



# Preferência mapeada

Tanto a mosca-sul-americana como a mosca-do-mediterrâneo preferem ovipositar em frutos maduros, com características físico-químicas que correspondem à maturação. Desta forma, o monitoramento no campo durante este período constitui uma importante ferramenta para evitar perdas por infestação destes insetos

As moscas-das-frutas são pragas limitantes para a expansão da fruticultura nacional e estão entre os principais insetos que causam danos nos frutos e restringem as exportações devido às barreiras quarentenárias impostas pelos países

importadores. Atualmente o Brasil exporta aproximadamente 2% dos frutos produzidos, sendo que a maior parte das exportações está relacionada a frutos de manga, maçã, uva de mesa e melão. Embora a presença de mosca-das-frutas não seja o único entrave que dificulta as

exportações, é sem sombra de dúvidas o principal desafio a ser vencido para aumentar a qualidade das frutas produzidas e a venda para o mercado externo.

Em 2015, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) criou o Programa Nacional de Combate às Mosca-das-Frutas (PNMF) com foco nas espécies de *Anastrepha* (*A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. grandis*) nativas do continente americano, na mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*), praga quarentenária presente, restrita aos estados do Amapá, Roraima e Pará. O programa também focou na mosca-do-mediterrâneo (*Ceratitidis capitata*), praga exótica, há mais de 100 anos presente no Brasil e com grande distribuição no território nacional. Embora várias espécies de moscas causem danos no Brasil, as duas com maior importância agrícola são a mosca-das-frutas sul-americana (Figura 1) e a mosca-do-mediterrâneo (Figura 2), consideradas pragas quarentenárias para os países membros da União Europeia, para os Estados Unidos



e países do Oeste Asiático, principais importadores de frutas produzidas no Brasil.

No Sul do Brasil, duas mudanças que alteraram as informações sobre a ocorrência de moscas-das-frutas nos últimos anos têm sido observadas. A primeira delas se refere ao fato de que a *C. capitata* sempre foi relacionada como uma espécie secundária. Entretanto, estudos demonstram que para as regiões de fronteira, tanto com a Argentina quanto com o Uruguai, a maioria das moscas capturadas é da espécie *C. capitata*. A segunda mudança está relacionada com a época de ocorrência da *A. fraterculus* nos pomares. Tradicionalmente, não eram observados danos em citros por essa espécie e no final do outono a população da mosca-das-frutas era considerada baixa. Nos últimos três anos têm sido registradas altas infestações nos meses de maio e junho, comprometendo o cultivo de citros em todas as regiões do Estado. Estima-se que a perda média tenha chegado a 40% da produção.

Os sintomas do ataque de moscas-das-frutas iniciam-se com o aparecimento de pontos amolecidos na casca e descoloração na região da postura, com posterior mudança na coloração, que passa de parda a marrom. Na cultura dos citros o nível de infestação varia de acordo com a cultivar, a localização do pomar e as condições climáticas. No entanto, os citros apresentam mecanismos que podem afetar o desenvolvimento e a reprodução das moscas-das-frutas, a exemplo das características físico-químicas dos frutos (cor, peso, acidez, entre outros).

Neste sentido foram realizados estudos, em laboratório, a fim de verificar a época de ocorrência da mosca-sul-americana e da mosca-do-mediterrâneo em frutos de laranja cultivar Navelina. Também foi determinada a preferência para oviposição em três espécies cítricas (laranja, tangerina e limão), bem como a relação da oviposição, das duas pragas, com a espessura da casca de frutos cítricos.

## DESENVOLVIMENTO RELACIONADO AOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Foram coletados frutos de laranja cultivar Navelina obtidos de pomares comerciais localizados no município de Rosário do Sul, no Rio Grande do Sul. Após a floração, foi acompanhado o desenvolvimento dos frutos para caracterizar quatro estádios fenológicos, definidos a partir das suas características físicas e químicas. Os quatro estádios de maturação foram definidos como: I) fruto com aproximadamente 5cm de diâmetro (fruto com  $\frac{3}{4}$  do tamanho final); II) fruto com 6cm a 7cm de diâmetro (fruto verde próximo ao tamanho final); III) fruto na mudança de cor verde para amarela e IV) final da maturação, onde os frutos apresentam toda casca com coloração amarelo-alaranjada (Figura 3). Para as análises físicas e químicas, foram determinados o peso (g) e o diâmetro dos

frutos (cm), a espessura da casca (mm), o pH, o teor de açúcares (expresso em °Brix) e a acidez (expressa em porcentagem de ácido cítrico).

Dos estádios de maturação de frutos de laranja Navelina avaliados, verificou-se infestação apenas no estádio IV (final da maturação). Os índices de infestação neste estádio foram de 0,72 pupário/fruto e de 2,05 pupários/fruto para *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata*, respectivamente.

Os dados demonstram a maior suscetibilidade dos frutos de laranja Navelina quando a maturação do fruto cítrico é mais avançada, tendo em vista a diminuição da acidez e o aumento da taxa de açúcares. Conforme ocorreu no presente estudo, a acidez total reduziu do estádio I ao IV de 0,85 a 0,52, bem como a taxa de açúcares aumentou de 9,9 a 11,1 (Tabela 1).

## DESENVOLVIMENTO EM FRUTOS MADUROS

Sessenta frutos de laranja Navelina de cada estádio de maturação foram ofertados para cada espécie de mosca-das-frutas por um período de 24 horas. Após a exposição, os frutos foram individualizados em recipientes plásticos com tampa perfurada contendo vermiculita, onde deixou-se transcórre o desenvolvimento dos imaturos para se proceder a contagem dos pupários e sua separação para observações de parâmetros biológicos.

Observou-se que a duração do período ovo-adulto de *A. fraterculus* e de *C. capitata* em frutos de laranja Navelina foi em média de 30 dias. O número médio de ovos (fecundidade) de *A. fraterculus* foi superior ao de *C. capitata*. No entanto, a fertilidade (capacidade de gerar larvas) foi similar para as duas espécies, em torno de 60%. Após a emergência, as fêmeas de moscas-das-frutas levaram em média 15 dias para começar a oviposição nos frutos, sendo então importante o monitoramento na área para identificar este momento e realizar o controle antes. A maior parte da postura (80%) foi realizada nos primeiros 15 dias do período de oviposição, sendo que o pico de oviposição ocorreu no 11º dia (299 ovos) para *A. fraterculus* e no 16º dia para *C. capitata* (269 ovos).



Adulto de *Anastrepha fraterculus*



Fotos Naymã Dias (2014)

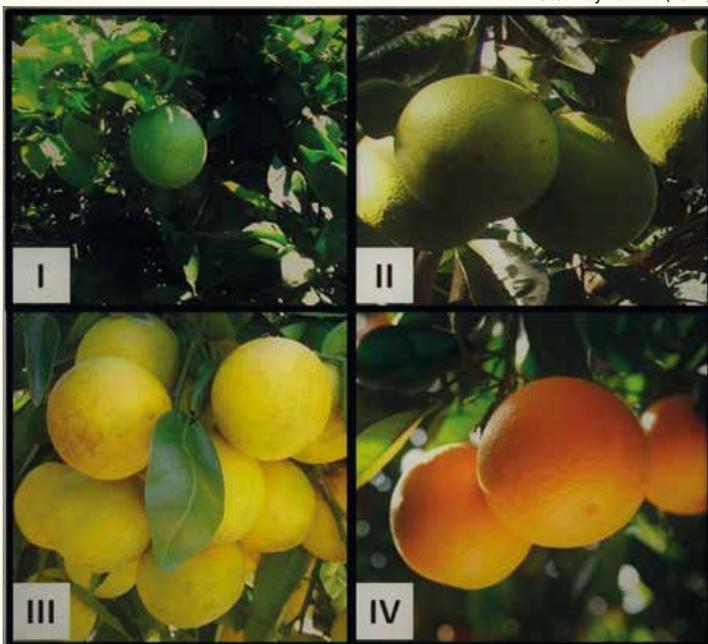


Figura 1 - Estágios de maturação de laranja 'Navelina'. I) fruto com do tamanho final; II) fruto verde próximo ao tamanho final; III) fruto na mudança de cor verde para amarela e IV) casca com coloração amarelo-alaranjada

## PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO EM FRUTOS CÍTRICOS

Foram ofertados frutos de três espécies cítricas (laranjeira Navelina, tangerineira Clemenules e limoeiro Siciliano) para cada espécie de mosca-das-frutas, por um período de 24 horas. Após o período de exposição, os frutos foram retirados para a contagem de ovos.

Verificou-se que *A. fraterculus* preferiu ovipositar em frutos de tangerineira e *C. capitata* em frutos de laranjeira. Em frutos de limoeiro não houve oviposição por ambas as espécies. Quando analisada a influência da presença do limão na oviposição, tanto para laranja como para tangerina não houve diferença significativa no número de ovos de *A. fraterculus*, indicando não haver esta influência na escolha do fruto por esta espécie. Já para *C. capitata* verificou-se que em laranja houve maior oviposição quando este fruto foi oferecido em combinação com limão, parecendo haver um estímulo para oviposição quando nesta situação. Considerando que a frutificação de laranjeira Navelina e de limoeiro Siciliano ocorre no mesmo período (fevereiro a julho), pode haver a maior probabilidade de oviposição em laranja, quando estas cultivares cítricas estão presentes na mesma área. A escolha do hospedeiro por insetos é influenciada por estímulos químicos e visuais. Desta forma, as fêmeas de *C. capitata* podem ter identificado compostos inadequados para o desenvolvimento dos seus descendentes em frutos de limoeiro Siciliano.

## INFLUÊNCIA DA ESPESSURA DA CASCA

Para avaliar a relação entre a profundidade de oviposição de moscas-das-frutas e a espessura da casca de citros, frutos maduros de laranja Navelina e de tangerina Clemenules foram oferecidos às fêmeas de *A. fraterculus* e *C. capitata* por 24 horas. Após o período de exposição, os frutos foram analisados em microscópio estereoscópico para identificar a localização dos ovos em cada fruto.

Verificou-se que a espessura da casca de laranjas Navelina e tangerina Clemenules não influenciou a oviposição de *A. fraterculus* e *C. capitata*. Ambas as espécies não depositaram seus ovos dentro das frutas cítricas. As fêmeas colocaram os ovos na região do flavedo (camada externa da casca) de laranja e entre o albedo (camada fibrosa da casca) e o flavedo em tangerina. A maior profundidade de deposição dos ovos em tangerina pode estar relacionada à menor firmeza da casca, comparada à laranja, permitindo maior sobrevivência larval devido à menor dificuldade de a larva migrar da casca para a polpa.

## CONSIDERAÇÕES

A definição dos estádios de maturação de uma cultivar permite relacionar as condições em que o fruto se encontra adequado à infestação. Embora o desenvolvimento dos frutos no campo esteja relacionado a uma série de fatores, como temperatura, regime pluviométrico e radiação, a caracterização físico-química pode fornecer uma indicação do período em que ocorre o desenvolvimento larval de moscas-das-frutas e assim orientar o estabelecimento de estratégias de controle. Para a cultivar Navelina, constatou-se que a infestação ocorre somente no último estágio de maturação (casca com coloração amarelo-alaranjada), correspondendo ao período de junho a julho no estado do Rio Grande do Sul.

Com isso, é possível verificar que tanto a mosca-sul-americana, como a mosca-do-mediterrâneo preferem ovipositar em frutos maduros, com características físico-químicas que correspondem à maturação. Desta forma, o monitoramento, no campo, durante este período, constitui uma importante ferramenta para evitar perdas por infestação de moscas-das-frutas. 

Naymã Pinto Dias,  
Unesp

Mirtes Melo e

Dori Edson Nava,

Embrapa Clima Temperado

Tabela 1 - Valores médios das características físico-químicas de frutos de laranjeira 'Navelina' em quatro estádios de maturação. Safra 2013/14

Estádio	Peso (g)	Diâmetro (cm)	Espessura da casca (mm)	pH	Açúcares (°Brix)	Acidez (%)
I	55,03	4,74	7,68	2,85	9,9	0,85
II	120,04	6,19	4,43	3,12	10,2	0,78
III	245,87	7,80	3,48	3,56	10,7	0,60
IV	257,30	7,98	2,49	3,56	11,1	0,52