCCHI, 2007).

As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera (que tem asas posteriores transformadas em balancins), na subordem Brachycera (com antenas curtas, normalmente com três segmentos), série Schizophora (com fissura ptilinal), seção Acalyptratae (sem caliptra), família Tephritidae (com nervura subcostal dobrada em ângulo).

As moscas-das-frutas são consideradas como insetos-pragas, pois prejudicam as frutíferas. Atualmente, são feitas coletas de frutos para a identificação, além da incidência e controle dessas pragas naturais.

Os danos das moscas-das-frutas são causados diretamente aos frutos pela punctura realizada pela fêmea adulta (perfuração do fruto na oviposição) e pela alimentação das larvas (consumo da polpa provocando um apodrecimento interno). As mesmas possuem quatro fases em seu ciclo da vida, sendo essas, ovo, larva, pupa e adulto.

A autora Selivon (2000) aborda que nas espécies de Anastrepha, das quais se tem maiores informações sobre a utilização de hospedeiros, verifica-se um padrão de associação altamente correlacionado com as relações filogenéticas.

Genes mitocondriais que codificam proteínas, como cytochrome oxidase I (COI) e cytochrome oxidase II (COII), conseguem evoluir rapidamente e são muito usados para resolver problemas taxonômicos (Barr e McPheron, 2006).

Esta revisão tem por objetivo entender as relações filogenéticas do gênero Anastrepha que são consideradas insetos-pragas de frutíferas.

Metodologia

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

Através do site Centro Nacional de Informações sobre Biotecnologia (NCBI), foram selecionadas sequências de DNA de quatro espécies diferentes do gênero *Anastrepha*, obtidas para o gene COI. A espécie *Ceratitis capitata* foi utilizada como grupo externo. As quatro espécies são *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha schultzi* e *Anastrepha obliqua*.

O alinhamento das sequências foi realizada com o auxílio do MEGA 7, no MUSCLE e corrigido manualmente. Dessa forma, podemos observar os números de bases totais, números de sítios conservados, números de sítios variáveis e números de sítios parcimoniosamente informativos, referentes ao gene COI para esse conjunto de espécies. A partir desse conjunto de dados, foi gerada a árvore filogenética por meio da análise de máxima parcimônia e atribuído valores de suporte dos ramos através do teste de Bootstrap com 1000 repetições.

Resultados e discussão

A partir das cinco espécies escolhidas, foi construída a árvore filogenética tendo como bases os resultados encontrados através do programa MEGA 7.

Foram selecionadas sequências de DNA do gene COI de quatro espécies diferentes do gênero *Anastrepha* para a construção da árvore filogenética, *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha schultzi* e *Anastrepha obliqua* e a espécie *Ceratitis capitata* como grupo externo

A análise envolveu cinco sequências de nucleotídeos. Essas sequências apresentaram número total de bases de 810, número de sítios conservados foi 709, número de sítios variáveis foi 101, números de sítios parcimoniosamente informativos foi 6.

A árvore evolutiva mais parcimoniosa teve um total de 94 passos evolutivos (comprimento = 94). O índice de consistência, índice de retenção e o índice composto apresentaram valores igual a 1,000000 para todos os sítios informativos.

A árvore foi capaz de agrupar três espécies, sendo elas *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha schultzi* e *Anastrepha distincta*, demonstrando que são bastante relacionadas entre elas, com o suporte dos ramos bem robusto (Bootstrap = 91). O agrupamento entre *Anastrepha fraterculus* e *Anastrepha schultzi* apresentou também alto valor de suporte (Bootstrap = 96) (Figura1). Além disso, é possível observar que ela não é monofilética.

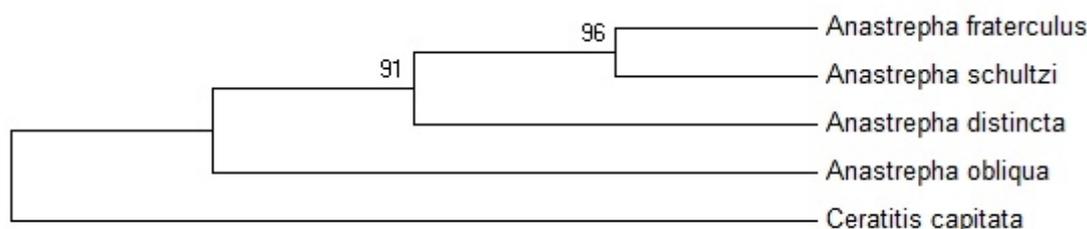


Figura 1: Árvore filogenética de *A. fraterculus*, *A. schultzi*, *A. distincta*, *A. obliqua* e *C. capitata*, indicando agrupamento entre *A. fraterculus*, *A. schultzi* e *A. distincta*.

Para a discussão dos demais resultados, não temos dados o suficiente porque foi trabalhado com apenas quatro espécies. Embora tenham sido utilizados poucos dados, apenas uma sequência de

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

DNA, gerando poucos sítios variáveis, a árvore apresentou valores de suporte consideráveis. Podemos observar que a *Anastrepha fraterculus* é a mais frequentemente encontrada em nossa região, Sul do Brasil, tendo maior abundância do que as outras espécies. Esta espécie de moscas-das-frutas se reproduz e se desenvolve em frutíferas de sua preferência como araçá vermelho (*Psidium longipetiolatum*), araçá amarelo (*Psidium cattleianum*) e goiaba (*Psidium guajava*). É uma espécie de grande relevância para a fruticultura.

No caso da *Anastrepha schultzi* foi encontrada no Peru (província de Cusco) e na Argentina (NORRBOM et al. 1999). Em nossa região, não temos registros de que tenha sido encontrada. Nesse sentido, o agrupamento das espécies *Anastrepha schultzi* e *Anastrepha fraterculus* não tem relação com a distribuição geográfica. Essas duas espécies são as mais relacionadas filogeneticamente, porém são distantes geograficamente.

A espécie *Ceratitis capitata*, utilizada neste estudo como grupo externo, também é muito encontrada na nossa região, juntamente com a *Anastrepha fraterculus*, sendo as suas frutíferas de preferência a nêspera (*Eriobotrya japonica*) e o pêsego (*Prunus persica*).

Para obter resultados mais completos da filogenia de *Anastrepha*, é necessário utilizar um número mais representativo de espécies do gênero e um maior número de sequências para gerar mais sítios informativos. Dessa forma, poderíamos ter mais possibilidades de comparações entre espécies e, provavelmente um aumento considerável na resolução da árvore filogenética.

Considerações Finais

As moscas-das-frutas são consideradas insetos-pragas nas frutíferas, pois utilizam o fruto como um substrato alimentar no seu estágio larval, dessa forma estragando a fruta e prejudicando a comercialização.

Além disso, as espécies *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* são mais encontradas na nossa região, Sul do Brasil, com algumas preferências em frutíferas. As outras espécies que se encontram representadas na árvore não são encontradas na nossa região. Fica claro a existência de barreira geográfica e a interferência do ambiente para sobrevivência. Essa barreira geográfica por distância pode explicar os altos valores de suporte dos ramos que formaram agrupamentos entre as diferentes espécies estudadas.

Palavras-chave: *Ceratitis*; árvore filogenética; inseto-praga;

Referências Bibliográficas

AGRIANUAL, Anuário da agricultura brasileira. Disponível em: <www.freshwap.net/681/dl/Agrianual+2010+Brasil> Acesso em: 10 de maio de 2015.

BARR N. B.; MCPHERON B. A.; Molecular phylogenetic of the genus *Ceratitis* (Diptera: Tephritidae). *Mol. Phylogenet. Evol.* 38: 216-230.

NORRBOM, A. L., L. E. Carroll, F. C. Thompson, I. M. White, and A. Freidberg. 1999. Systematic database of names. pp. 65-251 In F. C. Thompson [ed.], *Fruit Fly Expert Identification System and Systematic Information Database*. *Myia 9 & Diptera Data Dissemination Disk* (CD-ROM), North American Dipterists' Society, Washington D.C.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

SELIVON, D. Relações com as Plantas Hospedeiras. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Ed. Holos, p.13-24, 2000.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Ed. Holos, p.13-24, 2000.

ZUCCHI, R. A. Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* en Brasil. In: HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. Moscas de la fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): Diversidad, biología y manejo. S y G editores, Distrito Federal, México, p.77-100, 2007.