II Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Centro de Cultura João Gilberto - Juazeiro - BA

18 A 19 DE JULHO DE 2007

Embrapa
SEMI-ÁRIDO

ALTERNATIVAS DE AGREGACIÓN DE VALOR AL AGRONEGOCIO DEL MANGO A TRAVÉS DE PRODUCTOS PROCESADOS

Beatriz Brito Grandes
Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Quito – Ecuador
bbrito@uio.satnet.net

Criterios de calidad para el mango fresco y procesado

La calidad de los productos se produce en el campo, manteniéndose y maximizándose a través de un apropiado manejo durante la cosecha y poscosecha. Los principios de la tecnología poscosecha están basados en mantener la calidad del producto, generar valor agregado y oportunidades de mercado. Las consecuencias de un inapropiado manejo serían las pérdidas del producto en calidad y peso, altos costos y baja rentabilidad, pérdidas de mercados y baja competitividad.

Los principales índices de cosecha del mango, dependiendo de los cultivares, están relacionados al cambio en la forma de la fruta (llenado de los hombros), cambio en el color de la piel del verde oscuro al verde claro y al amarillo, el color rojo de la piel de algunas variedades no es un buen indicador de su madurez de corte, cambio en el color de la pulpa del amarillo verdoso al amarillo o al anaranjado.

Para cumplir con los índices de calidad, el mango debe presentar una uniformidad en forma y tamaño, color de la piel (dependiendo del cultivar) y firmeza de la pulpa. Ausencia de pudriciones y defectos, incluyendo quemaduras de sol, quemaduras por látex, abrasiones en la piel, ahuecamiento de la zona próxima a la cicatriz del pedúnculo, escaldado por agua caliente, daños por frío e insectos.

Los cambios asociados con la maduración incluyen la conversión del almidón en azúcar (aumento de la dulzura), disminución de la acidez y aumento en el contenido de carotenoides y compuestos aromáticos. Los diversos cultivares muestran grandes diferencias en cuanto a las cualidades del sabor (grado de dulzura y acidez, intensidad y calidad del aroma) y textura (contenido de fibra).

El componente mayoritario de la frutas es el Agua que representa el 80 a 90%. Los Sólidos Solubles con moléculas de pesos moleculares menores a 1 KDa representan a las vitaminas, azúcares, ácidos orgánicos, compuestos aromáticos, pigmentos, sales y micronutrientes; y las moléculas de pesos moleculares mayores a 1 KDa son las proteínas, polisacáridos y taninos condensados. En los Sólidos Insolubles se tiene a las células, fragmentos de pared celular, almidón, cristales y microorganismos. Además contiene gases como el aire (oxígeno).

En las Figuras 1 y 2, para las variedades de mango Tommy Atkins y Kent, se analiza el contenido a nivel macromolecular (celulosa, hemicelulosa, lignina, pectina soluble e insoluble). El contenido de pared celular y lignina es menor en la variedad Kent, razón por la cual tiene mayor potencial para la elaboración de jugos fluidos (INIAP-PROMSA, 2004).

Figura 1. Composición del Mango variedad Tommy Atkins

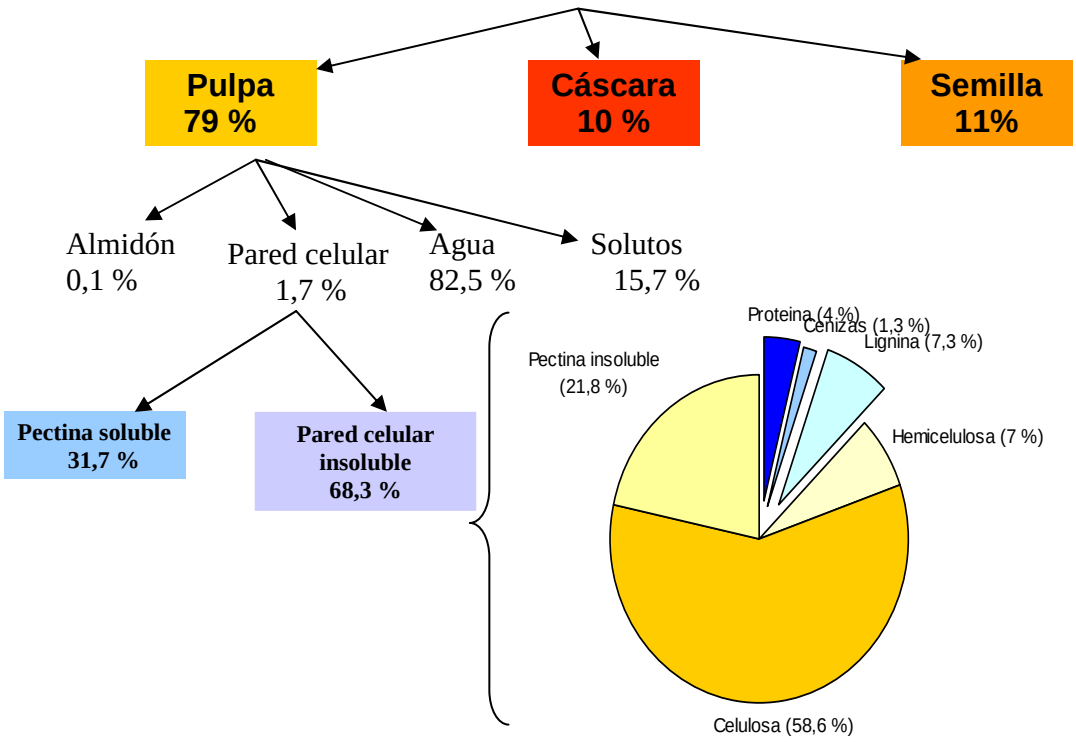
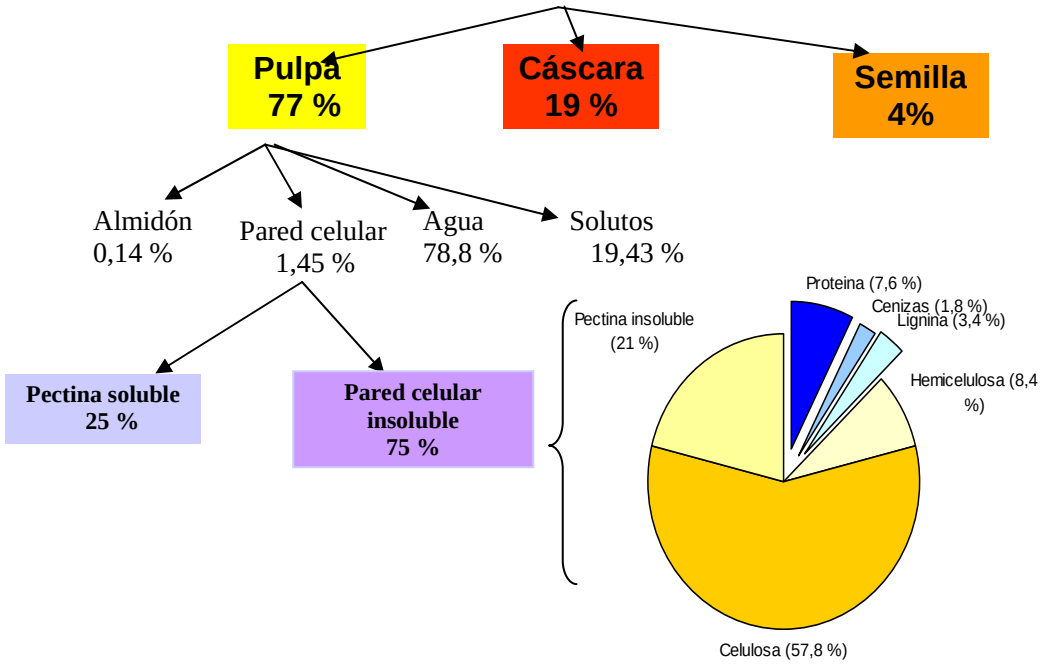


Figura 2. Composición del Mango variedad Kent



Una caracterización completa incluye analizar el contenido a nivel micromolecular caracterizando los monosacáridos que los constituyen (rhamnosa, fucosa, arabinosa, xilosa, manosa, galactosa y glucosa), resultados presentados en las figuras 3 y 4. Información que orienta al investigador para conocer en profundidad la matriz o materia prima sobre la cual va a realizar determinado proceso tecnológico (INIAP-PROMSA, 2004).

Figura 3. Composición de azúcares de la pared celular insoluble en dos variedades de mango

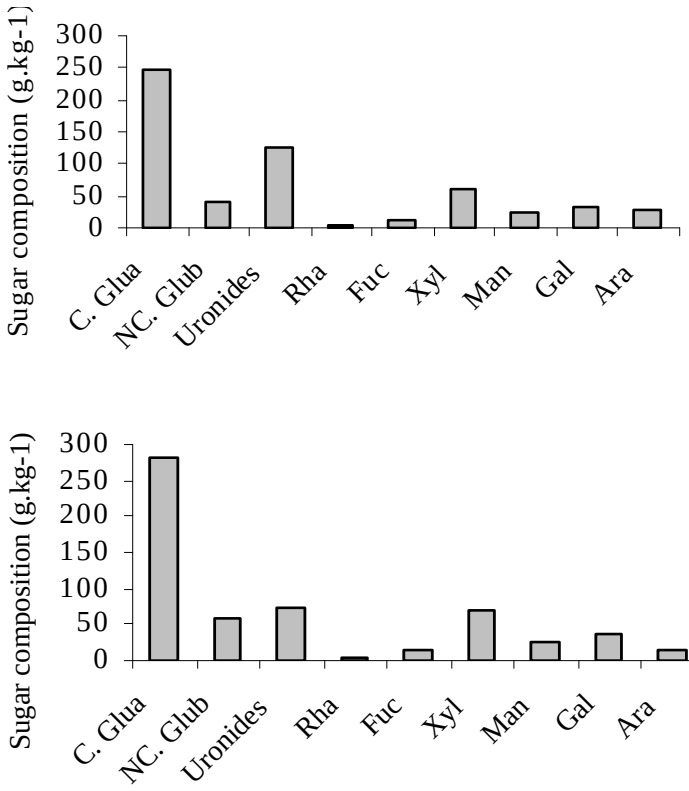
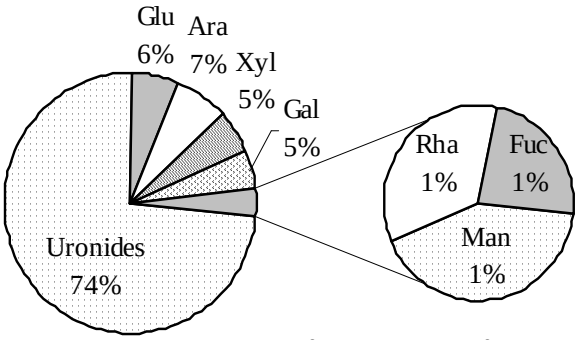
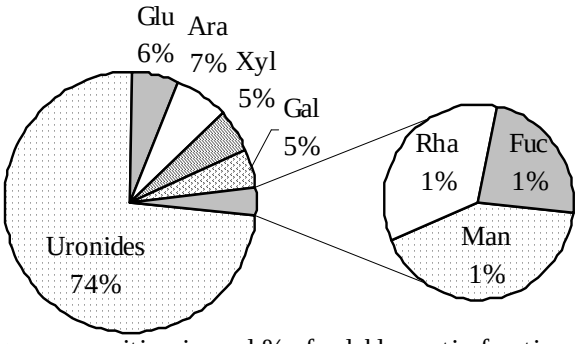


Figura 4. Composición de azúcares de la pectina soluble en agua en dos variedades de mango



Sugar composition in mol.% of soluble pectin fraction

Tommy Atkins



Sugar composition in mol.% of soluble pectin fraction

Kent

Innovaciones en la ciencia y tecnología de alimentos

Es importante realizar una reseña histórica de las innovaciones realizadas en la ciencia y tecnología de alimentos durante los últimos años, para entender y relacionar como han ido cambiando las preferencias de los consumidores.

De 1950 a 1975, el consumo era masivo y la prioridad del industrial se basaba en el costo y la inocuidad microbiológica, siendo la del consumidor el precio; el desarrollo tecnológico estaba orientado a la adaptación de tecnologías procedentes de la industria química, como es la utilización de conservantes y colorantes, intercambiadores de calor para conservar y pasteurizar, concentradores térmicos sin vacío y de un efecto, entre otros.

Durante 1975 a 1995, el consumo ya es diferenciado o lo que se conoce como a la carta, la legislación es más exigente sobre el etiquetaje, la prioridad industrial es diversificar y la del consumidor la relación calidad/precio, el desarrollo tecnológico estuvo relacionada a la innovación, como la flash pasteurización, esterilización UHT, concentradores a bajas temperaturas con vacío y con varios efectos, nuevos embalajes, empacado aséptico, etc. y una fuerte desarrollo por productos que tengan una alta vida de anaquel. Se puede decir, que es el inicio del apogeo de la ciencia y tecnología de alimentos.

A partir de 1995 (siglo XXI), la alimentación está relacionada a la salud y el placer como una prioridad por parte del consumidor, siendo la inocuidad absoluta relacionada con la menor alteración posible del potencial natural del alimento la prioridad del industrial. Se tienen que cumplir leyes y normas (Trazabilidad, Normas ISO, HACCP, Acreditación como Producto Orgánico, Producto Ecológico, etc.), comenzando la moda de los “alicamentos”, es decir consumir productos que alimenten y ayuden a salvaguardar la salud. El desarrollo tecnológico está orientado hacia tecnologías suaves de procesamiento, ya que el calor degrada los compuestos nutricionales y afecta la calidad funcional, utilizándose tecnologías de barreras, tecnología de procesamiento en frío, el uso de ingredientes naturales, etc.

Nuevas tendencias en el consumo mundial de frutas

El objetivo de la alimentación actual no es solamente satisfacer necesidades metabólicas básicas, sino que es propio del ser humano buscar en ella otras necesidades como la salud y el placer**.** Dividiendo porcentualmente las nuevas tendencias en el consumo mundial de frutas, las cuales se han ido orientando a satisfacer el placer al degustar los alimentos, vendrían dadas por la diversidad gastronómica (16%) y el sabor (25%), así como la salud pública como un elemento motivador por parte del consumidor, relacionando a la inocuidad (36%) y lo saludable que pueda ser el producto (23%).

En la actualidad, los principales requerimientos de la demanda se basan en la calidad sensorial que está relacionada al placer al degustar un alimento, la inocuidad

que representa la calidad microbiológica y sin residuos o tratamientos no permitidos, la rastreabilidad que permite conocer el origen y la biodiversidad, la calidad nutricional y las propiedades funcionales que son el soporte que ayudan a conservar la salud que anhelan los consumidores.

El placer que se siente al degustar un producto está relacionado a la excitación de los cinco sentidos, que involucra el sabor y olor agradable que es característico en cada fruta, la diversidad de alimentos procesados que se pueden preparar y su relación con los sabores (jugos, cócteles, salsas frías o calientes, etc.), la diversidad en formas y texturas (deshidratados, chips, cristalizados, purés, néctares, jugos pulposos o clarificados, ensaladas de frutas, etc.), así como el uso de embalajes atractivos y prácticos.

Los criterios acerca de la calidad nutricional y funcional con énfasis al interés comercial, esta orientado a la importancia en el contenido de micro nutrientes y su caracterización específica, como son los compuestos fenólicos, carotenoides, antocianinas, flavonoides, alcaloides, selenio, vitaminas, etc.; el conocimiento de las propiedades funcionales objetivas como son el poder antioxidante**,** poder anti-inflamatorio, poder anti-cancerigeno, etc.; así como las mediciones de la biodisponibilidad en vivo.

A pesar del conocimiento limitado por parte de los consumidores, el mercado de alimentos funcionales es el que conoce actualmente el mayor crecimiento en el mundo desarrollado con 32 000 Millones de USD con un crecimiento anual del 15 al 20 **%** a escala mundial.

En la Figura 5, se presentan los seis ejes de la calidad de un alimento, relacionados con las diferentes reglamentaciones y mercados.

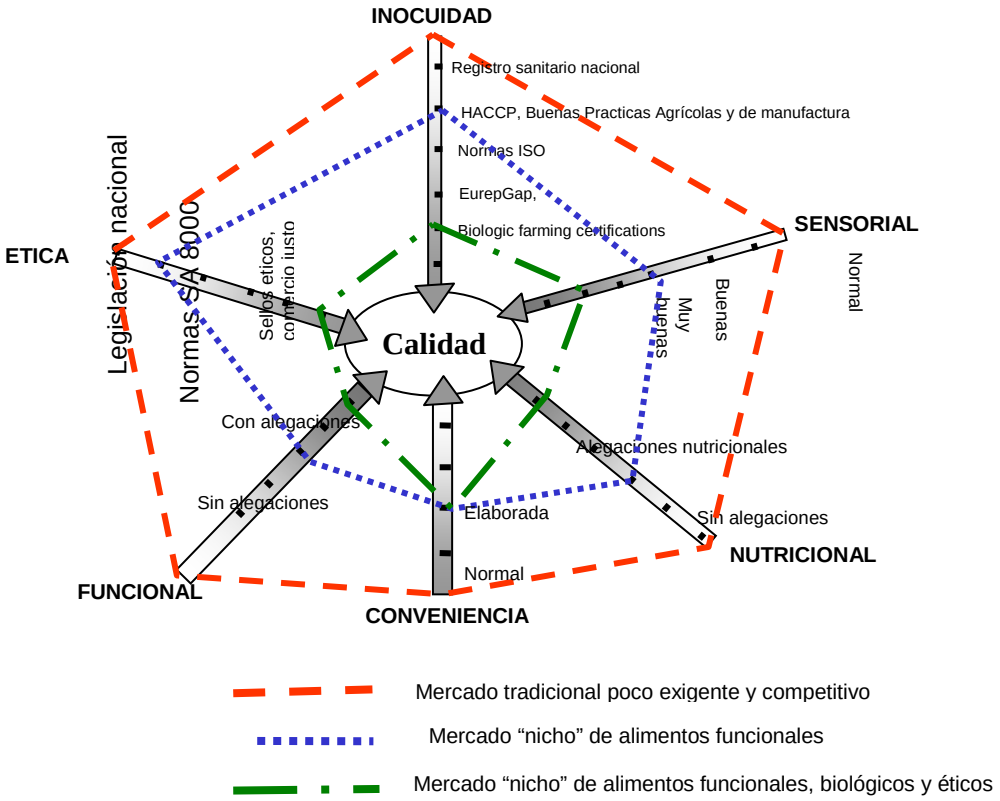


Figura 5. Ejes de la calidad de un alimento y su relación a los mercados

Razón por la cual es importante investigar, desarrollar y adaptar tecnologías, ya que en muchas ocasiones las clásicas de transformación no son apropiadas para la conservación del potencial sensorial, nutricional y funcional. Los productos de transformación intermedia no perecederos tienen dificultad para alcanzar directamente al consumidor final; en cambio la transformación a nivel de pequeñas y medianas agroindustrias rurales para las cuales la oferta de tecnologías apropiadas es casi inexistente.

El manejo de la calidad se debe implementar con una visión de cadena agroindustrial, el mercado en fresco local e internacional para las frutas y la necesidad de transformar en productos no perecederos para alcanzar mercados alejados en tiempo y espacio, representa una de las tareas para el sector agroindustrial.

Competitividad de las cadenas agroindustriales mediante alianzas públicas - privadas para la innovación

Las Alianzas Público – Privada, son arreglos contractuales en que, según acuerdos de propiedad compartida, se proporcionan recursos, se comparten riesgos y beneficios de la organización pública y la compañía privada, teniendo como fin una mayor eficacia en la producción y provisión de los bienes públicos y privados.

Una mayor competitividad existirá cuando se den las alianzas estratégicas entre la ciencia y la agroindustria. Lo importante es encontrar espacios de interés común entre lo público (desarrollo económico y social) y lo privado (negocios y competitividad), que permitan financiar innovaciones en conjunto. Para lo cual la sinergia, como razón fundamental de una alianza, debe ser muy bien explotada.

Las fuentes de sinergia podrían ser la interacción de los actores, la masa crítica que resulta de un proyecto conjunto, la compatibilidad de capacidades de los socios, el aprendizaje conjunto entre los actores y el desarrollo tácito de conocimientos.

Alianzas para la Innovación: Cadena del Mango

Los principios del proceso se enmarca en los siguientes aspectos: El escenario es la cadena agroindustrial, se requiere de la metodología apropiada y la información, realizándose la promoción en espacios de discusión, negociación y concertación, con una participación activa y de compromiso por parte de todos los actores, para priorizar las acciones con mayor potencial, y llegar a acuerdos concretos, conformando las alianzas.

Los objetivos estratégicos que se analizaron para mejorar la competitividad de los diferentes eslabones de la cadena del mango, en el caso de Ecuador, fueron:

. Producción de campo: Desarrollar y/o adaptar, y difundir las tecnologías para el Manejo Integrado de Plagas y del Suelo. Alternativas para el manejo de la floración que permitan alargar o adelantar el período de cosecha.

. Cosecha y Poscosecha: Elaboración y difusión de índices de madurez que permitan establecer normas de calidad para la cosecha y comercialización.

. Procesamiento: Desarrollar nuevos productos para el mango que respondan a demandas de mercado identificadas y evaluadas.

. Comercialización y Mercadeo: Fortalecer y diversificar los mercados de exportación para el mango fresco con y sin tratamiento hidrotérmico.

. Organización y Gestión: Fortalecer el gremio para lograr una participación activa de los actores de la cadena en la búsqueda de beneficios comunes que permitan el desarrollo futuro del negocio y contribuya a mejorar la competitividad de la cadena de mango del Ecuador.

Innovando en el procesamiento del mango mediante la validación de nuevas tecnologías

La sobreoferta de mango en época de cosecha, así como los índices de rechazo de la fruta para exportación, plantean la necesidad de fortalecer los programas agroindustriales para el procesamiento y la comercialización de productos con valor agregado, tanto para el mercado nacional como internacional. Los índices de comercialización de los productos frutícolas transformados han venido creciendo a escala mundial, lo que representa un importante potencial para el desarrollo económico de los países tropicales.

Buscándose mejorar la competitividad de la cadena del mango, con la validación y aplicación de tecnologías innovadoras para el desarrollo de productos derivados de la fruta que permitan aprovechar los mercados con alto potencial de crecimiento.

El desarrollo de la agroindustria del mango podría estar limitado por la estacionalidad de la producción, combinada con un precio de compra poco atractivo en relación con el mango fresco para exportación, que limita sustancialmente el suministro de materia prima para las plantas de procesamiento, y las exigencias sanitarias y de calidad, razón por la cual el futuro del mango fresco que no se pueda exportar dependerá en gran parte del desarrollo de tecnologías agroindustriales para su procesamiento.

En Europa, se estima que el consumo de jugos tropicales continuará creciendo, en la medida que el consumidor europeo aumente su preferencia por bebidas exóticas. Actualmente, las bebidas tropicales con mayor aceptación son los néctares, generalmente se presentan en forma de mezclas con otras frutas, al igual que los jugos de banano, mango, guayaba, fruta de la pasión y papaya.

La India es el principal proveedor de jugos de mango para Europa, sin embargo, este mercado ha aumentado la oferta de jugos tropicales de países como Brasil, Ecuador, Perú, Guatemala, Colombia y Centroamérica, debido principalmente al incremento en la producción de frutas procesadas en Latinoamérica, regímenes libres de arancel para ciertos países productores de Sudamérica y caídas en la cosecha de mango, en la India. El puré de mango natural y concentrado es popular como ingrediente para la elaboración de otros productos, el precio depende de su origen, empaque y contenido de sólidos solubles.

De las diferentes alternativas tecnológicas, la fritura de las frutas a escala industrial, que es una interesante tradición en los países del Sureste de Asia, India y América Latina. La principal fruta de transformación es el banano, que se utiliza para la producción de chips y patacones. Últimamente la producción de chips de manzana se ha empezado a desarrollar en los Países Bajos y en Estados Unidos (Debien, 1997).

La fritura de frutas tiene gran potencial para nuestros países, principalmente por la estacionalidad de los cultivos, como el caso del mango, ya que permite estabilizar el excedente de producción y valorizar la oferta, brindando un valor adicional al producto (Debien, 1997).

Para las frutas deshidratadas o secas, actualmente se diferencian dos tipos de mercados. El mercado de consumo final (frutas secas), cuyos principales proveedores son los países del Sureste de Asia para la piña y la papaya deshidratada (Taiwán, Tailandia y Filipinas). Para incursionar diversificando el mercado, la industria alimentaria está buscando productos que den una imagen saludable y de calidad; los chips y deshidratados de frutas exóticas tienen por consiguiente un importante segmento por explotar (Debien, 1997).

En Francia, 2000 toneladas de frutas secas (piñas, papaya y nuez de coco) son incorporadas en productos como materia prima para los cereales o corn flakes,

pero la demanda de frutas exóticas secas se hace sentir también en el sector agroalimentario, como el de bolletería y la industria de helados, razón por la cual es una industria en plena fase de crecimiento y que necesita estar en constante innovación (Debien, 1997).

En la tabla 1, se sintetiza el potencial competitivo del mango, para lo cual se requiere conocer los productos existentes para el mercado actual (penetración) y futuro (desarrollo de nuevos mercados), también se debe analizar los nuevos mercados para la investigación y desarrollo de nuevos productos. Pensando siempre en los mercados internos y externos, que involucra considerar gustos, preferencias y tradiciones que tienen los diferentes tipos de consumidores.

Tabla 1. Análisis del potencial competitivo y prospectivo del mango.

	Productos Existentes	**Nuevos Mercados**
Mercados Existentes	. Mango fresco . Mango fresco con tratamiento hidrotérmico . Pulpas y Concentrados congelados . Jugos y néctar de mango . Mango en almíbar . Congelados con diferentes cortes . Mango deshidratado . Bebidas y mezcla de frutas tropicales . Mermeladas	. Mango fresco . Mango fresco con tratamiento hidrotérmico . Pulpas y Concentrados congelados . Jugos y néctar de mango Mango en almíbar . Congelados con diferentes cortes . Mango deshidratado . Bebidas y mezcla de frutas tropicales . Mermeladas
Nuevos Productos	. Jugos pulposos con diferente grado de consistencia . Jugos clarificados naturales . Jugos clarificados y gasificados naturales . Bebidas energizantes (mango) . Licor de mango . Pulpas de mango con alto poder antioxidante . Chips de mango . Encurtidos de mango . Rodajas de mango en jugo clarificado (100% fruta) . Concentrados de carotenos	Diversificación

Pulpa de mango

La pulpa de mango se considera una materia prima de primera transformación, de la cual se pueden obtener algunos de los productos procesados, detallados en la tabla 1, siendo importante las consideraciones para su obtención. El mango se debe procesar cuando está totalmente maduro, cortándose del pedúnculo de tal modo que no se desgarre la piel para que no haya ninguna parte de la fruta expuesta al ambiente, porque esto puede producir descomposición de la misma, disminuyendo así su calidad.

Esta pulpa se obtiene al separar la parte carnosa del fruto, de la semilla y cáscara (piel). Existen diferentes procedimientos que involucran la recepción de la fruta y el lavado. El escaldado es opcional y tiene como propósito de inactivar las enzimas (compuestos químicos), sacar el aire ocluido en el interior de la fruta, reducir el número de microorganismos, remover aromas y sabores indeseables, ablanda la fruta para facilitar el despulpado y fijar el color.

Existen dos formas principales de efectuar el escaldado: inmersión en agua hirviendo y aplicación de vapor de agua sobre la fruta. El escaldado se aplica al producto por un tiempo tal que la fruta alcance en su interior una temperatura mínima de 75ºC; en términos generales, el tiempo es de 10 minutos cuando se usa agua en ebullición. Con el uso de vapor el producto se expone por 3 minutos. El mango se escalda entero, sin ser pelado.

Pelado, troceado y despulpado: Con esta operación se separa la pulpa de la semilla, se realiza en forma manual utilizando material de acero inoxidable (cuchillos, mesa), los trozos de mango se colocan en baldes plásticos limpios y son llevados al despulpador. Otra opción es realizar una trituración grosera, para desintegrar la fruta, pero sin romper la semilla. Para obtener un puré fino, se aconseja refinar el puré pasándolo a través de una malla bien fina, de 0,5 mm que asegure la remoción de partes indeseables.

El Tratamiento térmico: Se utiliza para evitar el deterioro químico y microbiológico, el tratamiento consiste en aplicar calor hasta que la parte central de la pulpa colocada en la marmita alcance los 95ºC, debe mantenerse a esta temperatura por 10 min. La agitación es muy importante durante todo este proceso.

La adición de aditivos es recomendable para prolongar la vida útil, el ácido cítrico al 0.3% como acidulante para bajar el pH y evitar así el crecimiento de microorganismos. Además estas condiciones permiten la acción del preservante utilizado, que en la mayoría de los casos es el benzoato de sodio al 0.1%. También se recomienda la adición de ácido ascórbico al 0.1%, para que actúe como antioxidante y evitar el cambio de color del producto final (oscurecimiento). Ayudan a combatir los hongos y levaduras. Se adicionan cinco minutos antes de que termine el tratamiento térmico, disolviéndose en un poco de agua o pulpa caliente, se agita para asegurar una distribución homogénea. El producto final debe tener 13 ºBrix y un pH de 3,4 a 3,5.

El envasado se realiza en caliente en recipientes de material plástico. Inmediatamente después se procede a cerrar el envase y colocarlo en forma inversa para asegurar la higiene de la tapa al estar en contacto con el producto caliente. El enfriamiento se realiza con agua potable, lo más fría posible, y debe estar en constante circulación, para aumentar la eficiencia del proceso. Una vez etiquetados se deben guardar en un lugar fresco y limpio.

Otros sistemas utilizan sistemas en contracorriente, como se realiza para la extracción del zumo de la manzana, donde la masa de la fruta aplastada se deposita en el extremo inferior de un extractor de contracorriente, con un flujo de agua a 65℃ circulando contracorriente a la fruta, que a la entrada se ducha con pulpa recalentada, para inactivar las enzimas y reducir la carga térmica del sistema. En la criba del fondo, se instala un sistema de barrido que impide la acumulación del material fibroso. En el extractor, la pulpa se diluye hasta alcanzar una concentración de un 10% de sólidos solubles, por lo que precisa recurrir a la concentración para que la pulpa alcance la original, lo cual representa una desventaja (Arthey, 1997).

Jugos pulposos con diferente grado de consistencia

En términos macro, las frutas se componen básicamente de paredes celulares que encierran un líquido citoplásmico rico en solutos solubles. Los componentes de las paredes celulares confieren las propiedades reológicas a las pulpas, jugos o purés. Estas propiedades reológicas pueden ser modificadas

mediante tratamientos mecánicos, sin embargo, no permiten modular de manera precisa dichas propiedades al contrario de las enzimas que actúan a nivel molecular.

Varias preparaciones enzimáticas comerciales han sido desarrolladas con este fin, sobre todo para frutas de clima templado. Sin embargo, los efectos tecnológicos deseados dependen principalmente de la composición de la pared celular que es propia de cada fruta. Para seleccionar las preparaciones comerciales apropiadas a una fruta y a un efecto tecnológico dado, se utiliza una metodología desarrollada para solubilizar la pared celular de las frutas, aplicadas a las variedades de mango Tommy Atkins y Kent (INIAP-PROMSA, 2004)

Siguiendo con esta metodología, las paredes celulares (sustrato de las enzimas) de las dos variedades de mango fueron extraídas y purificadas con el fin de analizar su contenido a nivel macro y micro molecular. Se procede también a caracterizar las preparaciones enzimáticas comerciales, midiendo las principales actividades celulasas (Cx, C1) pectinasas (Pl, Pe, Pg) y hemicelulasas (Xil, Man, Galac, Exo-Ara). Continuando con la aplicación de las mezclas enzimáticas comerciales seleccionadas sobre los polisacáridos no hidrosolubles (liquefacción enzimática), para luego ser aplicadas a la pulpa de la fruta. Mediante un diseño experimental se optimiza la concentración de las enzimas y el tiempo de hidrólisis, para obtener purés o jugos pulposos de diferentes viscosidades o grados de consistencia, que responden a nuevas necesidades del mercado (INIAP-PROMSA, 2004).

Las variedades de mango Tommy Atkins y Kent presentan altos contenidos de pectina soluble e insoluble, celulosa, hemicelulosa y lignina. Siendo la xilosa el mayor azúcar no celulósico extraído de la pared celular insoluble de la pulpa. Las pulpas de estas dos variedades tienen un comportamiento pseudoplástico, siendo muy viscosos y consistentes, lo cual limita su industrialización. Los altos contenidos de pared celular y consecuentemente los sólidos insolubles en suspensión obtenidos en el puré de las dos variedades de mango implican problemas tecnológicos reflejados en los resultados obtenidos al analizar los parámetros reológicos, viscosidad y consistencia. Con esta metodología se puede optimizar selectivamente la preparación enzimática comercial a ser utilizada en las frutas nativas, para las cuales no hay oferta en el mercado (INIAP-PROMSA, 2004).

Con este tipo de estudios, se puede recomendar la adquisición de una mezcla con actividades enzimáticas específicas de acuerdo al contenido de la pared celular o el sustrato donde va a actuar. Es importante indicar que el tratamiento de las frutas con enzimas glicohidrolíticas (pectinasas y celulasas) permite la degradación del material vegetal, facilita e incrementa los rendimientos tecnológicos en las pulpas y los jugos durante los procesos de extracción, realzando considerablemente la calidad de los productos procesados.

Este hecho hace que las enzimas sean consideradas como un auxiliar tecnológico indispensable en los procesos industriales de elaboración de jugos, purés, concentrados, etc. de frutas, puesto que para la mayoría de las frutas tropicales ningún equipo específico para el despulpado de la fruta ha sido desarrollado, sino que son adaptaciones, el uso de enzimas representa una alternativa económicamente viable.

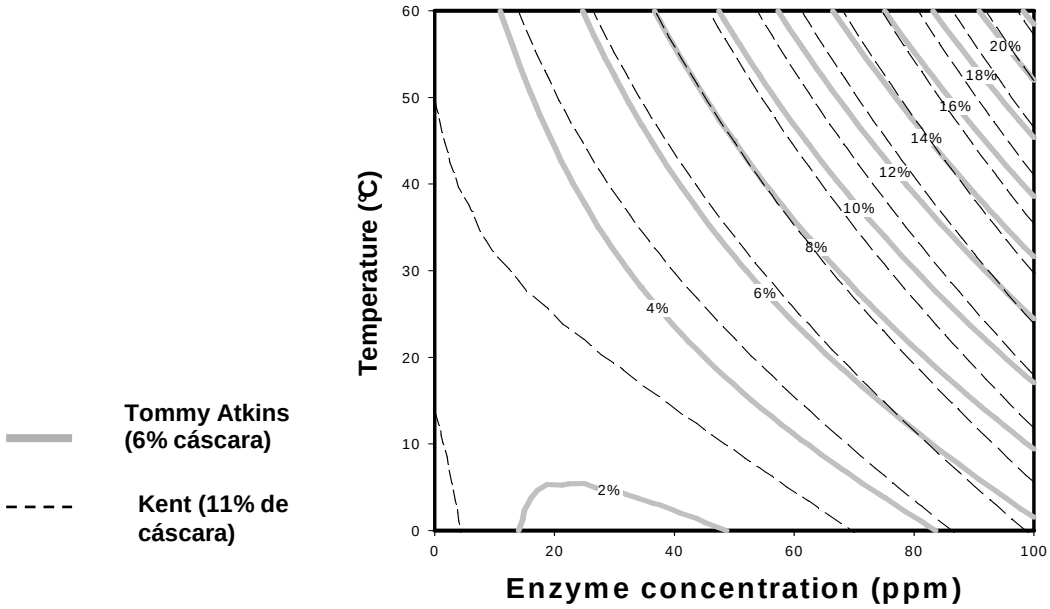
En la tabla 2, se visualiza la caracterización de algunas preparaciones enzimáticas comerciales que se utilizaron y que son recomendadas por el mercado para frutas tropicales, de las cuales se selecciono la que tenía las actividades deseadas para solubilizar la pared celular que fue caracterizada para las dos variedades de mango.

Tabla 2. Caracterización de algunas preparaciones enzimáticas comerciales. Actividad en U.I./ml

	Celulasas		Pectinasas			Hemicelulasas			
UI/ml	Cx	C1	Pl	Pe	Pg	Xil	Man	Galac	Exo-ara
Pectinex Ultra SPL	91	4	68	327	1412	0	209	85	35
Laminex	334	668	2	0	2	321	23	35	5
Spezym	225	450	2	0	5	426	24	30	5
Rapidase Carrot	205	307	5	259	1746	83	30	44	48
Pomaliq	198	382	39	45	526	390	48	47	6

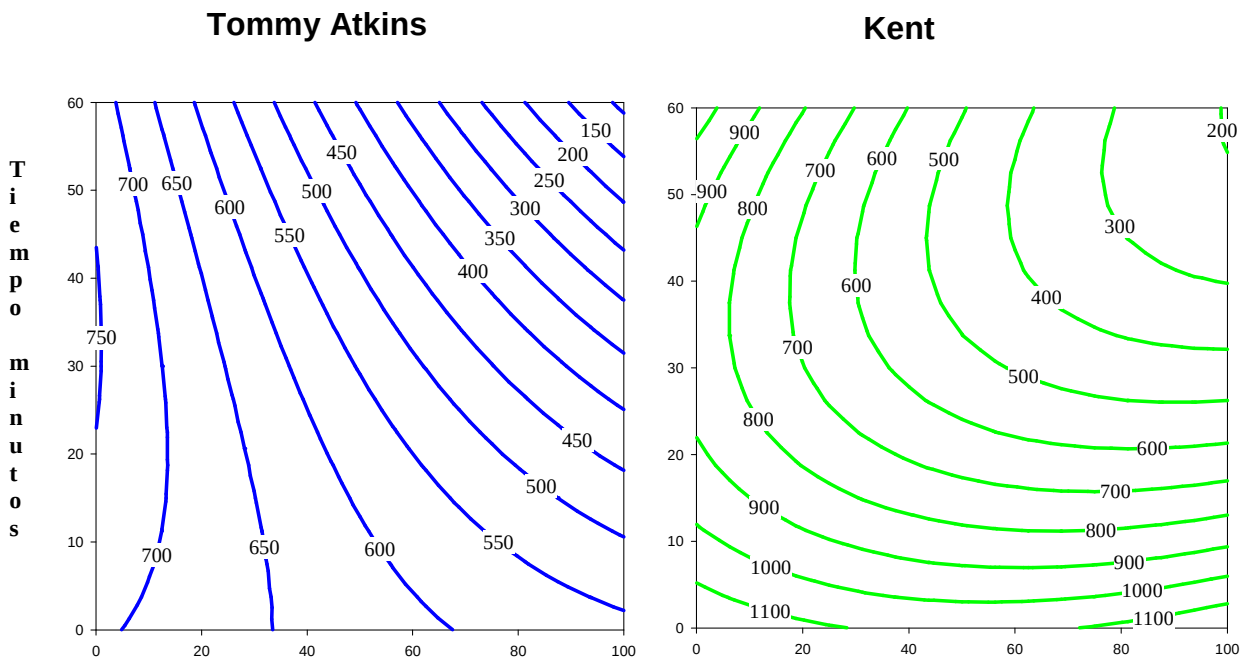
Algunos de los resultados tecnológicos se presentan en las Figuras 7 y 8.

Figura 7. Solubilización de los Sólidos Solubles en Suspensión (SIS) en purés de mango



Rapidase Pomaliq ®

Figura 8. Viscosidad aparente (20RPM) de puré de mango



Jugos clarificados de mango

Para obtener jugos clarificados de esta fruta se debe utilizar como materia prima pulpas que han tenido una liquefacción enzimática, utilizando preparaciones comerciales seleccionadas y en las que se logre el mayor porcentaje de solubilización. Se puede utilizar la centrifugación y la microfiltración tangencial (tecnología de membranas).

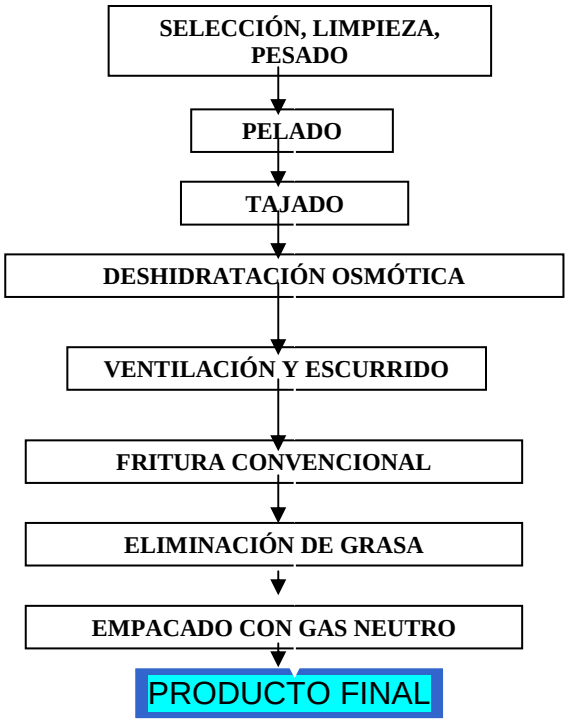
Se han obtenido rendimientos de jugo clarificado a pulpa del 68% para mango Kent y 36% para mango Tommy Atkins, sin haber utilizado un proceso de tamizaje previo a la micro filtración, resultados que pueden ser optimizados. Un resumen del esquema del proceso para la obtención del jugo clarificado, utilizando tecnología de membranas se presentara (INIAP-PROMSA, 2004).

Chips de mango

Probar el efecto combinado de deshidratación osmótica, el secado y la fritura en la obtención de osmodeshidratados y chips, con el fin de mejorar las propiedades sensoriales y la textura de los productos. Siendo importante reducir la actividad de agua para lo cual se utilizan ciertos agentes osmóticos y coadyuvantes tecnológicos, pudiéndose añadir pequeñas cantidades de agentes antimicrobianos, o cambiar el pH del medio, pudiendo combinarse diferentes técnicas (Barbosa, 2000).

En la figura 9, se presenta un esquema del proceso para la producción de chips de mango (Santillán, 2004).

Figura 9. Proceso para obtener Chips de Mango variedad Tommy Atkins



Al desarrollar la tecnología para la elaboración de chips de mango, fue importante determinar el grado de importancia que tiene para los consumidores potenciales las características de crocancia, sabor, color y aroma; determinar el mejor nivel de sólidos solubles; establecer el mejor tiempo de fritura; evaluar la estabilidad del producto a los 0, 20 y 35 días. Por ejemplo los consumidores potenciales de Tegucigalpa – Honduras dan un 39% de importancia a la crocancia, 34% el sabor, 18% el color y un 9% el aroma. Se obtienen chips de mango de buena calidad con un tratamiento osmótico de la tajada del mango de la variedad Tommy Atkins de 1,2 mm. a 40^{o}Brix y fritos durante 160 segundos a 140^{o}C (Santillán, 2004).

Deshidratados de mango

Se puede procesar el mango maduro en diferentes presentaciones: trozos o cubos, rebanadas y tiritas, es recomendable utilizar la variedad Tommy Atkins, requiriéndose pesar la fruta fresca, con el fin de establecer los rendimientos finales.

El lavado se realiza con agua previamente clorinada, para luego ser pelada la fruta utilizando cuchillos de acero inoxidable, removiéndose la semilla. Los cortes en la fruta y los aditivos utilizados será de acuerdo al pedido del cliente, pudiéndose utilizarse soluciones permitidas por las legislaciones para ácido ascórbico, ácido cítrico o jugo de limón.

El mango es acomodado en las bandejas procurando que no queden unos encima de otros. Los slices o rodajas se colocan en la bandeja con la cara hacia arriba de modo que cuando se sequen no se peguen a la malla de la bandeja. Luego se coloca en el secador. Para este efecto se debe pensar en que tanto el calor como la ventilación pueden ser llevados a cabo por aprovechamiento de energía solar o por la utilización de otras formas de energía. El rango de temperatura por lo general oscila entre 50 – 60℃ y el tiempo entre 10 a 15 ho ras. Las características del producto depende del mercado, la humedad final puede oscilar entre 15 a 20% con actividades de agua hasta de 0,3.

Puede obtenerse también mango osmodeshidratado, siendo un proceso de conservación que implica la concentración de sólidos en la fruta, donde la cantidad de azúcar contenida en el fruto; tanto por el agua que se extrae del alimento, como por los sólidos que ingresa. Este es un proceso espontáneo que ocurre al sumergir un alimento en una solución hipertónica (de elevada concentración) que puede ser azúcares, sales o alcoholes compatibles con los alimentos (Romero, 2003).

Literatura Consultada

ALVARADO, J. D. **Principios de Ingeniería Aplicada a Alimentos**. Quito: División de Artes Gráficas, Quito. p.p. 86–95. 1996.

ARTHEY, D., ASHURST, P. **Procesado de Frutas**. Zaragoza, España: Acribia, p.p. 147-148. 1997.

BARBOSA, G. **Deshidratación de alimentos**. Barcelona, España. Acribia. 292 p. 2000.

BARON, A.; THIBAULT, J. F. Les enzymes pectolytiques. In: MOURANCHE, A.; COSTES, C. (Eds.), **Hydrolases et Dépolymérases**. Enzymes d'Intérét Industriel, Gauthier Villars, Paris, pp. 143-164. 1985.

BLUMENTHAL, M. A new look at the chemistry and physics of deep fat frying. **International Journal of Food Science and Technology**, n. 45, p. 68-71. 1991.

BRITO B.; VAILLANT, F. Cell-wall characterization of two table mangos, and enzymatic liquefaction to obtain purees of given rheological properties. *Sent to* ***Journal of Agricultural and Food Chemistry****, in December 2004. Received in 10 May 2005.* No prelo.

BRITO, B. **Tecnología Agroindustrial**: Tratamiento de frutas tropicales y andinas. En Revista Raíces Productivas, edición N. 52. Registro CGU-778, p. 24-26. Ecuador. 2005.

BRITO B.; RODRÍGUEZ M. Aplicación de tecnologías agroindustriales para el tratamiento del mango con fines de exportación. Plegable INIAP N. 247. Quito, Ecuador. 2004.

BRITO B.; VAILLANT F. Metodología de selección de preparaciones enzimáticas comerciales adaptadas para solubilizar la pared celular de las frutas. Resúmenes XV Congreso de Ciencia y Tecnología de Alimentos. p. 161. ISBN: 956-8388-00-1. Agosto, 2004, Viña del Mar-Chile. **Libro de Resúmenes III Congreso de Ciencia y Tecnología de Alimentos**…, San José, Costa Rica. Abril 2004

BRITO B.; RODRÍGUEZ, M.; PÉREZ, P.; VAILLANT, F. Caracterización físico química de la pulpa y pared celular del mango variedades Tommy Atkins y Kent. En: **Memorias VII Congreso Nacional de Ciencias**. p. 13. (Ecuador). 2002.

DEBIEN, C. **Influence du stade de maturite de l'ananas manzana sur la qualite des tajaditas obtenles par le procede de D.I.I.-Friture sous vide**. Diplome d' Ingenieur en Technologies Agro-Alimentaires. Montpellier, France. 41 p. 1997.

FELLOWS, P. **Tecnología del Procesado de los Alimentos**. Zaragoza– España: Acribia. p.p. 275-285; 342-347. 1994.

FruiTrop Close-UP. Mango: 4 months out of 12. March 2007. p.p. 11-26.

GRUDA, Z.; POSTOLSKY, J. **Tecnología de la congelación de los alimentos**. Zaragoza: Acribia. p.p. 275 - 285; 342 – 347, 1988.

HODSWORTH, S. D. **Conservación de frutas y hortalizas**. Zaragoza– España: Acribia. 179 p. 1988.

INIAP–PROMSA. Informe Final del Proyecto IQ-CV-077 "Aplicación de nuevas tecnologías Agroindustriales para el tratamiento de frutas tropicales y andinas de exportación: mango, chirimoya y guayaba". Quito, Ecuador. 69 p. 2004.

INSTITUTO INTERNACIONAL DEL FRÍO (IIF). **Alimentos Congelados**.- Trad. por: León Villanúa. Ed. Acribia, Zaragoza. 184 p. 1990.

ISNAR-IFPRI. **Guías para la promoción de Alianzas público-privadas para la innovación agrícola y agroindustrial**. Componente: Alianzas Público-Privadas para la Innovación y Competitividad en la Cadena de Mango en Ecuador. 2004.

JARAMILLO M. I.; ESPÍN S.; BRITO B.; PARREÑO, M. Determinación de monosacáridos por cromatografía en fase gaseosa para caracterizar la pared celular de las frutas. **Memorias Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología**. Escuela Politécnica del Ejército. 26-28 de octubre del 2005. Quito, Ecuador.

MADRID, A. **Nuevo Manual de Industrias Alimentarias**.- 3ra. Ed., Madrid, España: Mundi - Prensa. pp. 72 - 73; 314 – 315; 341 – 345. 2001.

MAFART, P. **Ingeniería Industrial Alimentaria**. Vol. I. Procesos físicos de conservación. Zaragoza: Acribia. p.p. 81 – 164. 1994.

OLLE, D. **Caractérisation des Polysaccharides et des composés Aromatiques de différents cultivars de Mangue (*Mangífera indica* l).** Devenir de ces Constituants lors de la Préparation de Concentrés Aromatiques Pulpeux. Université de Paris VII. 167 p. 1997.

PILNIK, W. Enzymes in the beverage industry. In: **Utilization des Enzymes en Technologie Alimentaire**, Lavoisier, Paris, pp. 425-450. 1982.

PILNIK, W; VORAGEN, A. G. **Fruit Processing**. Effect of Enzyme Treatment on the Quality of Processed Fruit and Vegetables. pp. 125 – 129, 1991.

PONTÓN B.; BRITO B.; RADA R. Rentabilidad para la industrialización de una planta exportadora de mango en estado natural. **Memorias Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología**. Escuela Politécnica del Ejército. 26-28 de octubre del 2005. Quito, Ecuador.

RODRÍGUEZ M.; BRITO B.; VILLACRÉS M. Desarrollo de una alternativa tecnológica para la obtención de cremogenados de chirimoya, guayaba y mango. **Memorias Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología**. Escuela Politécnica del Ejército. 26-28 de octubre del 2005. Quito, Ecuador.

ROMERO, A. Cartilla sobre Tecnología de Frutas y Verduras. Impreso en la Sección de Publicaciones de la División de Divulgación Académica y Cultural, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, CO. p. 75. 2003.

SALUNKHE, D. K.; KADAM, S. S. **Handbook of Fruit Science and Technology**. - Editorial Board. 1995.- New York (Basel – Hong Kong), Madison Avenue. p.p. 123 – 158; 377 – 384; 419 – 429. 1995.

SAMANIEGO I.; BRITO B.; PILAMUNGA C. Desarrollo de una alternativa tecnológica para la obtención de pulpas tratadas enzimáticamente de chirimoya, guayaba y mango. **Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología**. Escuela Politécnica del Ejército. 26-28 de octubre del 2005. Quito, Ecuador.

SANTILLÁN, R. Procesamiento de tajaditas de mango (*Mangifera* indica*)* variedad Tommy Atkins por deshidratación osmótica y fritura. Proyecto especial requisito para el título de Ingeniera Agroindustrial. Escuela Panamericana de Agricultura Zamorano. Honduras. p. 45, 2004.

SINGH I.; MAYER D.; LOZANO Y. Physico-Chemical. Changes during enzymatic liquefaction of Mango pulp (cv. Keitt). **Food Technological Institute,** v. 24. p.p. 75-84. 1999.

SREENATH, H.K.; NANJUNDASWAMY, A.M.; SREEKANTIAH, K. R. Effect of various cellulases and pectinases on viscosity reduction of mango pulp. **Journal of Food Science**, v. 52, p. 230-231. 1987.

VAILLANT F.; MILLAN P.; REYNES M. Fruits: Caracterisation préliminare des polysaccharides pariétaux de la pulpe de corossol et étude de leur dégradation enzymatique. CIRAD-FLHOR. Paris, France. p.p.257-270. 1998.

PERSPECTIVAS DO MERCADO EXPORTADOR DE FRUTAS BRASILEIRO

Dra. Margarete Boteon

Pesquisadora, Dra, Coordenadora do Projeto Hortifruti Brasil do Cepea, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada/Departamento de Economia, Administração e Sociologia/Esalq/USP. maboteon@esalq.usp.br

Sustentabilidade na rentabilidade do mercado exportador: o que falta para chegarmos lá ?

É bastante promissor o futuro do comércio internacional de frutas e hortaliças, tendo em vista a crescente preocupação com hábitos saudáveis de alimentação através do consumo diário de alimentos frescos. Programas mundiais como o "5 ao dia" estimulam o consumo mínimo de 5 porções ao dia de frutas e hortaliças. Esse nível ainda não foi obtido na maioria dos países, mas, em alguns mais desenvolvidos, já se constata aumentos importantes nas vendas desses produtos, muitas vezes obtidos via importação.

Especificamente no grupo das frutas, no qual o Brasil é mais competitivo no comércio externo do que em hortaliças, a receita global obtida com exportação foi de US$ 11 bilhões em 2003, com base no último relatório "*The World Fresh Fruit Market*" do *Foreign Agricultural Service (FAS)*, do Departamento Norte-Americano de Agricultura (USDA). No mesmo período, a receita brasileira com exportação de frutas foi de US$ 337 milhões, segundo a Secretaria de Comércio Exterior (Secex), o que posiciona o Brasil como décimo segundo maior exportador mundial e com participação 3% do mercado global.

Esse *ranking* mostra a baixa participação do País no comércio externo de frutas, apesar do crescimento significativo obtido nos últimos anos. Para o Brasil se tornar um dos cinco principais exportadores mundiais teria que gerar uma receita em

torno de US$ 1 bilhão por ano. A previsão é que, em 2007, obteremos metade dessa receita (US$ 500 milhões).

Tabela 1. Temos que duplicar a receita com exportação

O país precisa atingir US$ 1 bilhão com as exportações de frutas para pertencer ao ranking dos 5 maiores exportadores globais.

Ano	Exportação brasileira em milhões de dólares
2000	169,87
2001	214,59
2002	241,04
2003	337,65
2004	369,76
2005	440,13
2006	472,56
2007*	500,00

Fonte: Ibraf/Secex (2000-05) ; *Hortifruti Brasil - previsão (2007)

Desde 2001, o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) criou uma área específica de pesquisas com o objetivo de prover estudos a respeito da competitividade do setor de frutas e hortaliças: Projeto Hortifruti Brasil. O Projeto avalia, junto a uma rede de colaboradores composta por produtores e exportadores de frutas, os principais entraves para o crescimento das exportações. Alguns obstáculos já estão sendo superados pelo setor e isso foi o que possibilitou o crescimento da receita de alguns itens e também o avanço da participação brasileira no mercado internacional.

A conclusão dos estudos até o momento é que o maior avanço da fruticultura exportadora tem ocorrido nas esferas que competem ao próprio setor, principalmente nas que dependem da ação individual dos empreendedores rurais, ou de entidades que apresentam um relacionamento muito próximo com o setor. São visíveis, por exemplo, os investimentos em profissionalismo nas negociações,, melhorias em pós-colheita, plantio de variedades globalizadas e melhor controle

fitossanitário. Esta última providência, inclusive, atendendo aos protocolos que visam ao Alimento Seguro, através de certificações internacionais da fruta.

Outros aspectos, porém, ainda carecem de avanços, como a necessidade de uma melhor organização da cadeia para evitar excessos de oferta, principalmente de frutas de baixa qualidade. Outros pontos que requerem mudanças são os elevados custos logísticos, política cambial mais equilibrada para garantir a competitividade do setor, um incremento dos acordos bilaterais com os países e uma maior promoção das frutas nacionais no exterior.

Obstáculos que prejudicam o avanço das exportações nacionais

- **Baixo valor agregado da fruta nacional**

A fruticultura exportadora precisa de uma mudança de gestão de modo a priorizar estratégias que agreguem valor ao produto, ao invés de buscar ações que aumentem exclusivamente o volume de produção. A manga, por exemplo, já alcançou seu limite máximo de rentabilidade com a exportação. Uma das principais causas foi o aumento da produção de uma única cultivar sem se atentar à possível queda de preços que a saturação de mercado com uma fruta considerada exótica e de oferta irregular poderia causar.

A elevada oferta de fruta de baixa qualidade no Brasil é considerada um dos maiores entraves para as exportações. Os principais compradores internacionais são extremamente exigentes com a qualidade e a inadequação do produto a esses padrões pode resultar na perda de clientes ou na dificuldade em conquistar novos compradores. Na opinião da maioria dos exportadores entrevistados pelo Projeto Hortifruti Brasil nos últimos dois anos, o nível de produção e de tecnologia de pós-colheita no País vem melhorando, mas a oferta de frutas com elevada qualidade ainda está abaixo do ideal. Os importadores, no geral, ainda reclamam do padrão das frutas brasileiras, o que prejudica a imagem do País no exterior, inclusive daqueles produtores que investem em qualidade.

- **Morosidade das negociações comerciais**

A nossa pauta de exportações continua centrada na União Européia, que recebeu mais de 80% dos embarques de frutas brasileiras. Avançamos muito pouco em negociações para blocos como a Ásia e o Nafta.

A melhor estratégia para a fruticultura exportadora são ações governamentais específicas para a fruticultura e por país, ao invés das negociações multilaterais. As negociações entre o Mercosul e a União Européia, por exemplo, geraram resultados ínfimos quando se trata de incrementos de comércio para a fruticultura brasileira. Os melhores saldos foram obtidos com negociações específicas: a abertura do mercado japonês para a manga e a autorização do envio do mamão produzido pela Bahia e Rio Grande do Norte para os Estados Unidos - antes somente o Espírito Santo era autorizado.

- **Elevados custos com logística**

Os elevados gastos nacionais decorrentes de uma infra-estrutura ineficiente reduzem a competitividade do setor. Segundo cálculos do Projeto Hortifruti Brasil, os custos logísticos absorvem 36% da receita gerada com exportação de frutas. Deste percentual, 24% ficam com despesas marítimas e o restante com transporte rodoviário. Somente metade da receita gerada com as exportações de frutas retorna ao setor produtivo. Os dados do estudo tomaram como base os custos logísticos e receitas de 2005.

O problema da logística não é só o seu elevado custo. A burocracia alfandegária e a baixa oferta de contêineres e navios aumentam o tempo de transporte da fruta até o seu destino final, depreciando a qualidade. Na média, a fruta tem que percorrer 850 km de estradas em péssimas condições para chegar ao porto, lá, aguarda mais dois dias para ser embarcada e, então, outros 13 dias para chegar à Europa, por exemplo. Esse tempo poderia ser reduzido drasticamente se investimentos em infra-estrutura logística fossem realizados.

- **Política cambial inadequada**

Nestes últimos dois anos, o maior empecilho para melhorar a competitividade das exportações é a significativa queda do dólar, isso encarece o produto nacional e limita a lucratividade do setor.

Entretanto, exportadores consultados pelo Projeto Hortifruti Brasil ressaltam que devem manter as vendas externas, mesmo com o câmbio atual. Destacam as necessidades de se manterem presentes no mercado externo, de cumprir os contratos já fixados e de respeitar os clientes conquistados nos últimos anos. No entanto, a redução da competitividade brasileira em função do câmbio pode inibir investimentos em exportações e frear o crescimento da fruticultura futuramente.

- **Pouca promoção da fruta brasileira**

Apesar de algumas iniciativas, os exportadores avaliam que ainda faltam ações governamentais e privadas com o intuito de promover internacionalmente a fruta brasileira e criticam que os investimentos destinados a ações desse tipo no setor são limitados.

Considerando as iniciativas públicas, vale destacar as ações realizadas pelo Instituto Brasileiro de Frutas (Ibraf) e pela Agência de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex) que, em parceria com associações do setor e entidade privadas, desenvolveram, em 1998, o *Brazilian Fruit*.

Perspectivas do mercado exportador de manga: safra 2007

Em 2007, o enfraquecimento do dólar é uma das barreiras para elevar o aumento da receita a toda a cadeia: exportadores e produtores.

Segundo pesquisa do Projeto Hortifruti Brasil com os exportadores de Livramento de Nossa Senhora (BA), até maio deste ano, a decisão desses agentes era não embarcar a manga para os Estados Unidos. Em 2006, esses agentes já tinham tomado decisão similar e resultou em uma redução de 13,7% nos embarques enviados aos Estados Unidos em relação ao ano anterior (Secex). Os exportadores da região não conseguiram solucionar algumas barreiras para ampliar sua

competitividade: planejava-se pleitear uma autorização da USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos) para que o fiscal das cargas a serem enviadas àquele país fosse brasileiro, diminuindo assim os gastos dos exportadores brasileiros com a manutenção de um fiscal norte-americano na região. Além disso, há também os custos de frete para o deslocamento da manga até o porto de Salvador, que é maior que aquele pago por exportadores de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA).

No geral, a previsão é que os embarques devem manter similares em relação a 2006. As exportações do primeiro semestre à Europa permanecem praticamente estagnadas. De janeiro a abril deste ano, houve um ligeiro aumento (2%) nos embarques para o bloco Europeu em relação ao mesmo período de 2006, e uma redução de quase 6% em relação a 2005. A razão para a estagnação dos embarques, segundo os exportadores, é o câmbio desfavorável.

Esta dificuldade no escoamento da fruta para o mercado internacional deve agravar ainda mais a situação de superoferta no período de pico de safra – nos nos últimos quatro meses do ano.

Apesar dos avanços dos embarques brasileiros da manga para o Japão, esse mercado ainda não compensa a perda de rentabilidade com o mercado europeu e norte-americano destes últimos anos. Mesmo assim, as exportações de manga do Vale do São Francisco para o tão exigente mercado japonês têm previsão de crescimento para 2007. Apesar dos envios desde janeiro até fevereiro deste ano terem sido quase 50% menores do que os do mesmo período do ano passado (Secex), é esperado que no segundo semestre deste ano os envios sejam recuperados, fechando 2007 com um saldo positivo, semelhante a 2006.

No primeiro semestre deste ano, colheu-se um menor volume de frutas no Vale do São Francisco em comparação ao último. Esse menor volume de produção foi resultado de alterações climáticas que impediram o sucesso das induções florais praticadas no final de 2006. Assim, com uma menor colheita, os embarques também foram afetados não só para o Japão, mas também diminuiu os envios à União Européia nos três primeiros meses do ano, em comparação com 2007.

Os envios ao mercado japonês serão retomados a partir de agosto, provavelmente, quando o México já terá terminado a sua safra, possibilitando os

envios brasileiros. É nesta época também, que produtores nordestinos devem iniciar a colheita de pomares induzidos no final do primeiro semestre.

Alguns problemas foram enfrentados por exportadores brasileiros na última safra: parte dos lotes enviados ao Japão chegaram ao seu destino final com a qualidade comprometida, provavelmente provenientes de problemas de transporte e armazenamento, no decorrer da exportação. Esse contratempo foi, no entanto, contornado por exportadores, e acordos já foram firmados com muitos clientes japoneses que estavam sem importar a nossa fruta em razão da qualidade comprometida. Com um mercado tão exigente, qualquer descuido pode significar perda nas negociações.

Além disso, tem-se trabalhado muito no sentido de conseguir novos compradores. Por isso, os produtores/beneficiadores brasileiros devem continuar com seus cuidados em relação à qualidade e características das frutas a serem enviadas a este bloco japonês. A participação de representantes brasileiros em eventos japoneses de divulgação de frutícolas, como feiras e exposições, auxiliaria também na ampliação da rede de contato de compradores japoneses.

A valorização do real frente ao dólar também preocupa alguns exportadores, que terão sua rentabilidade comprometida nesta safra, já que as transações com o mercado japonês têm como base a moeda norte-americana. Porém, a situação não é preocupante no momento, já que o cliente japonês paga pela fruta brasileira um valor bem maior que outros mercados, possibilitando assim a sustentabilidade daqueles que se propõem a atender tais padrões de qualidade.

A crise de rentabilidade no setor de manga devido ao excesso de oferta e do enfraquecimento do dólar não é só um problema do Brasil. Outros produtores também enfrentam situação semelhante. A África do Sul, que concorre com o Brasil no mercado Europeu no último trimestre do ano, prejudicando ainda mais os preços no bloco no período de maior exportação brasileira, planeja em 2007 focar suas exportações na Ásia, para melhorar sua rentabilidade. Os principais focos da produção sul-africana serão a China que tem grande mercado consumidor e a Índia, que apesar de ser o maior produtor mundial de manga, sua demanda interna é extremamente grande e tem necessidade de importar para atender seu mercado interno. Nas últimas safras sul-africanas, a competição com as frutas brasileira e

peruana, além do rand (moeda local) valorizado em relação ao euro, tornou a África do Sul menos competitiva no mercado Europeu. Isso obrigou produtores e exportadores sul-africanos a procurarem novos mercados e, segundo informações da SAMGA (Associação de Produtores de Manga Sul-africanos), a estratégia deve ser posta em prática na próxima safra (2007/08), quando os contatos feitos no Simpósio Internacional de Manga ocorrido no último ano na África do Sul tiverem sido consolidados. A decisão do país, que colhe manga entre novembro e março, pode favorecer exportações brasileiras neste período.

O Paquistão, outro competidor do Brasil no mercado europeu, deve diminuir sua exportação de frutas em 50% neste ano, incluindo mangas. Isso porque o país tem enfrentado vários problemas com doenças e pragas, agravados pelo regime pluviométrico instável no país, que tem inviabilizado a fruta para comercialização internacional. O período de colheita paquistanês se estende por quatro meses, entre maio e agosto. Nesse período, o ritmo de exportações brasileiras ao mercado europeu é reduzido. Essa diminuição na safra paquistanesa, então, seria interessante às exportações brasileiras somente se produtores conseguissem aumentar sua produção e atingir qualidade satisfatória neste período (maio a agosto), o que usualmente não acontece. A produção nordestina no primeiro semestre é mais susceptível à infestação por pragas e doenças, que são favorecidas pelas chuvas constantes, características do verão e início de outono. As chuvas dificultam também o sucesso das técnicas de indução floral ou mesmo a floração natural dos pomares, já que mangueirais exigem um período de estresse hídrico durante sua floração, o que os protege também contra doenças neste período crítico.

O México, maior concorrente da manga brasileira nos Estados Unidos, geralmente entra no calendário mundial em meados de fevereiro e finaliza sua colheita em meados de agosto, estendendo-se até setembro em alguns anos. Em 2007, prevê-se que logo no início de agosto o país já diminuirá bastante seus envios aos EUA, quando, então, o Brasil deve iniciar suas exportações ao país.

Até o final do mês de março, segundo relatório publicado pela Secretaria de Agricultura, Pecuária, Desenvolvimento Rural, Pesca e Alimentação do México (Sagarpa), a área total de manga colhida no México era aproximadamente 15%

maior do que a área colhida no mesmo período de 2006. O relatório de área plantada e colhida aponta também que, até 31 de março, cerca de 34% do total plantado no ano já havia sido colhido.

Por outro lado, dados publicados pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) apontam que entre janeiro e março de 2007 foi enviado aos EUA um volume de manga mexicana 18% menor do que o enviado durante o mesmo período de 2006. Esses dados nos permitem prever que os envios mexicanos aos Estados Unidos vêm seguindo o mesmo padrão do último ano, quando a colheita concentrou-se entre os meses de maio e julho, diminuindo expressivamente nos dois meses posteriores. Além disso, no último ano, a produção mexicana sofreu com chuvas no final da safra, o que comprometeu a qualidade das frutas. Assim, produtores brasileiros que haviam investido em induções florais e tinham manga para colher em agosto e setembro, foram beneficiados pela abertura do mercado norte-americano aproximadamente um mês antes do previsto. Salvo o problema climático ocorrido em 2006, quando altas precipitações levaram ao aparecimento de doenças como a antracnose, que comprometeu a qualidade das variedades de manga exportadas em geral, e considerando somente o ritmo de colheita mexicano, o Brasil pode ter a oportunidade de entrar mais cedo no mercado norte-americano também em 2007.

A partir destas considerações, pode-se concluir que a desvalorização do dólar deve diminuir ligeiramente a margem de exportadores e, conseqüentemente, produtores da fruta destinada ao Japão no ano de 2007, porém, sem afetar de forma significativa a sustentabilidade daqueles ligados a esse nicho de mercado no Brasil, tampouco os embarques àquele país.

O que falta para chegarmos lá ?

O Brasil tem um grande potencial para produção de frutas. É um dos únicos países do mundo que possui terra, clima e água suficiente para a produção de frutas o ano todo. Entretanto, para alcançarmos US$ 1 bilhão ao ano na exportação de frutas, não basta produzir, precisamos vender. É preciso que todos façam a sua

parte - produtores, exportadores e governo - para obtermos resultados cada vez melhores.

Os exportadores precisam coordenar melhor os embarques e evitar a concentração em poucos mercados. É necessário que os agricultores produzam com a qualidade adequada aos padrões internacionais de segurança do alimento e que os exportadores garantam a manutenção deste padrão até o destino final. Setor e governo, em parceria, devem promover mais a fruta nacional.

A política de comércio internacional do Brasil deve dar mais importância às frutas como um item relevante na pauta de negociação e, sobretudo, priorizar países apontados em estudos com elevado potencial de compra.

Estamos avançando mas, ainda, a passos lentos. Podemos alcançar em 2007 uma receita próxima a US$ 500 milhões com a exportação de frutas, mas para obter o dobro desse valor, ainda há muitos obstáculos. O custo Brasil, que também prejudica outros setores, tem atrapalhado nossas exportações, principalmente quando os assuntos são política cambial e logística. No caso do mercado de manga, o custo Brasil compromete a competitividade do setor.

Um dos maiores produtores mundiais de frutas não pode se contentar com a atual fatia de um dígito do comércio externo. Precisamos ser mais agressivos nessa briga, para que o país da soja, do café, do açúcar e do suco de laranja seja também o país das frutas. Afinal, potencial produtivo para chegar a US$ 1 bilhão temos, só nos faltam condições de vender essa fruta para gerar a tal receita.

Literatura Consultada

Os estudos realizados pelo Cepea a respeito da competitividade das frutas e hortaliças podem ser consultados através da Publicação Hortifruti Brasil, disponível no site da instituição: http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil.

MANGA: PRODUTOS SECUNDÁRIOS FUNCIONAIS E USO NUTRACÊUTICO

Cristina Maria Monteiro Machado;
Patrícia Gonçalves Baptista de Carvalho
Embrapa Hortaliças, CP 218, Brasília – DF. 70359-970. E-mail: cristina@cnph.embrapa.br

RESUMO: Embora remonte às origens da civilização, a relação entre alimentação e saúde nunca foi tão estreita quanto nos dias de hoje. Dietas ricas em gordura, sal e açúcar e pobres em carboidratos complexos, vitaminas e minerais, aliadas a um estilo de vida mais sedentário, são responsáveis pelo aumento de doenças ligadas à dieta, tais como: obesidade, diabetes, problemas cardiovasculares, hipertensão, osteoporose e câncer. A manga é uma das mais importantes frutas tropicais, sendo muito apreciada por seu sabor, aroma e coloração característicos e atraentes. Além disso, essa fruta fornece nutrientes importantes, tem pouca gordura e calorias, relativamente pouca proteína, mas é rica em carboidratos e fibras. Em adição, possui compostos funcionais, que beneficiam uma ou mais funções orgânicas além da nutrição básica, contribuindo para melhorar o estado de saúde e bem-estar e/ou reduzir o risco de doenças.

Introdução

A urbanização, a industrialização e a globalização exerceram uma grande influência sobre o estilo de vida, a dieta e, consequentemente, o estado nutricional do homem. Ao mesmo tempo em que ocorreu uma diminuição da subnutrição nas regiões metropolitanas, houve uma alteração no estilo de vida, com a adoção de dietas inadequadas e redução da atividade física. Como resultado, doenças decorrentes tanto da deficiência quanto do excesso de nutrientes tornaram-se importantes problemas de saúde pública. Este quadro, chamado de “transição

nutricional" (Lajolo, 2002), sobrecarrega o sistema de saúde com uma demanda crescente de atendimento a doenças crônicas relacionadas à má alimentação. No Brasil, verificou-se, ainda, um aumento no número de óbitos decorrentes de doenças crônico-degenerativas (Anuário Estatístico de Saúde do Brasil, 2001).

Embora remonte às origens da civilização, a relação entre alimentação e saúde nunca foi tão estreita quanto nos dias de hoje. Uma recomendação de "alimentação ideal" deve conter doses balanceadas de proteínas, carboidratos, gorduras, fibras, vitaminas, minerais e água. Dietas ricas em gordura, (principalmente gordura saturada e colesterol), sal e açúcar e pobres em carboidratos complexos, vitaminas e minerais, aliadas a um estilo de vida mais sedentário, são responsáveis pelo aumento das doenças ligadas à dieta, tais como: obesidade, diabetes, problemas cardiovasculares, hipertensão, osteoporose e câncer. Há muito tempo acredita-se que o consumo de frutas e hortaliças auxilia na prevenção destas doenças.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou que a obesidade é uma epidemia global, que afeta principalmente os países em desenvolvimento. Aproximadamente um terço da população do planeta está acima do peso. Estudos epidemiológicos em populações latino-americanas relatam que, à medida que se consegue erradicar a miséria entre as camadas mais pobres da população, a obesidade aparece como um problema mais freqüente e tão grave quanto o da desnutrição.

A diabetes e alguns tipos de câncer, duas das doenças mais temidas hoje pelas dificuldades terapêuticas que apresentam e pelo alto índice de mortalidade que provocam, podem ser evitados com uma dieta rica em frutas e hortaliças e pobre em gorduras e carnes. Em 1981, Doll e Peto estimaram que 10-70% de todos os cânceres podiam ser atribuídos à dieta, principalmente àquelas ricas em alimentos de origem animal. Mais de 200 estudos epidemiológicos foram realizados em todo o mundo para investigar o papel das frutas e hortaliças no risco de desenvolvimento de câncer. Na maior parte destes estudos, o consumo de uma ampla variedade destes alimentos é um denominador comum entre grupos de baixo risco (Potter, 2000). Baseado nestes estudos, o Instituto Americano de Pesquisa do

Câncer (AICR) recomenda o consumo de uma dieta rica em hortaliças e frutas variadas, preferencialmente cruas, para reduzir de 60% a 70% o risco de desenvolver alguma forma de câncer (AICR, 2006).

A diabetes, caracterizada pela deficiência na produção do hormônio insulina ou pela sua não-funcionalidade, tem como principal conseqüência o aumento do nível de açúcar (glicose) no sangue. Quando não é tratada, ela pode provocar degeneração nervosa, colapso nos rins e problemas cardíacos. O tratamento inclui a restrição da ingestão de alimentos ricos em açúcar, gordura e álcool, substituindo-os por frutas, cereais integrais, grãos, lacticínios desnatados e hortaliças (Mahan & Escott-Stump, 1998). No Brasil, a taxa de mortalidade por diabetes em 1999 foi de 19,3 óbitos por 100 mil habitantes, com valores maiores para as mulheres (22,1) do que para os homens (16,4) (Anuário Estatístico de Saúde do Brasil, 2001).

Assim, o papel da nutrição hoje vai além da ênfase sobre a importância de uma dieta balanceada. Ela deve almejar a otimização da nutrição, com o objetivo de maximizar as funções fisiológicas e garantir o aumento da saúde e bem-estar e a redução do risco de doenças (Roberfroid, 2002).

Alimentos Funcionais

Apesar do termo “alimento funcional” ter sido introduzido pelo Japão na década de 1980, até hoje não existe uma definição universalmente aceita. Uma das definições mais completas descreve os alimentos funcionais como sendo aqueles que beneficiam uma ou mais funções orgânicas, além da nutrição básica, contribuindo para melhorar o estado de saúde e bem-estar e/ou reduzir o risco de doenças. Os alimentos funcionais devem ser alimentos e não pílulas, cápsulas ou qualquer forma de suplemento e devem ser eficazes em quantidades normalmente consumidas em uma dieta padrão (Diplock *et al.*, 1999). Assim, de acordo com Roberfroid (2002), um alimento funcional pode ser:

- ✓ um alimento natural;
- ✓ um alimento ao qual um componente foi adicionado;

- ✓ um alimento do qual um componente foi removido;
- ✓ um alimento no qual a natureza de um ou mais componentes foi modificada;
- ✓ um alimento no qual a biodisponibilidade de um ou mais componentes foi modificada.

Nutracêutico é um dos termos mais utilizados no lugar de alimentos funcionais. Em 1996, a Fundação para Inovação da Medicina (FIM) definiu nutracêutico como o alimento, ou a sua parte, que fornece benefícios medicinais e de saúde, incluindo a prevenção e/ou tratamento de doenças. Os nutracêuticos incluem suplementos dietéticos (substância bioativa isolada), enquanto os alimentos funcionais devem ser alimentos comuns (Kwak & Jukes, 2001).

Roberfroid (1997) classificou as substâncias que podem levar um alimento a ser considerado funcional:

- ✓ um macronutriente essencial que causa um efeito fisiológico específico, como, por exemplo, o amido resistente e o ômega-3;
- ✓ um micronutriente essencial, se ele conferir um benefício especial através do consumo acima da ingestão diária recomendada (IDR);
- ✓ um nutriente não essencial que causa efeitos fisiológicos específicos, tais como oligossacarídeos e fitoquímicos.

Deve ser enfatizado que, devido a diferenças genéticas, um alimento funcional não será necessariamente funcional para todos os membros de uma população (Kok, 1999). Ressalta-se ainda que não existe uma recomendação de dose mínima de ingestão diária de compostos com propriedades funcionais.

Compostos Nutracêuticos Presentes na Manga

Estudos epidemiológicos e outros conduzidos em animais mostraram que determinados componentes das frutas e hortaliças são capazes de prevenir o câncer e doenças coronarianas diretamente ou via interações complexas com os processos metabólicos e moleculares do corpo. Estes estudos levaram a Agência de Alimentos

e Drogas dos Estados Unidos (FDA) a aprovar a alegação de que tais alimentos são benéficos à saúde. Segundo o ADA Reports (1999), a ingestão recomendada de frutas e hortaliças é de cinco a nove porções (xícara, unidade ou fatia média) por dia.

O Brasil é um grande produtor e consumidor de mangas, com produção de aproximadamente um milhão de toneladas anuais. As variedades Haden, Tommy-Atkins e Keitt estão entre as principais produzidas no país (Franco *et al.*, 2004). Sua composição química varia com as condições da cultura, variedade, estágio de maturação, e outros fatores, sendo constituída principalmente de água, carboidratos, ácidos orgânicos, sais minerais, proteínas, vitaminas e pigmentos (Cardello & Cardello, 1998).

Composição Centesimal

A polpa da manga fornece nutrientes importantes, tem relativamente pouca proteína e lipídeos e é rica em carboidratos, fibras e água. A casca tem boa concentração de fibras e o caroço possui teor elevado de lipídeos (utilizados na indústria cosmética) e de amido (Tabela 1).

TABELA 1: Composição centesimal de diferentes partes da manga

Substância	Polpa	Caroço	Casca
Umidade	82 - 85	45 - 51	66-75
Proteínas	0,4 - 0,9	3 - 6	1,5 - 2
Lipídeos	0,2 - 0,3	6 -12	2,2 - 2,7
Carboidratos	12,8 – 16,7	30 - 35	20,8 - 20,2
Fibras alimentares	2,1 - 5	1,4 - 2	3,3 - 7,4
Cinzas	0,3 – 0,4	1,3 - 2	1,1 - 3

Fontes: TACO, (2007); Elegbede *et al*. (1995); Abdalla *et al.* (2007), Ajila *et al.,* (2007)

Fibras

Fibra alimentar é o componente do alimento não digerido pelo homem devido à ausência de enzimas específicas ou à incapacidade das enzimas presentes no

trato gastrointestinal completarem a digestão (Fernandez *et al.*, 1993). As paredes celulares dos vegetais, compostas principalmente por celulose, hemicelulose, pectinas, proteínas e polifenóis, são a principal fonte de fibras dietéticas (McDougall et al., 1996). As fibras não são digeridas ou absorvidas no intestino delgado, mas são fermentadas por bactérias presentes no cólon (intestino grosso), produzindo ácido lático e ácidos graxos de cadeia curta como os ácidos acético, propiônico e butírico, os quais podem reduzir o colesterol circulante no sangue. O consumo adequado de fibras previne a prisão de ventre e as hemorróidas e pode auxiliar na prevenção da obesidade, diabete, câncer de cólon, úlceras e doenças coronarianas (Vilas Boas, 1999). Grãos integrais, frutas e hortaliças são ricos em fibras, cujo teor não é reduzido pelo cozimento (American Society for Nutrition, 2006).

As fibras podem ser solúveis ou insolúveis em água fervente. Celulose e algumas hemiceluloses são polissacarídeos insolúveis. Lignina (polímero de fenilpropano) é uma fibra insolúvel, mas não um polissacarídeo. Esse tipo de fibra reduz o tempo de trânsito intestinal e aumenta o volume da massa alimentar. As fibras solúveis, que incluem pectinas, gomas e mucilagens, aumentam a viscosidade do conteúdo estomacal e reduzem a absorção de nutrientes (Silva et al., 1990).

Muitas organizações de saúde sugerem a ingestão de 20 a 35 g de fibras ao dia, mas não existe uma recomendação de ingestão oficial. O consumo excessivo de fontes isoladas de fibra pode impedir a absorção de nutrientes importantes, podendo levar até à obstrução intestinal (Mahan & Escott-Stump, 1998).

O teor de fibras na polpa de manga varia de 2 a 5%, dependendo da variedade e do grau de maturação. Frutos verdes possuem teor de fibras mais altos e com maior conteúdo de amido (Vergara-Valencia *et al*., 2007). Já na casca, 30 a 50% do teor de fibras é constituído por fibras solúveis, principalmente pectina e 50 a 70% por fibras insolúveis (Ajila *et al.,* (2007).

Antioxidantes

Uma das principais teorias que explicam a atividade funcional dos alimentos baseia-se na presença de antioxidantes. Muitos de nossos problemas de saúde devem-se à ação de formas tóxicas do oxigênio (oxidantes) responsáveis por

processos de oxidação que atuam na obstrução das artérias, transformação das células em células cancerosas, ocasionam problemas nas articulações e mau funcionamento do sistema nervoso, além de estarem associadas ao envelhecimento (Carper, 1995). Os oxidantes derivam de processos metabólicos normais, como a respiração, ou são oriundos do ambiente (poluentes do ar, pesticidas, fumo, drogas). Eles assumem várias formas e aspectos, sendo a mais comum a dos radicais livres. Em pequena quantidade, os oxidantes são importantes na renovação das membranas celulares, na resposta inflamatória e no combate a microorganismos. Porém, quando em excesso, podem atacar o DNA das células, provocando mutações. Também atacam as moléculas de gordura que compõem as membranas celulares, destruindo a sua estrutura (Carper, 1995). Acredita-se que estes processos são os eventos iniciais da patogenia de doenças tais como câncer, doenças cardiovasculares e degeneração celular no processo de envelhecimento.

O organismo dispõe de sistemas de defesa enzimáticos específicos, presentes nos locais de produção dos radicais livres, além de antioxidantes, substâncias capazes de neutralizar os oxidantes, que mantêm os mesmos em concentrações muito baixas. Além dos antioxidantes endógenos, próprios do corpo, existem substâncias obtidas da alimentação que ajudam a combater a formação e ação dos radicais livres. Os antioxidantes exógenos são fitoquímicos, vitaminas e minerais que atuam atrasando ou inibindo o início ou a propagação das reações de oxidação em cadeia que levam ao dano celular (Ames *et al.*, 1993).

Carotenóides

Carotenóides são uma classe de pigmentos amarelo-alaranjado-vermelhos distribuídos em várias frutas, hortaliças, temperos e ervas (Mangels *et al*., 1993). De várias centenas de carotenóides que ocorrem naturalmente, apenas 50 têm atividade biológica significativa. Uma importante função de alguns carotenóides é o seu papel como precursores de vitamina A, podendo ser agrupados em dois grupos: com e sem atividade de pró-vitamina A (Thane & Reddy,1997).

Carotenóides pró-vitamina A: A vitamina A pré-formada é encontrada apenas em alimentos de origem animal. Sua deficiência é um problema sério de saúde pública,

sendo a maior causa de mortalidade infantil em países em desenvolvimento. Uma deficiência prolongada pode produzir alterações na pele, cegueira noturna, ulcerações na córnea que podem levar à cegueira, distúrbios de crescimento e dificuldade de aprendizado na infância (WHO/UNICEF, 1995). Por outro lado, a vitamina A em excesso é tóxica, podendo causar má formação congênita, se ingerida em excesso durante a gravidez, e doenças ósseas em portadores de deficiência renal crônica. Os carotenóides são convertidos em vitamina A, à medida que o organismo necessita, com graus variáveis de eficiência. As formas de caroteno (pró-vitamina A) são encontradas nas hortaliças folhosas verde-escuras e nas amarelo-alaranjadas. Cores mais escuras estão associadas a maiores teores de pró-vitamina (Mahan & Escott-Stump, 1998). O beta-caroteno é o carotenóide pró-vitamina A mais ativo. Ele é um pigmento laranja termolábil, sensível à luz e ao oxigênio, e que está associado à proteção contra doenças cardíacas e câncer (Carper, 1995).

Carotenóides não pró-vitamina A: O licopeno é um pigmento vermelho que ocorre naturalmente apenas em tecidos de frutas, hortaliças e algas. Ele é encontrado em elevada concentração em tomate e seus produtos derivados, sendo o antioxidante mais eficiente dentre todos os carotenóides testados – o dobro da atividade do beta-caroteno (Clinton, 1998; Shi, *et al.*, 1999). Estudos mostram que o licopeno na dieta está relacionado à redução da incidência de certos tipos de câncer e o seu nível no tecido adiposo foi relacionado à redução do risco de ataque cardíaco. A luteína e a zeaxantina são carotenóides armazenados em nosso organismo na retina e na lente do olho, relacionados à redução do risco de catarata e de degeneração macular. (Thane & Reddy, 1997).

A cor amarelo-avermelhada característica da polpa e da casca da manga é devida aos carotenóides presentes e é altamente variável, principalmente na casca, em relação ao seu amadurecimento, onde há uma redução progressiva da clorofila e aumento dos carotenóides. De fato, Ajila *et al.* (2007) encontraram uma variação entre 76 e 436 mg/kg$_{PS}$ (PS – peso seco) de manga. Na polpa o teor é bem menor, entre 59,8 e 64,7 mg/kg$_{PS}$ tendo como principais carotenóides o β-caroteno e a violaxantina (Mercadante *et al.*,1997).

Ácido ascórbico

O ácido ascórbico (vitamina C) é o micronutriente mais associado com frutas e hortaliças, que fornecem mais de 90% desta vitamina à dieta humana. A vitamina C é necessária à prevenção do escorbuto e manutenção da saúde da pele, gengivas e vasos sangüíneos. Também possui diversas funções biológicas na formação de colágeno, absorção de ferro inorgânico, redução do nível de colesterol, inibição da formação de nitrosaminas e fortalecimento do sistema imunológico. Como antioxidante, reduz o risco de aterosclerose, doenças cardiovasculares e algumas formas de câncer (Lee & Kader, 2000).

O teor de vitamina C na manga varia entre 397 e 890 mg/kg$_{PF}$ (PF – peso fresco) na polpa e entre 124 e 295 mg/kg$_{PF}$ na casca. Esses valores são significativos, ao se comparar com outras frutas tropicais como laranja (568 – 770 mg/kg$_{PF}$) banana (15,7 – 155 mg/kg$_{PF}$), mamão (830 – 1490 mg/kg$_{PF}$), apesar de serem bem menores que os de acerola (7500 – 22400 mg/kg$_{PF}$) (Andrade *et al.,* 2002; Hernandez *et al*. 2006 & Ajila *et al*., 2007).

Polifenóis

Os polifenóis são os antioxidantes mais abundantes da dieta. Esta classe compreende uma diversidade de compostos, dentre eles: flavonóides, ácidos fenólicos, cumarinas, taninos e lignina. Eles participam dos processos metabólicos responsáveis pela cor, adstringência e aroma dos alimentos. Todos possuem propriedades anti-carcinogênicas, anti-inflamatórias e anti-alérgicas.

Soong & Barlow (2004) determinaram o teor de ácidos fenólicos totais no caroço e na polpa de manga e obtiveram concentrações muito mais altas para o primeiro (117 mg/g$_{PS}$ e 2,4 mg/g$_{PS}$). Segundo Abdalla *et al.* (2007), os compostos fenólicos do caroço são constituídos de taninos (20,7%); ácido gálico (6,0%); cumarinas (12,6%); ácido caféico (7,7%); vanilina (20,2%); mangiferina (4,2%); ácido ferúlico (10,4%); ácido cinâmico (11,2%) e outros. A casca possui uma concentração de polifenóis próximas à do caroço, havendo uma redução durante o amadurecimento do fruto (90 - 109 mg/g$_{PS}$ a 54 - 100 mg/g$_{PS}$).

Os valores de polifenóis encontrados nos resíduos de manga são bem elevados, se comparados com outras frutas (bagaço de uva 68,6 – 98,3 mg/g_{PS}; bagaço de maçã 33,4 mg/g_{PS}; semente de tamarindo 94 mg/g_{PS}; polpa de tamarindo 3,9 mg/g_{PS}; caroço de abacate mg/g_{PS}; polpa de abacate 1,3 mg/g_{PS} (Abdalla *et al.,* 2007; Soong & Barlow, 2004).

Considerações Finais

Nenhum alimento isolado deve ser ingerido em detrimento de outros para prevenir uma doença específica. Diferentes alimentos fornecem diferentes substâncias vitais para a saúde. Portanto, uma dieta alimentar variada é essencial.

Resíduos do processamento de vegetais, como a casca e o caroço da manga contêm quantidades consideráveis de compostos de alto valor agregado e com atividade funcional, cuja recuperação seria interessante. Eles também podem ser usados no desenvolvimento de produtos inovativos, como ingredientes multifuncionais para a indústria de alimentos.

Referências Bibliográficas

ABDALLA, A.E.M.; DARWISH, S. M.; AYAD, E.H.E. *et al.* Egyptian mango by-product 1. Compositional quality of mango seed kernel. **Food Chem.** v. 103, p. 1134–1140. 2007.

ADA REPORTS. Position of the American Dietatic Association: Fuctional Foods. **J. Am. Diet. Ass.** v.99, p.1278-1285. 1999.

AICR. **Healthy and Wise - A guide to the simple lifestyle steps that can help minimise your and your loved ones' risk of cancer**. Disponível em:< http://www.aicr.org.uk/Docs/ Healthy Wise.pdf > Acesso em: 27 de Junho 2006.

AJILA, C. M., BHAT, S. G., & PRASADA RAO, U. J. S. Valuable components of raw and ripe peels from two Indian mango varieties. **Food Chem.** v. 102, p.1006–1011. 2007.

AMES B.N.; SHIGENAGA M.K. & HAGEN T.M. Oxidants, antioxidants and the degenerative diseases of aging. **Proc. Natl. Acad. of Sci. U.S.A** v. 90, p.7915-7922. 1993.

ANDRADE, R. S.; GAMA de *et al*. Determination and distribution of ascorbic acid in three tropical fruits. **Eclet. Quím**., São Paulo, v. 27, n. spe, 2002.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE SAÚDE DO BRASIL. 2001. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/anuario2001/index.cfm> Acesso em: 15 de abril de 2005.

CARDELLO, H. M. & CARDELLO, L. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangífera índica* l.) var. Haden, durante o amadurecimento. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. vol. 18, no. 2 p. 211-217. 1998.

CARPER J. **Alimentos: o melhor remédio para a boa saúde**. Rio de Janeiro: Ed. Campus. 1995. 632 p.

DIPLOCK AT; AGGETT PJ; ASHWELL M *et al.* Scientific concepts of functional foods in Europe: consensus document. **Br. J. Nutr.** v. 88 , Suppl. 1. p.S1-S27. 1999.

ELEGBEDE, J. A.; ACHOBA, I.I.; RICHARD H. Nutrient composition of mango (*Mangnifera indica*) seed kernel from Nigeria. **J. Food Biochem.** v. 19, n.5, p. 391–398. 1995.

FERNANDEZ S; PATTERSON AM; GONZÁLEZ C. Fibra dietária (revisión). **Nutr. Clín. (Madrid).** v.3, n. 13, p. 121-129. 1993.

FRANCO, M.R.B.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.; LANCAS, F.M.. Volatile composition of three cultivars of mango (*Mangifera indica L.*). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 165-169. 2004.

HERNANDEZ, Y.; GLORIA-LOBO M. & GONZALEZ, M. Determination of vitamin C in tropical fruits: A comparative evaluation of methods **Food Chem.** v. 96 p. 654–664. 2006.

KWAK. N. S. & JUKES, D. J. Funcional Foods. Part II: The impact on current regulatory terminology. **Food Ctrl.** v. 12, . n.109-117. 2001.

LAJOLO FM. Functional foods: Latin American perspectives. **Br. J. Nutr.** v. 88, Suppl. 2, p.S145-S150. 2002.

LEE SK; KADER AA. Preharvest and post-harvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. **Posthvst. Biol. Technol.** v.20, p.207-220. 2000.

MAHAN LK ESCOTT-STUMP S. **Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Roca Ltda.1179p. 1998.

MANGELS AR; HOLDEN JM; BEECHER GR; FORMAN MR; LANZA E. Carotenoid content of fruits and vegetables: an evaluation of analytic data. **J. Am. Diet. Assoc.** v. 93, n. 3. p.284-96. 1993.

MERCADANTE, A.Z.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. & BRITTON, G. J. HPLC and Mass Spectrometric Analysis of Carotenoids from Mango. **J. Agric. Food Chem.** v. 5, p. 120-123, 1997.

POTTER JD. Your mother was right: eat your vegetables. **Asia Pacific J. Clin. Nutr.** v. 9 (Suppl.) p.S10-S12. 2000.

ROBERFROID MB. Global view on functional foods: European perspectives. **Br. J. Nutr.** n. 88, Suppl. 2, p. S133-S138. 2002.

ROBERFROID, M. B. The European Concept of Functional Food. **VTT Symp.** v. 177, p; 161-170. 1997.

SHI J; MAGUER ML; KAKUDA Y; LIPTAY A; NIEKAMP F. 1999. Lycopene degradation and isomerization in tomato dehidration. **Food Res. Int.** v. 32, p.15-21.

SILVA, C.R.; SILVA, C.M.S.; DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. Conteúdos de celulose, hemicelulose e lignina em dieta hospitalar hipocalórica. **Alim e Nutr.** v.2, p. 65-71. 1990.

SOONG. Y.Y. & BARLOW, P.J. Antioxidant activity and phenolic content of selected fruit seeds. **Food Chem.** v. 88, p. 411–417. 2004.

TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco>. Acesso em 26 maio 2007.

THANE C; REDDY S. Processing of fruit and vegetables: effect on carotenoids. **Nutr. Food Sci.** v. 2, p. 58-65. 1997.

VERGARA-VALENCIA, N.; GRANADOS-PEREZ, E.; AGAMA-ACEVEDO, E. *et al.* Fibre concentrate from mango fruit: Characterization, associated antioxidant capacity and application as a bakery product ingredient. **LWT Food Sci. Technol.** v. 40, p. 722–729. 2007.

VILAS-BOAS E.V.B. **Alimentos e nutrientes**. 1999. 70p. Monografia (Pós-graduação “Lato Sensu”). - FAEPE/DCA /Universidade Federal de Lavras.

WHO/UNICEF (World Health Organization/United Nations International Children's Emergency Fund). **Modelling maternal mortality in the developing countries.** Geneva: WHO/UNICEF. 1995. 32p.

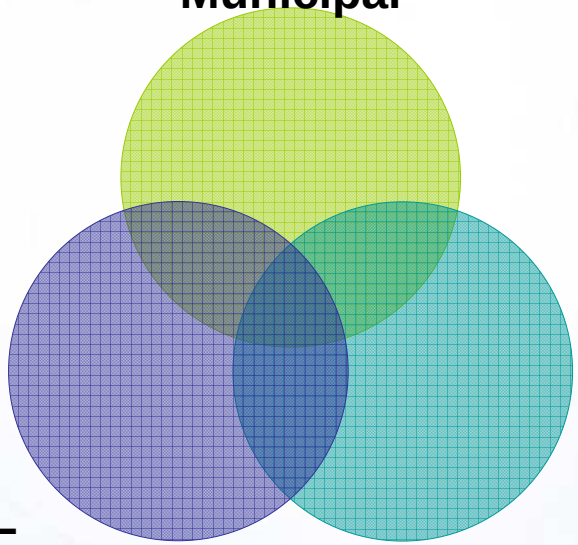
II Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

18 e 19 de julho de 2007

Paulo Sérgio Ferraro
Superintendência da Bahia

ESTRATÉGIA DE ATUAÇÃO

INTEGRAÇÃO COM AÇÕES DE GOVERNOS
Federal, Estadual e Municipal



INTEGRAÇÃO INSTITUCIONAL

INTEGRAÇÃO C/ INICIATIVA PRIVADA

Desenvolvimento Territorial

Conceito

Estratégia de promoção do desenvolvimento regional que valoriza a influência e a dinâmica de fatores locais sobre o desempenho econômico, integrada a uma visão de cadeia e grupos produtivos, com articulação regional, nacional e internacional.

Desenvolvimento Territorial

Objetivo

Fortalecer as atividades econômicas regionais por meio do financiamento, de ações complementares ao crédito e de apoio às políticas públicas, gerando negócios mais estruturados e riscos mitigados, visando ao crescimento econômico com inclusão social

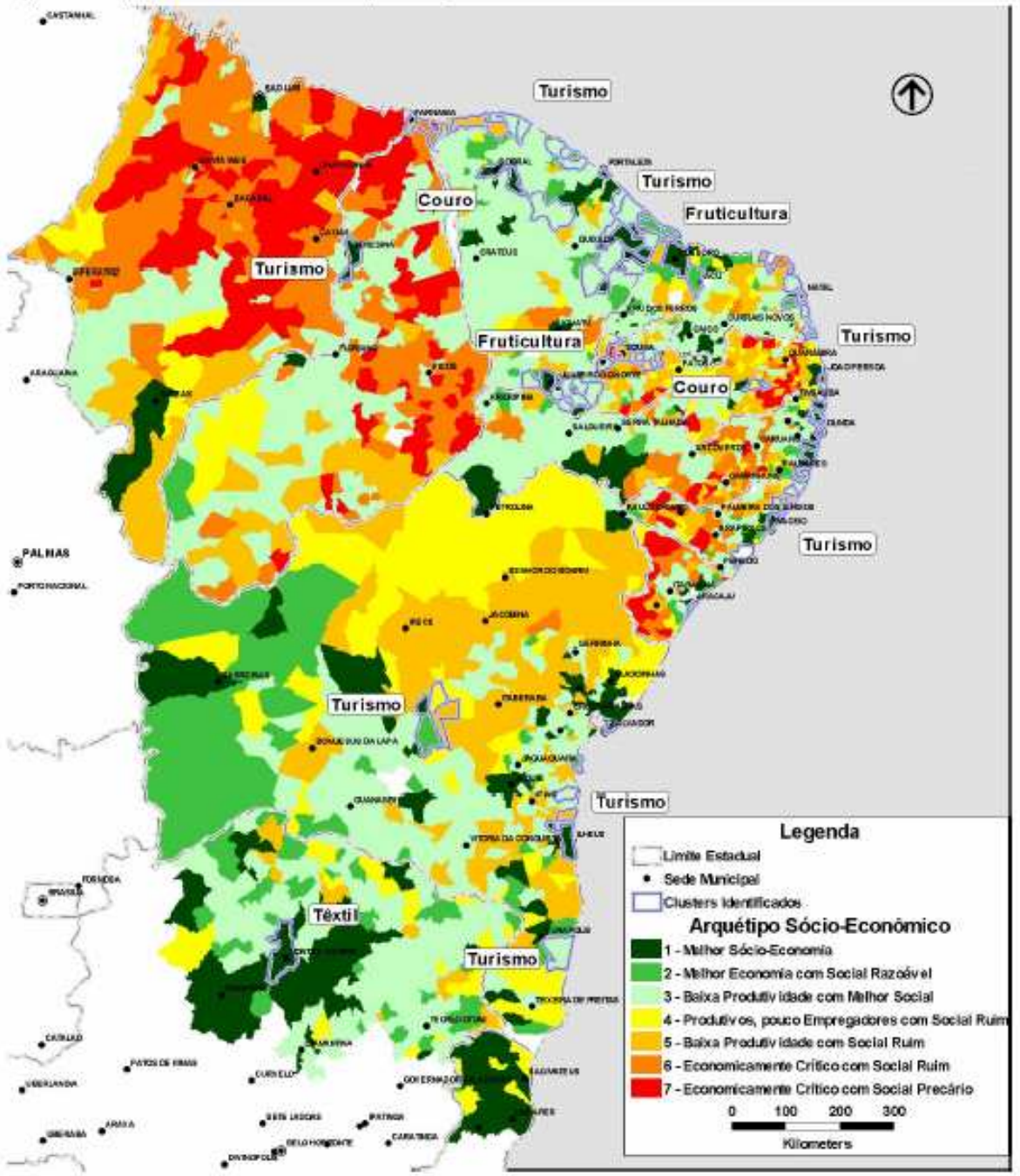
Brasil e Região Nordeste (NE)

INDICADOR	NE	BRASIL	NE/BR(%)
ÁREA (Km^2)	1.553.917	8.514.204	18,3
POPULAÇÃO RESIDENTE – 2005 (1) (milhões de habitantes)	51,0	184,2	27,7
PESSOAS ABAIXO DA LINHA DE POBREZA - 2004 (2) (milhões)	9,0	18,5	48,6
PIB *PER CAPITA* - 2005 (1) (US$)	2,135.9	4,323.3	49,4
TAXA DE ANALFABETISMO - 2004 (pessoas com mais de 10 anos - %)	20,6	10,5	

(1) Projeção do IBGE
(2) Dados originais IBGE – PNAD. Linha de Pobreza definida: US$ 2.00 diários

BNB – Área de Atuação

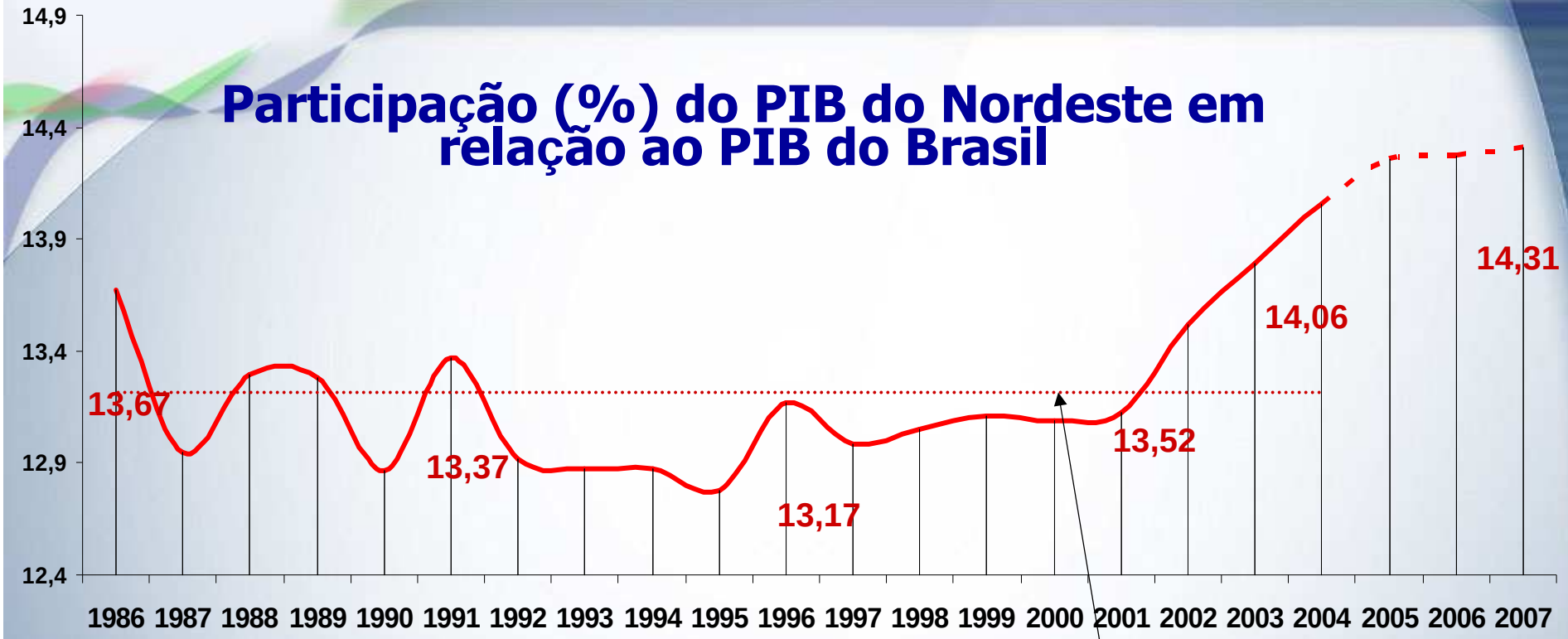
Figura 3.1 – Arquétipo Sócio-Econômico e Ilustrações de alguns "Clusters" Identificados



Fonte: Arcadis Tetraplan, 2004; Atualização do Estudo dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento - MP, 2003

Brasil e Região Nordeste (NE)

Participação (%) do PIB do Nordeste em relação ao PIB do Brasil



Média 1986 a 2004: 13,20%

..... Previsão

Taxas médias de crescimento no período de 1986 a 2004:
Brasil = 2,38% Nordeste = 2,44%

Crescimento acumulado previsto no período de 2002-2006:
Brasil = 12,89% Nordeste = 21,57%

Fonte: Dados originais IBGE - Contas Regionais

BNB – Clientes
(Área de Atuação: 1989 Municípios)

TIPO	SEGMENTO
Agente Econômico	Empresa (microempresa e empresas de pequeno, médio e grande porte)
	Associação / Cooperativa
	Produtor rural pessoa física (agricultor familiar, miniprodutor e produtores de pequeno, médio e grande porte)
	Informal
Agente Institucional	Governamental (Governos Federal, estadual e municipal)
	Entidade Não-Governamental
Pessoa Física	Pessoa Física

BNB - Participação nos Financiamentos da Região

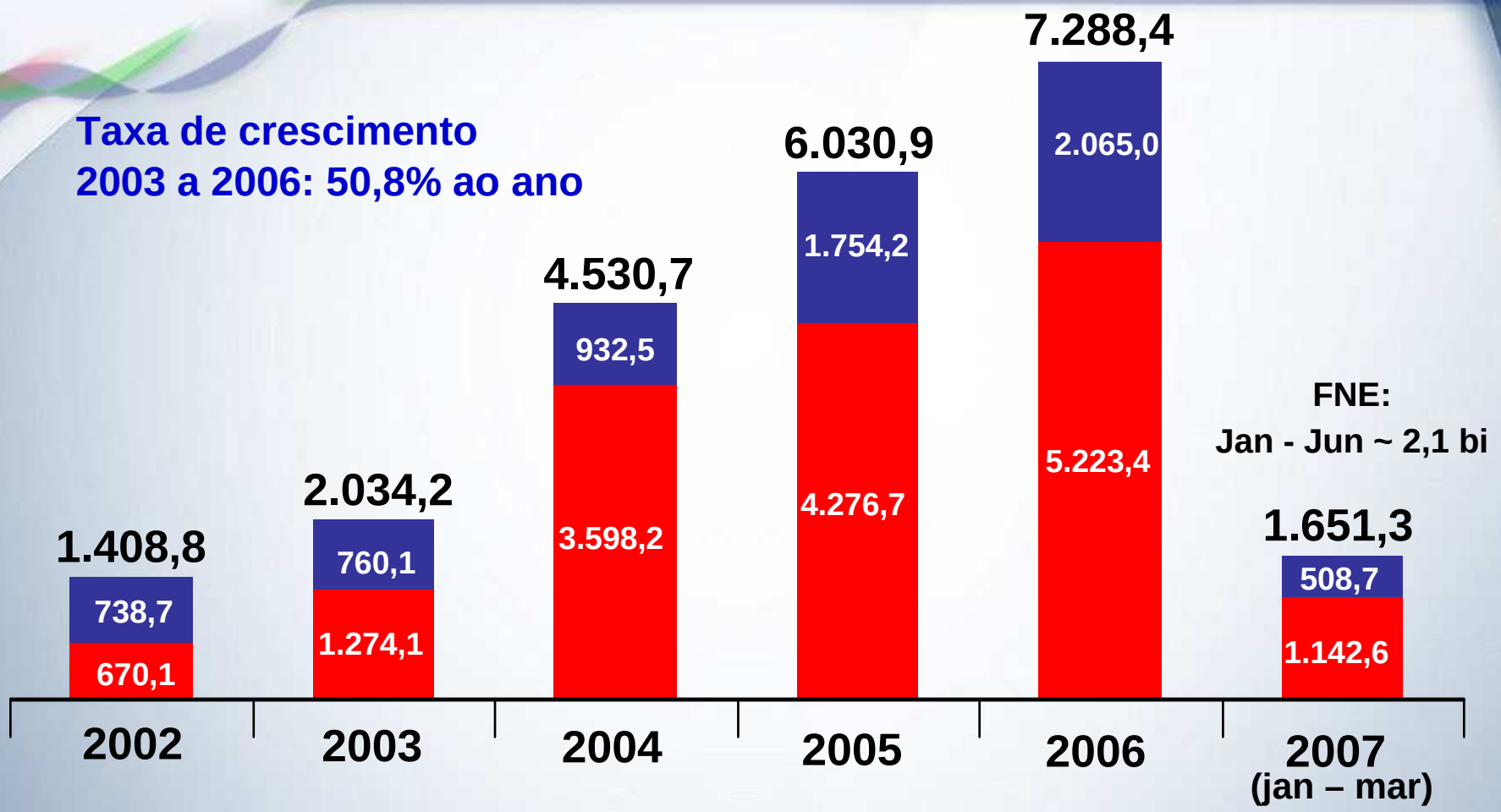
Por Estado

Em jan/2007

ESTADO	Quantidade de Agências Bancárias		%	Participação do BNB nos Financiamentos	
	Na Região	do BNB na Região	BNB/ Região	de Longo Prazo	de Crédito Rural
Alagoas	126	9	7,1%	72,0%	88,4%
Bahia	761	35	4,6%	57,3%	65,8%
Ceará	369	28	7,6%	67,3%	83,3%
Norte Espírito Santo	77	2	2,6%	26,1%	28,0%
Maranhão	229	15	6,6%	68,8%	74,7%
Norte Minas Gerais	167	11	6,6%	78,4%	80,5%
Paraíba	173	14	8,1%	54,0%	87,4%
Pernambuco	480	19	4,0%	57,9%	83,1%
Piauí	117	15	12,8%	76,3%	82,8%
Rio Grande do Norte	149	13	8,7%	57,4%	80,1%
Sergipe	162	15	9,3%	77,7%	86,7%
Total	2.810	176	6,3%	63,1%	75,9%

Fonte: Banco Central (Sisbacen)

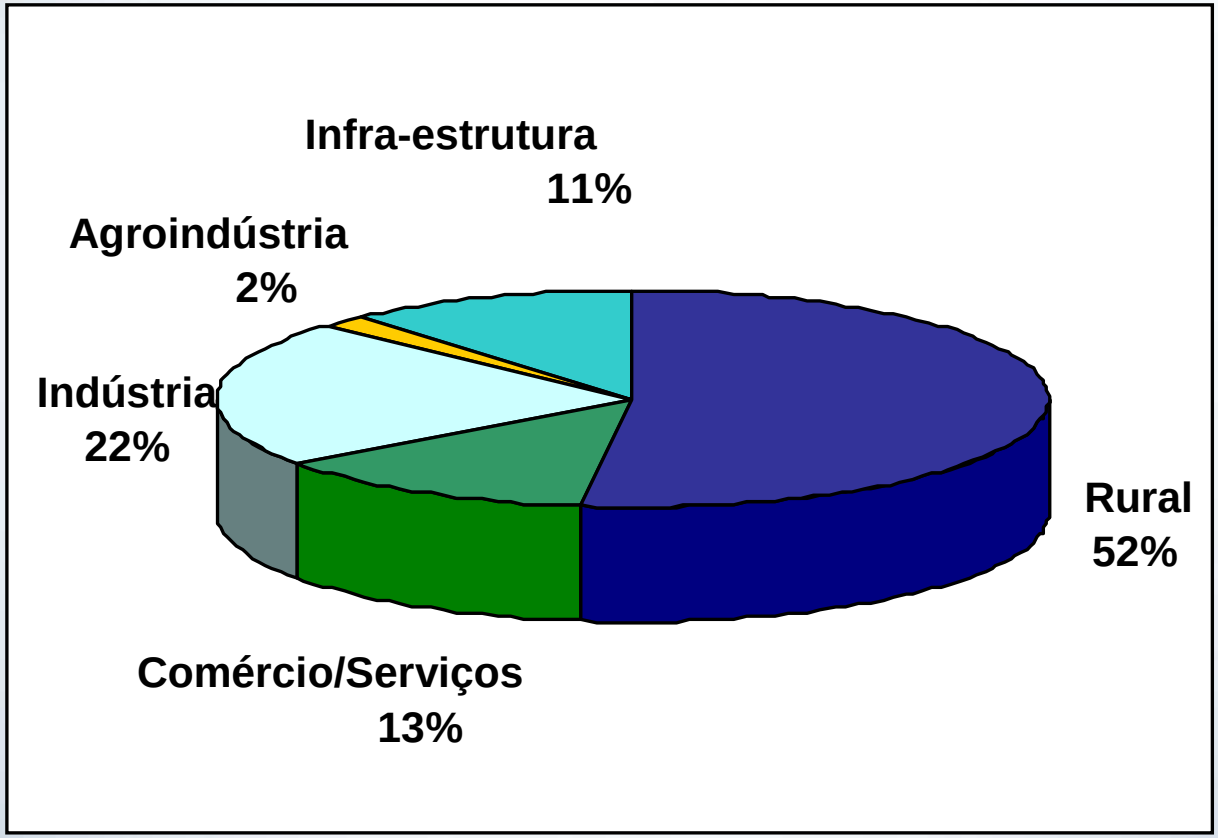
Operações Totais - Curto e Longo Prazos[1]
Valores Contratados
(R$ milhões)



(1) Longo Prazo: Financiamentos rurais, industriais, agroindustriais, infra-estrutura e comércio/serviços.

Curto Prazo: Empréstimos de microcrédito (CrediAmigo), crédito direto ao consumidor (CDC), capital de giro, desconto, câmbio e conta garantida.

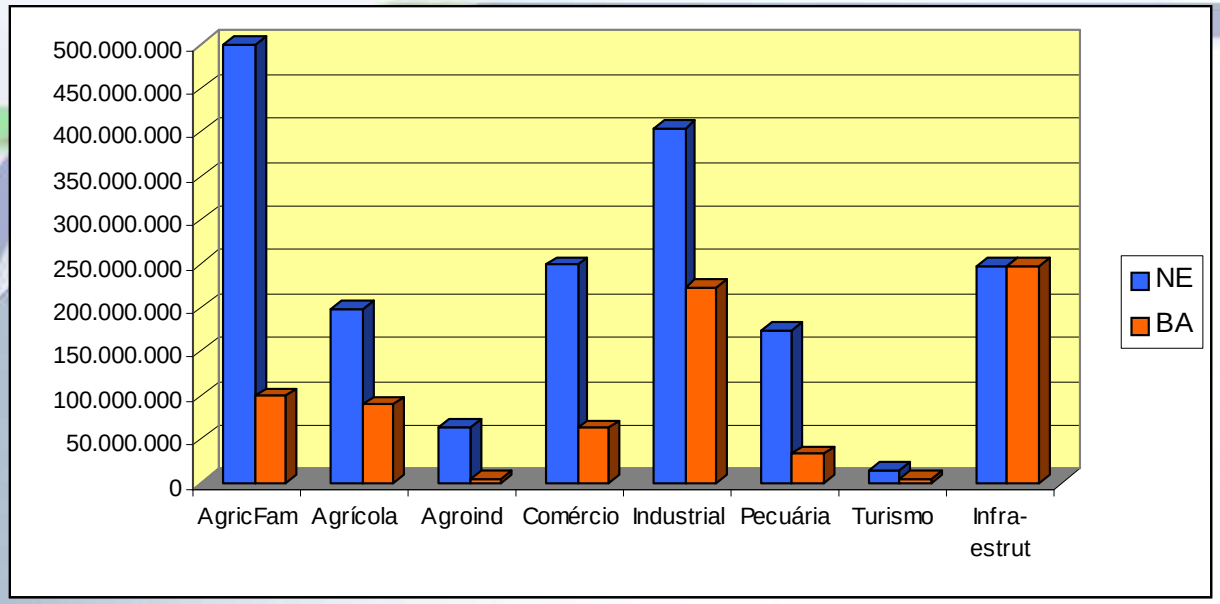
Contratações BNB: 1998 a 2005



Fonte: Base do ativo do Banco do Nordeste, 1998 a 2005.

FNE 2007 - Distribuição Setorial

Pos.: 22.06.2007



Bahia

Setor	Qtde.	Valor	%
Infra-estrutura	2	247.240.000,00	32,4
Industrial	86	223.614.652,05	29,3
Agric.Familiar	37.417	98.962.265,11	13,0
Agrícola	421	89.021.107,39	11,7
Comércio	851	61.997.115,21	8,1
Pecuária	756	32.598.648,87	4,3
Turismo	14	4.767.240,27	0,6
Agroindústria	8	4.220.200,94	0,6
Total geral	39.555	762.421.229,84	100,0

Apoio ao setor produtivo

Fruticultura

O que o Programa financia

Todos os itens necessários à produção, desde a preparação da terra, máquinas, equipamentos e veículos até a capacitação, pesquisa, consultoria, projetos, assessoria empresarial e técnica, estudos de impacto ambiental e outros itens indispensáveis para viabilizar a exploração justificados no projeto.

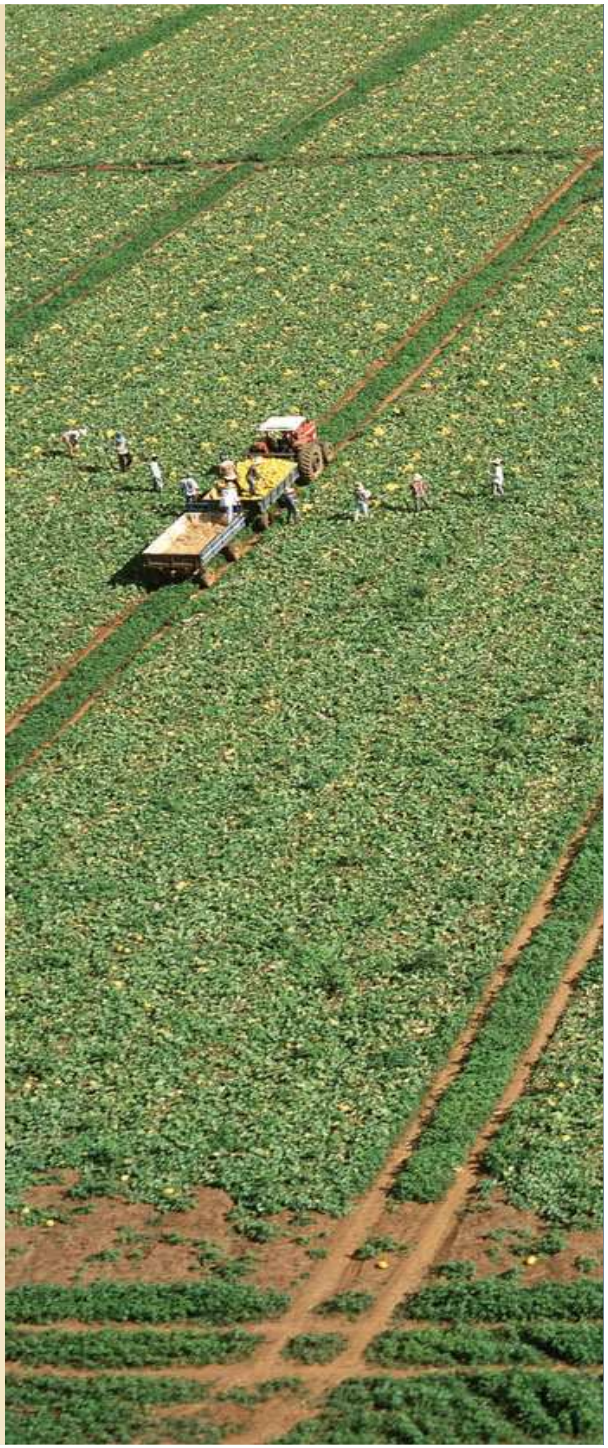
Juros*

- 5% a.a. para miniprodutores, suas cooperativas e associações.
- 7,25% a.a. para pequenos e médios produtores, suas cooperativas e associações.
- 9% a.a. para grandes produtores e suas cooperativas e associações.

•Condições atuais no FNE e sujeitas a alterações.

Limites de financiamento

Porte do Mutuário	Máximo Financiado pelo FNE (%)	Mínimo de Recursos Próprios (%)
Pequeno e Miniprodutor	100	0
Médio Produtor	85 - 95	5 -15
Grande Produtor	70 - 90	10 - 30



Entrevista/
Visita ao cliente

Cadastro

Autorização
de Projeto

Projeto

Processo
de Decisão

Contratação

Liberação e
Acompanhamento

Reembolso

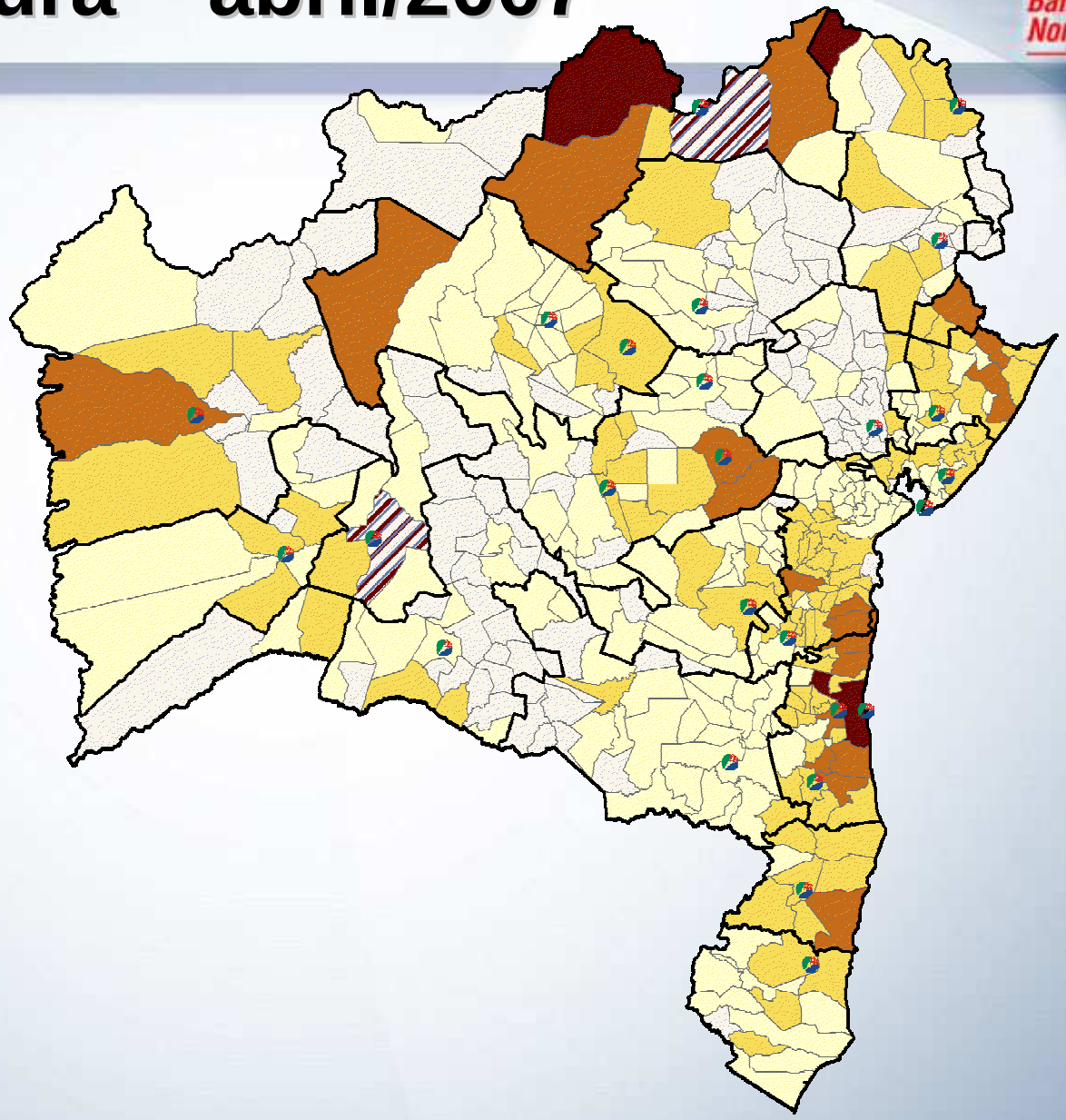
PROGRAMAÇÃO FNE 2007

Programação Baseada nas Propostas dos Parceiros - Bahia

SETOR	META FINANCEIRA (Em R$ milhões)
AGRICULTURA	236
AGRIC. FAMILIAR	203
PECUÁRIA	85
INDÚSTRIA	447
AGROINDÚSTRIA	60
TURISMO	81
COMÉRCIO E SERVIÇOS	117
INFRA-ESTRUTURA	273
TOTAL	1.502

Fonte: Ambiente de Controle de Operações de Crédito

Saldo de Operações
Fruticultura – abril/2007



Volume de saldo por município

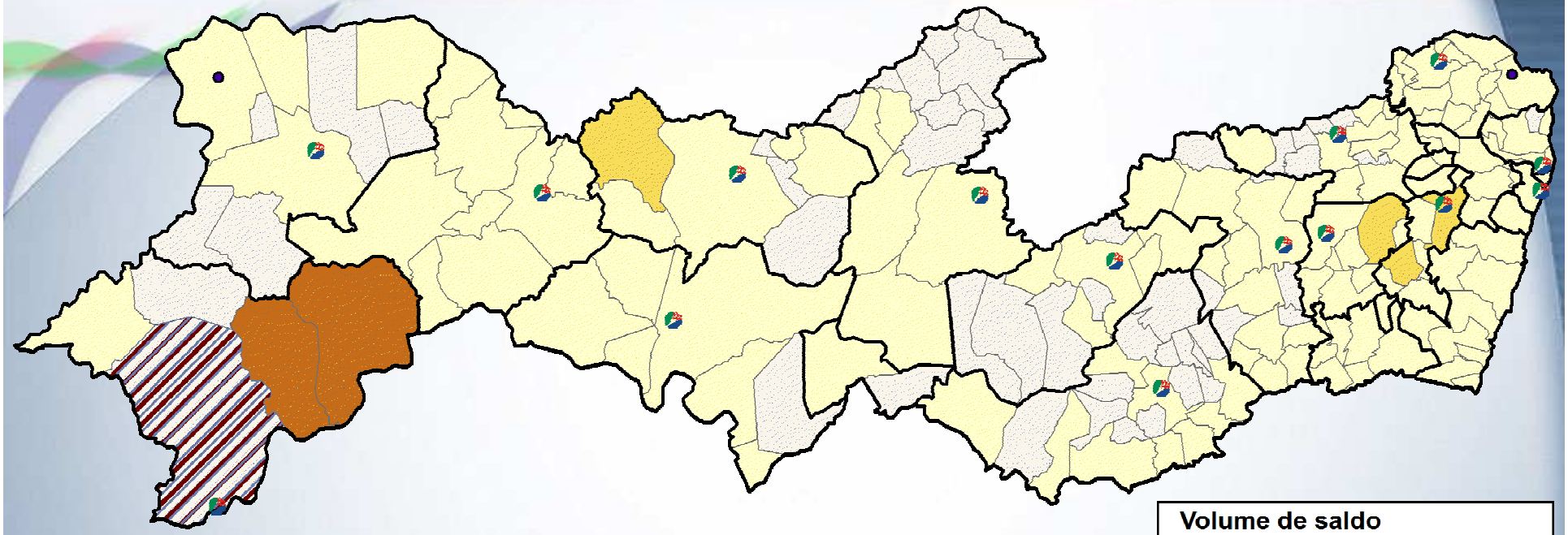
- Agências do Banco
- Municípios sem contratação
- ART's

Saldo devedor (R$)

- Até 500.000,00
- 500.000,01 a 5.000.000,00
- 5.000.000,01 a 10.000.000,00
- 10.000.000,01 a 20.000.000,00
- Acima de 20.000.000,00

Fonte: Base do ativo BNB

Saldo de Operações
Fruticultura – abril/2007



Fonte: Base do ativo BNB

APOIO À PESQUISA E DIFUSÃO TECNOLÓGICA

FUNDECI – Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FASE – Fundo de Apoio às Atividades Sócio-Econômicas do Nordeste

FDR – Fundo de Desenvolvimento Regional

Banco do Nordeste

www.bnb.gov.br – cliente consulta: 0800 78 30 30

BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS, CERTIFICAÇÃO E RASTREABILIDADE

Paulo Roberto Coelho Lopes
Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE-Brasil. CP 23, CEP 56300-970.
proberto@cpatsa.embrapa.br

O potencial atual do mercado mundial de frutas é de mais de US$ 29 bilhões/ano e o acesso a este depende de um conjunto complexo de fatores que, além das tradicionais barreiras não tarifárias, correspondem aos requisitos de qualidade e competitividade exigidos pelos mercados dos países importadores, como os da Europa, Estados Unidos, Ásia e Mercosul.

O Brasil, como o terceiro maior produtor mundial de frutas, em 2006, participou timidamente deste mercado, com 809.000 toneladas, representando 1,6% da produção total, gerando U$ 445 milhões. Um dos motivos do baixo desempenho das exportações é o grande consumo interno, além de possuir uma fruticultura incipiente, pouco produtiva e mal organizada. A Região Nordeste, mediante a participação dos seus pólos irrigados, é a principal região produtora e exportadora de frutas tropicais frescas do Brasil.

A manga é uma das frutas brasileiras com maior potencial de crescimento para exportação, em virtude da competitividade no comércio internacional, tanto em termos de preços e custo de produção, como em termos de qualidade. O Vale do São Francisco é a principal região produtora de manga no país, com cerca de 22 mil hectares plantados, nos Estados da Bahia e Pernambuco. Segundo dados da Casex, em 2006, a região do Submédio São Francisco produziu 92% das mangas exportadas pelo Brasil, totalizando 105.000 toneladas, resultando em um montante de U$ 79.992 milhões.

Apesar de todo esse potencial e da importância econômica que a manga obteve nos mercados nacional e internacional, essa cultura não atingiu ainda os níveis de exportação desejados, principalmente por problemas qualitativos, exigidos pelo mercado externo. Esse impasse atinge, sobremaneira, a região do Submédio do Vale do São Francisco, que, por motivos agroclimáticos peculiares associados ao

uso de irrigação, possui potencial produtivo ao longo de todo ano, podendo, assim, suprir o mercado externo em períodos onde os concorrentes não teriam a disponibilidade de oferta do produto.

A globalização dos mercados é uma realidade nos dias atuais. Nos principais países importadores de frutas, é possível encontrar estes produtos procedentes de todo o mundo. Isto exige que os agricultores sejam mais competitivos, adequando os seus produtos aos padrões de qualidade exigidos pelos mercados, bem como aos requisitos de ordem econômica, ecológica e social.

O mercado internacional de frutas está cada dia mais competitivo. Como esta atividade apresenta uma elevada rentabilidade, muitos agricultores estão substituindo suas áreas de plantio para explorar estes produtos. Com isso a produção e a oferta são crescentes a cada ano. Apesar do consumo estar também aumentando, este é menor que a oferta, causando dificuldades na comercialização. Outro fator que está dificultando os agricultores e, de certa forma, aumentando os custos de produção, são as exigências internacionais em relação à produção certificada para garantir a qualidade e segurança dos alimentos.

As transformações econômicas ocorridas na última década, como a crescente abertura da economia mundial, a criação e unificação de mercados em blocos regionais e a elevação da concorrência em níveis globais, têm determinado que as empresas busquem a aquisição e manutenção de elevados níveis de competitividade. Essa competitividade está vinculada à manutenção e ampliação de mercados e resulta de um conjunto de fatores que atuam no âmbito da unidade produtiva do setor e da estabilidade da economia, de uma forma mais ampla.

O cenário do mercado internacional sinaliza para um movimento dos consumidores por frutas mais sadias e sem resíduos de agrotóxicos. Além disso, os distribuidores e grandes cadeias de supermercados estão pressionando os produtores e exportadores de frutas para que estes dêem mais atenção aos aspectos relacionados a níveis de resíduos de agrotóxicos, às questões ambientais, às condições de trabalho, higiene e saúde dos funcionários.

Os consumidores desejam comprar frutas de qualidade, com sabor e maturação adequada e com produção certificada, de acordo com as normas internacionais, relacionadas à segurança dos alimentos, rastreabilidade, respeito ao

ambiente e ao homem. Assim, os agricultores deverão estar atentos a estas exigências e normas, visando certificar sua produção e estar em sintonia com os principais mercados.

Nos últimos anos, as agências governamentais internacionais, distribuidores e grandes redes de supermercados passaram a adotar medidas de controle para a segurança dos alimentos, devido ao elevado número de problemas de saúde causados à população por consumirem alimentos contaminados. Devido a isto, adotaram medidas rígidas visando assegurar a integridade física da população, ofertando produtos de qualidade e sem riscos à saúde do consumidor.

As frutas e hortaliças são muito importantes para uma dieta saudável e para a saúde dos consumidores. No entanto, o bem-estar daqueles que consomem estes produtos poderá estar comprometido se não forem adotados determinados cuidados no processo de produção. Nos últimos anos, tem-se detectado um grande número de doenças causadas pelo consumo de alimentos contaminados. Para que se tenha uma idéia da gravidade do problema, estima-se que anualmente, nos Estados Unidos, mais de 76 milhões de pessoas contraem algum tipo de doença por consumirem alimentos contaminados. Destes, cerca de 325.000 são hospitalizados e cerca de 5.000 morrem. Isto significa um custo estimado de mais de U$ 5.6 bilhões/ano (Gravani & Bihn, 2007; SUMMARY..., 1999). A Figura 1 apresenta os principais patógenos que causam problemas à saúde das pessoas por consumirem produtos contaminados.

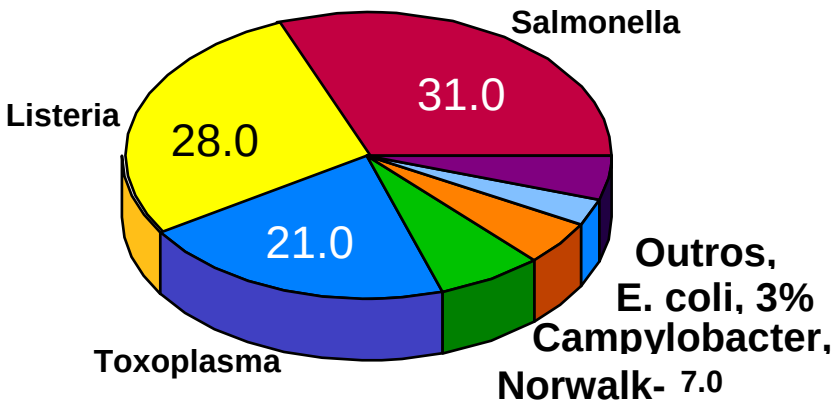


Fig. 1- Principais patógenos que causam problemas à saúde humana.
Fonte: Juan Luis Silva – Mississippi State University (2005).

Com as novas regras determinadas pelos principais mercados importadores, os produtores devem estar atentos às questões relacionadas à segurança do consumidor, regulamentações governamentais e protocolos, competitividade dos mercados, capacitação dos empregados e foco nos principais mercados, de forma a atender aos aspectos básicos de segurança dos alimentos e certificar a sua produção.

A probabilidade de contaminação de frutas no campo e no *packinghouse* é grande. Existem vários meios de identificar e controlar os possíveis "Perigos de contaminação" em todas as fases do processo de produção.

A superfície das frutas e hortaliças pode ser contaminada por patógenos devido ao contato com a água, solo, adubos orgânicos, resíduos líquidos, ar, pessoas e animais. A Figura 2 apresenta um esquema das fontes potenciais de contaminação dos alimentos.

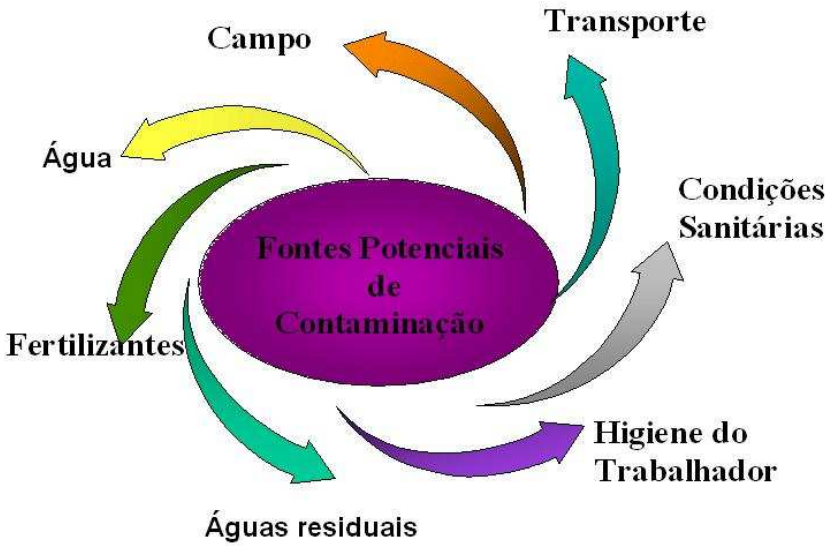


Fig. 2- Fontes potenciais de contaminação dos alimentos. Fonte: Juan Luis Silva – Mississippi State University (2005).

Existem três tipos de perigos associados à contaminação de produtos frescos, que são físicos, químicos e biológicos. As principais fontes de contaminação físicas em frutas na pré e pós-colheita são devido ao manuseio inadequado das

mesmas pelos trabalhadores, que inadvertidamente poderão deixar materiais inertes, como areia, pequenas pedras, pedaços de madeira, plástico e ate mesmo pedaços de vidros, em contato com as frutas dentro das embalagens.

Os perigos químicos estão relacionados à contaminação das frutas por agrotóxicos, fertilizantes, produtos de limpeza e embalagens confeccionadas com materiais tóxicos ou que tenham sido colocadas em contato com produtos que causam danos à saúde humana e animal.

As principais fontes de contaminação biológica em frutas na pré e pós-colheita são as fezes de animais, solo, água de irrigação, água utilizada para pulverização, utilização inadequada de esterco, poluição do ar (poeira), animais domésticos e silvestres, manuseio das frutas pelos trabalhadores, veículos de transporte, condições de armazenagem, condições inadequadas de temperatura, e estocagem.

Devido à grande facilidade de ocorrer problemas de contaminação de produtos vegetais em todas as etapas do sistema produtivo, devemos considerar que os cuidados com a segurança dos alimentos deve começar no campo, com a adoção das “Boas Práticas Agrícolas”, as quais tem por objetivo reduzir os riscos de contaminação dos produtos no processo de produção.

As Boas Práticas Agrícolas (BPA) consistem na utilização das tecnologias mais adequadas no processo de produção, visando à redução dos riscos de contaminação dos produtos. Para isto, é importante a estruturação de um sistema de informação que permita o armazenamento e manutenção do histórico de todas as atividades que são realizadas no campo e no *packinghouse*. Outra ação importante é a inclusão de práticas que permitam a preservação e melhoria da qualidade ambiental das áreas de produção.

A adoção das Boas Práticas Agrícolas é uma importante estratégia para melhorar a competitividade dos produtos, levando-se em consideração os seguintes aspectos:

1. O setor frutícola representa uma das principais atividades para exportação e geração de divisas para muitos países em desenvolvimento.

2. A perda de valor do produto como conseqüência da deterioração da qualidade durante o manejo pós-colheita, armazenamento e distribuição são muito significativos para os atores da cadeia.

3. O rechaço de frutas nos mercados internacionais ocorre principalmente devido ao uso de agrotóxicos não permitidos ou ao uso excessivo daqueles que são permitidos, ao não cumprimento dos requisitos de etiquetagem e embalagem e/ou a presença de contaminantes, ausência da informação nutricional requerida e deterioração da qualidade do produto devido a fatores fisiológicos, patológicos, etc.

Na implementação de um sistema de BPA é muito importante conhecer os possíveis riscos de contaminação, desenvolver um plano para minimizá-los, dispor de um sistema para documentar todas as ações desenvolvidas e esforçar-se ao máximo para reduzi-los.

Os principais aspectos considerados na implementação de um plano de PBA são:

1. Manuseio e armazenamento de esterco;
2. Exclusão de animais domésticos e silvestres das áreas de produção;
3. Manejo de irrigação e drenagem;
4. Limpeza de equipamentos;
5. Manuseio na colheita e pós-colheita;
6. Programa de treinamento de empregados;
7. Instalações adequadas para higiene dos empregados;
8. Uso correto de agrotóxicos;
9. Estratégias para administrar possíveis problemas.

Os mercados nacional e internacional desejam comprar produtos provenientes de regiões de baixos riscos de contaminação e para isto exigem a certificação de origem documentada e comprovada. Para implantar um sistema de certificação de origem, é necessário atender aos processos de rastreabilidade, avaliação da conformidade e certificação do produto.

Para atender a estes requisitos, os países desenvolvidos passaram a exigir dos países exportadores de frutas, a implantação de sistemas de rastreabilidade e

certificação. A certificação é um sistema estruturado que permite saber a origem de um produto e todas as etapas dos processos de produção adotados em campo e no *packinghouse*. No sistema, pode-se determinar, a qualquer momento, todas as condições em que a fruta foi produzida, processada, embalada, armazenada e transportada, possibilitando a identificação e histórico do produto. Os registros são utilizados para reconstruir o caminho inverso do produto.

São vários os exemplos de sanções impostas pelos países desenvolvidos, relacionadas aos aspectos de inocuidade dos alimentos. A União Européia, em janeiro de 2005, publicou a Lei Geral dos Alimentos, através da Normativa CEE 178/2002, que estabelece que a rastreabilidade deverá ser assegurada em todas as etapas de produção, transformação e distribuição de produtos alimentares. Diante da necessidade de atender ao referido regulamento, o governo brasileiro instituiu o Plano Nacional de Segurança e Qualidade de Produtos de Origem Vegetal, através da Instrução Normativa IN 67, de 04 de dezembro de 2006, a qual já esta funcionando para as culturas da maçã e do mamão e, brevemente, estará também em vigor para manga, uva e limão.

Da mesma forma, a lei de Bioterrorismo, em vigor a partir de dezembro de 2002, estabelece que todas as exportações de produtos agro-alimentares para os Estados Unidos deverão ter um sistema de rastreabilidade estruturado e com chancela oficial do país exportador.

Os sistemas de certificação de frutas mais utilizados a nível mundial são Euro-Retailer Produce Working Group for Good Agricultural Practices – EUREPGAP e a Producao Integrada de Frutas (PIF). O EUREPGAP é um protocolo de certificação internacional, acreditado segundo a normativa ISO Guia 65 (EN 45011), que engloba toda a produção agrícola do produto certificado, desde antes da planta estar no campo (pontos de controle de sementes e viveiro) até o produto final não processado.

A Produção Integrada de Frutas é definida como um sistema de produção agrícola que produz alimentos e outros produtos de alta qualidade mediante o uso racional dos recursos naturais, tecnologias apropriadas e mecanismos reguladores, capazes de minimizar o uso de insumos poluentes, assegurando uma produção

sustentável a preços competitivos, respeitando e preservando o meio ambiente (Titi et al., 1995).

A PIF é um sistema amplamente utilizado nos paises Europeus, como a Alemanha, Áustria, Suíça, Inglaterra e Itália, com grande crescimento na adoção pela Espanha, Bélgica e Portugal. Nesses países, a fruta obtida com a PI é comercializada com certificação e selo de identificação, sendo preferida pelos grandes canais de comercialização. Na Suíça, quase 100% das áreas de produção de frutas estão submetidas ao sistema PIF (Dickler, 2000).

O manejo integrado de pragas e doenças, a conservação e melhoria da fertilidade do solo e da diversidade do meio ambiente, dentre outros aspectos técnicos, são componentes essenciais do sistema PIF, na busca de um equilíbrio entre os métodos químicos e biológicos, considerando os aspectos técnicos de uma produção sustentável, atendendo aos componentes ambientais e sociais (Titi et al., 1995).

Segundo Planells (1997), deve-se, através da Produção Integrada de Frutas (PIF), conseguir:

1) Reduzir ao máximo a aplicação de insumos agrícolas;

2) Utilizar, preferencialmente, tecnologias que não agridam ao ambiente;

3) Manter a renda da exploração agrícola compatível;

4) Reduzir e eliminar as fontes de contaminação ambiental gerada pela agricultura.

O sistema de produção integrada de frutas é constituído por um conjunto de práticas agronômicas selecionadas a partir daquelas disponíveis regionalmente e que, no conjunto, asseguram a qualidade e produtividade das culturas dentro de uma base de sustentabilidade. O uso de diferentes métodos (biológicos e químicos, entre outros) é cuidadosamente aplicado, levando-se em conta as exigências dos consumidores, a viabilidade econômica da atividade e a proteção ao meio ambiente. O modelo esquemático apresentado na Figura 3 mostra os componentes utilizados na da PIF.

Fig. 3- Modelo esquemático do processo de manejo da Produção Integrada de Frutas. Fonte: Titi et al. (1995), adaptada pelos autores.

Os objetivos da PIF são:

- Integrar os recursos naturais e os mecanismos de normatização das atividades da exploração agrícola, visando otimizar o uso de insumos.
- Assegurar uma produção sustentável de alimentos e outros produtos de alta qualidade mediante a utilização, preferencialmente, de tecnologias que respeitem o meio ambiente.
- Eliminar ou reduzir as fontes de contaminação geradas pelas atividades agropecuárias.
- Manter as funções múltiplas da agricultura.

Os princípios básicos da PIF são:

- Aplicar de forma holística, pois está baseada na formulação de normas, levando-se em consideração as características próprias de cada ecossistema e a importância do bem estar e da exploração racional dos recursos naturais.

- Minimizar os impactos indesejáveis e os custos externos sobre a sociedade,, tentando atenuar os efeitos indiretos das atividades agrícolas (contaminação da água potável por agrotóxicos, redução de recursos hídricos pelo aporte de sedimentos decorrentes de erosão de solo, etc.).
- Equilibrar os ciclos de nutrientes, reforçar a diversidade biológica local, minimizar perdas, propor o manejo ótimo dos recursos naturais e de técnicas utilizadas na agricultura.
- Proporcionar conhecimento e motivação periódica sobre educação ambiental e produção integrada aos produtores e principais agentes envolvidos nos processos da cadeia produtiva, pós-colheita e certificação de qualidade: formação de monitores ambientais.
- Utilizar métodos que fomentem o aumento e a conservação da fertilidade intrínseca do solo.
- Priorizar o uso de manejo integrado de pragas e doenças como a base da tomada de decisão para a proteção das culturas.
- Fomentar a busca pela qualidade do produto, levando em consideração os parâmetros ecológicos do sistema de produção e os de certificação de qualidade.

O sistema PIF busca tanto a certificação do produto como do processo produtivo. A certificação é considerada um elemento diferenciador do produto no mercado, que facilita sua identificação, oferece garantias ao consumidor em termos de qualidade, aumenta a confiança do consumidor e facilita a entrada deste em novos mercados. A facilidade na identificação dos produtos certificados através de selos (logomarcas) agrega um novo valor de mercado ao produto, em relação à sua aceitação, em função da qualidade e inocuidade dos alimentos oferecidos e na tomada de decisão no momento de escolher produtos similares.

A certificação é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT- como “um conjunto de atividades desenvolvidas por um organismo independente da relação comercial com o objetivo de atestar publicamente, por escrito, que determinado produto, processo ou serviço está em conformidade com

os requisitos especificados. Estes requisitos podem ser: nacionais ou internacionais (ABNT, 2002).

Na PIF, deve-se buscar tanto a certificação do produto como do processo produtivo. A certificação constitui um elemento diferenciador do produto no mercado, facilita a sua identificação, oferece garantias ao consumidor sobre o produto que adquire, aumenta a confiança do consumidor, como, também, facilita a venda do produto e sua introdução em novos mercados. Esse processo deve ser de total imparcialidade, transparência e objetividade, permitindo que as empresas certificadas possam apresentar recursos, em casos de desconformidade com as decisões da empresa de certificação (Avilla, 2000).

A facilidade na identificação de selos (logomarcas) dos produtos certificados, principalmente por instituições certificadoras já conceituadas pelos consumidores, agrega um novo valor de mercado ao produto no que tange à sua aceitação em função da qualidade e "segurança alimentar" oferecidas, tomada de decisão frente à escolha de produtos similares e recomendações de compra. Assim, o valor agregado não se reflete necessariamente em cifras monetárias, mas também na decisão de compra por parte do consumidor e, portanto, na garantia de mercado para os produtos produzidos.

Para o Brasil, a certificação de frutas é uma experiência nova. O Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial –IMETRO, em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA e o setor produtivo, desenvolveram um programa para a Avaliação da Conformidade da PIF. A partir deste, o INMETRO criou o perfil do organismo certificador, de modo que este atenda a todos os requisitos necessários aos objetivos aos quais se propõe. Esse programa abrange a todos os produtores interessados que estiverem praticando a PIF, enfatizando que o processo de certificação de frutas será voluntário, apesar de se saber que sem a certificação o produtor não conseguirá competir no mercado externo (Martins, 2001).

Num mercado altamente competitivo, os exportadores brasileiros de manga deverão ofertar para os mercados importadores um produto de qualidade que atenda às exigências dos consumidores. A PIF representa um sistema de produção que atende aos requisitos de rastreabilidade, voltado à produção de alimentos de

melhor qualidade, especialmente no que se refere a baixos níveis de resíduos de agroquímicos nas frutas e ao baixo impacto ambiental no sistema de produção.

Neste contexto, a implantação do programa de Produção Integrada de Manga está baseada na integração entre pesquisadores, produtores, consultores e extensionistas, tanto do setor público quanto do privado. Para dar o suporte tecnológico necessário ao programa, vários projetos de pesquisas estão sendo desenvolvidos, com o objetivo de gerar novas tecnologias, produtos e serviços que se adaptem à realidade do produtor brasileiro de manga, aumentando a produtividade, a qualidade e permitindo a competitividade imposta pelos mercados importadores de frutas, altamente exigentes. O grande desafio é tornar essas técnicas mais eficientes para minimizar os efeitos do sistema produtivo no ambiente e atender a mercados cada vez mais exigentes.

Através do sistema de Produção Integrada e possível produzir frutas com mais qualidade, mais sadias, aumentar a competitividade e credibilidade das frutas, reduzir os riscos de contaminação ambiental, conquistar novos mercados, aumentar as exportações, proporcionar maior rentabilidade aos agricultores.

Referências Bibliográficas

ABNT. Certificação. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/certif_body.htm> Acesso em 12 abr. 2002.

AVILLA, J. Sistemas de inspección y de certificación de producción integrada de frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p. 9-13. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 28).

DICKLER, E. Análise da produção integrada de frutas (PIF) de clima temperado na Europa. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais**... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p. 24-28. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 27).

INMETRO. (Brasília, DF). Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br>. Acesso em: 15 abr. 2002.

GRAVANI, R.B.; BIHN, E.A. Fruit and vegetable microbial safety issues. Disponível em: <http://www.gaps.cornell.edu/Educationalmaterials/GAPsCDPPTS/GAPs_Fruit_and_Vegetable_Micobial_Safety_Issues.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2007

MARTINS, C. J. Certificação de produtos vegetais no Brasil. In SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 3., 2001, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001, p. 75. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos 32).

PLANELLS, C. B. La produción integrada en España: avance de datos, estadísticas, legislación e reglamento técnicos por comunidades autónomas. In: CONGRESSO NACIONAL DE LA PRODUCIÓN INTEGRADA, 1., 1997, Valência. **Anais...** Valência: FECOAV, 1997, 2 v.

SUMMARY of notifiable diseases, United States, 1998. MMWR, Atlanta, v.47, n. 53, p, 1-93, Dec. 1999. Disponível em: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm4753a1.htm> Acesso em: 24 jan. 2007.

TITI, A. el; BOLLER, E. F.; GENDRIER, J. P. (Ed.) Producción integrada: principios y directrices técnicas. IOBC/WPRS Bulletin, v. 18, n. 1,1, 1995. 22 p.

BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS, CERTIFICAÇÃO E RASTREABILIDADE

Paulo Roberto Coelho Lopes
Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE-Brasil. CP 23, CEP 56300-970.
proberto@cpatsa.embrapa.br

O potencial atual do mercado mundial de frutas é de mais de US$ 29 bilhões/ano e o acesso a este depende de um conjunto complexo de fatores que, além das tradicionais barreiras não tarifárias, correspondem aos requisitos de qualidade e competitividade exigidos pelos mercados dos países importadores, como os da Europa, Estados Unidos, Ásia e Mercosul.

O Brasil, como o terceiro maior produtor mundial de frutas, em 2006, participou timidamente deste mercado, com 809.000 toneladas, representando 1,6% da produção total, gerando U$ 445 milhões. Um dos motivos do baixo desempenho das exportações é o grande consumo interno, além de possuir uma fruticultura incipiente, pouco produtiva e mal organizada. A Região Nordeste, mediante a participação dos seus pólos irrigados, é a principal região produtora e exportadora de frutas tropicais frescas do Brasil.

A manga é uma das frutas brasileiras com maior potencial de crescimento para exportação, em virtude da competitividade no comércio internacional, tanto em termos de preços e custo de produção, como em termos de qualidade. O Vale do São Francisco é a principal região produtora de manga no país, com cerca de 22 mil hectares plantados, nos Estados da Bahia e Pernambuco. Segundo dados da Casex, em 2006, a região do Submédio São Francisco produziu 92% das mangas exportadas pelo Brasil, totalizando 105.000 toneladas, resultando em um montante de U$ 79.992 milhões.

Apesar de todo esse potencial e da importância econômica que a manga obteve nos mercados nacional e internacional, essa cultura não atingiu ainda os níveis de exportação desejados, principalmente por problemas qualitativos, exigidos pelo mercado externo. Esse impasse atinge, sobremaneira, a região do Submédio do Vale do São Francisco, que, por motivos agroclimáticos peculiares associados ao

uso de irrigação, possui potencial produtivo ao longo de todo ano, podendo, assim, suprir o mercado externo em períodos onde os concorrentes não teriam a disponibilidade de oferta do produto.

A globalização dos mercados é uma realidade nos dias atuais. Nos principais países importadores de frutas, é possível encontrar estes produtos procedentes de todo o mundo. Isto exige que os agricultores sejam mais competitivos, adequando os seus produtos aos padrões de qualidade exigidos pelos mercados, bem como aos requisitos de ordem econômica, ecológica e social.

O mercado internacional de frutas está cada dia mais competitivo. Como esta atividade apresenta uma elevada rentabilidade, muitos agricultores estão substituindo suas áreas de plantio para explorar estes produtos. Com isso a produção e a oferta são crescentes a cada ano. Apesar do consumo estar também aumentando, este é menor que a oferta, causando dificuldades na comercialização. Outro fator que está dificultando os agricultores e, de certa forma, aumentando os custos de produção, são as exigências internacionais em relação à produção certificada para garantir a qualidade e segurança dos alimentos.

As transformações econômicas ocorridas na última década, como a crescente abertura da economia mundial, a criação e unificação de mercados em blocos regionais e a elevação da concorrência em níveis globais, têm determinado que as empresas busquem a aquisição e manutenção de elevados níveis de competitividade. Essa competitividade está vinculada à manutenção e ampliação de mercados e resulta de um conjunto de fatores que atuam no âmbito da unidade produtiva do setor e da estabilidade da economia, de uma forma mais ampla.

O cenário do mercado internacional sinaliza para um movimento dos consumidores por frutas mais sadias e sem resíduos de agrotóxicos. Além disso, os distribuidores e grandes cadeias de supermercados estão pressionando os produtores e exportadores de frutas para que estes dêem mais atenção aos aspectos relacionados a níveis de resíduos de agrotóxicos, às questões ambientais, às condições de trabalho, higiene e saúde dos funcionários.

Os consumidores desejam comprar frutas de qualidade, com sabor e maturação adequada e com produção certificada, de acordo com as normas internacionais, relacionadas à segurança dos alimentos, rastreabilidade, respeito ao

ambiente e ao homem. Assim, os agricultores deverão estar atentos a estas exigências e normas, visando certificar sua produção e estar em sintonia com os principais mercados.

Nos últimos anos, as agências governamentais internacionais, distribuidores e grandes redes de supermercados passaram a adotar medidas de controle para a segurança dos alimentos, devido ao elevado número de problemas de saúde causados à população por consumirem alimentos contaminados. Devido a isto, adotaram medidas rígidas visando assegurar a integridade física da população, ofertando produtos de qualidade e sem riscos à saúde do consumidor.

As frutas e hortaliças são muito importantes para uma dieta saudável e para a saúde dos consumidores. No entanto, o bem-estar daqueles que consomem estes produtos poderá estar comprometido se não forem adotados determinados cuidados no processo de produção. Nos últimos anos, tem-se detectado um grande número de doenças causadas pelo consumo de alimentos contaminados. Para que se tenha uma idéia da gravidade do problema, estima-se que anualmente, nos Estados Unidos, mais de 76 milhões de pessoas contraem algum tipo de doença por consumirem alimentos contaminados. Destes, cerca de 325.000 são hospitalizados e cerca de 5.000 morrem. Isto significa um custo estimado de mais de U$ 5.6 bilhões/ano (Gravani & Bihn, 2007; SUMMARY..., 1999). A Figura 1 apresenta os principais patógenos que causam problemas à saúde das pessoas por consumirem produtos contaminados.

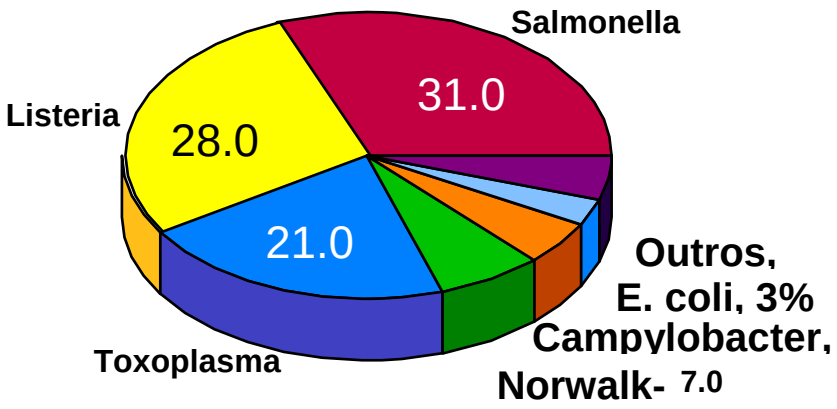


Fig. 1- Principais patógenos que causam problemas à saúde humana.
Fonte: Juan Luis Silva – Mississippi State University (2005).

Com as novas regras determinadas pelos principais mercados importadores, os produtores devem estar atentos às questões relacionadas à segurança do consumidor, regulamentações governamentais e protocolos, competitividade dos mercados, capacitação dos empregados e foco nos principais mercados, de forma a atender aos aspectos básicos de segurança dos alimentos e certificar a sua produção.

A probabilidade de contaminação de frutas no campo e no *packinghouse* é grande. Existem vários meios de identificar e controlar os possíveis "Perigos de contaminação" em todas as fases do processo de produção.

A superfície das frutas e hortaliças pode ser contaminada por patógenos devido ao contato com a água, solo, adubos orgânicos, resíduos líquidos, ar, pessoas e animais. A Figura 2 apresenta um esquema das fontes potenciais de contaminação dos alimentos.

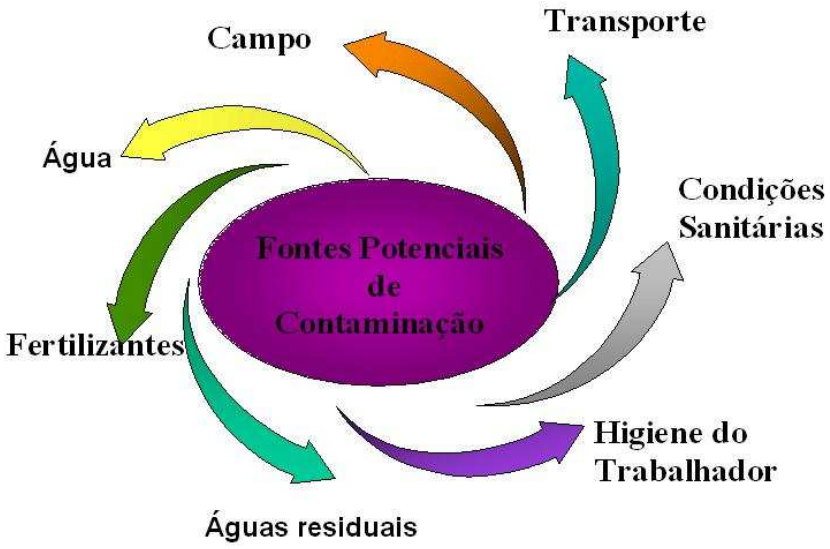


Fig. 2- Fontes potenciais de contaminação dos alimentos. Fonte: Juan Luis Silva – Mississippi State University (2005).

Existem três tipos de perigos associados à contaminação de produtos frescos, que são físicos, químicos e biológicos. As principais fontes de contaminação físicas em frutas na pré e pós-colheita são devido ao manuseio inadequado das

mesmas pelos trabalhadores, que inadvertidamente poderão deixar materiais inertes, como areia, pequenas pedras, pedaços de madeira, plástico e ate mesmo pedaços de vidros, em contato com as frutas dentro das embalagens.

Os perigos químicos estão relacionados à contaminação das frutas por agrotóxicos, fertilizantes, produtos de limpeza e embalagens confeccionadas com materiais tóxicos ou que tenham sido colocadas em contato com produtos que causam danos à saúde humana e animal.

As principais fontes de contaminação biológica em frutas na pré e pós-colheita são as fezes de animais, solo, água de irrigação, água utilizada para pulverização, utilização inadequada de esterco, poluição do ar (poeira), animais domésticos e silvestres, manuseio das frutas pelos trabalhadores, veículos de transporte, condições de armazenagem, condições inadequadas de temperatura, e estocagem.

Devido à grande facilidade de ocorrer problemas de contaminação de produtos vegetais em todas as etapas do sistema produtivo, devemos considerar que os cuidados com a segurança dos alimentos deve começar no campo, com a adoção das “Boas Práticas Agrícolas”, as quais tem por objetivo reduzir os riscos de contaminação dos produtos no processo de produção.

As Boas Práticas Agrícolas (BPA) consistem na utilização das tecnologias mais adequadas no processo de produção, visando à redução dos riscos de contaminação dos produtos. Para isto, é importante a estruturação de um sistema de informação que permita o armazenamento e manutenção do histórico de todas as atividades que são realizadas no campo e no *packinghouse*. Outra ação importante é a inclusão de práticas que permitam a preservação e melhoria da qualidade ambiental das áreas de produção.

A adoção das Boas Práticas Agrícolas é uma importante estratégia para melhorar a competitividade dos produtos, levando-se em consideração os seguintes aspectos:

1. O setor frutícola representa uma das principais atividades para exportação e geração de divisas para muitos países em desenvolvimento.

2. A perda de valor do produto como conseqüência da deterioração da qualidade durante o manejo pós-colheita, armazenamento e distribuição são muito significativos para os atores da cadeia.

3. O rechaço de frutas nos mercados internacionais ocorre principalmente devido ao uso de agrotóxicos não permitidos ou ao uso excessivo daqueles que são permitidos, ao não cumprimento dos requisitos de etiquetagem e embalagem e/ou a presença de contaminantes, ausência da informação nutricional requerida e deterioração da qualidade do produto devido a fatores fisiológicos, patológicos, etc.

Na implementação de um sistema de BPA é muito importante conhecer os possíveis riscos de contaminação, desenvolver um plano para minimizá-los, dispor de um sistema para documentar todas as ações desenvolvidas e esforçar-se ao máximo para reduzi-los.

Os principais aspectos considerados na implementação de um plano de PBA são:

1. Manuseio e armazenamento de esterco;
2. Exclusão de animais domésticos e silvestres das áreas de produção;
3. Manejo de irrigação e drenagem;
4. Limpeza de equipamentos;
5. Manuseio na colheita e pós-colheita;
6. Programa de treinamento de empregados;
7. Instalações adequadas para higiene dos empregados;
8. Uso correto de agrotóxicos;
9. Estratégias para administrar possíveis problemas.

Os mercados nacional e internacional desejam comprar produtos provenientes de regiões de baixos riscos de contaminação e para isto exigem a certificação de origem documentada e comprovada. Para implantar um sistema de certificação de origem, é necessário atender aos processos de rastreabilidade, avaliação da conformidade e certificação do produto.

Para atender a estes requisitos, os países desenvolvidos passaram a exigir dos países exportadores de frutas, a implantação de sistemas de rastreabilidade e

certificação. A certificação é um sistema estruturado que permite saber a origem de um produto e todas as etapas dos processos de produção adotados em campo e no *packinghouse*. No sistema, pode-se determinar, a qualquer momento, todas as condições em que a fruta foi produzida, processada, embalada, armazenada e transportada, possibilitando a identificação e histórico do produto. Os registros são utilizados para reconstruir o caminho inverso do produto.

São vários os exemplos de sanções impostas pelos países desenvolvidos, relacionadas aos aspectos de inocuidade dos alimentos. A União Européia, em janeiro de 2005, publicou a Lei Geral dos Alimentos, através da Normativa CEE 178/2002, que estabelece que a rastreabilidade deverá ser assegurada em todas as etapas de produção, transformação e distribuição de produtos alimentares. Diante da necessidade de atender ao referido regulamento, o governo brasileiro instituiu o Plano Nacional de Segurança e Qualidade de Produtos de Origem Vegetal, através da Instrução Normativa IN 67, de 04 de dezembro de 2006, a qual já esta funcionando para as culturas da maçã e do mamão e, brevemente, estará também em vigor para manga, uva e limão.

Da mesma forma, a lei de Bioterrorismo, em vigor a partir de dezembro de 2002, estabelece que todas as exportações de produtos agro-alimentares para os Estados Unidos deverão ter um sistema de rastreabilidade estruturado e com chancela oficial do país exportador.

Os sistemas de certificação de frutas mais utilizados a nível mundial são Euro-Retailer Produce Working Group for Good Agricultural Practices – EUREPGAP e a Producao Integrada de Frutas (PIF). O EUREPGAP é um protocolo de certificação internacional, acreditado segundo a normativa ISO Guia 65 (EN 45011), que engloba toda a produção agrícola do produto certificado, desde antes da planta estar no campo (pontos de controle de sementes e viveiro) até o produto final não processado.

A Produção Integrada de Frutas é definida como um sistema de produção agrícola que produz alimentos e outros produtos de alta qualidade mediante o uso racional dos recursos naturais, tecnologias apropriadas e mecanismos reguladores, capazes de minimizar o uso de insumos poluentes, assegurando uma produção

sustentável a preços competitivos, respeitando e preservando o meio ambiente (Titi et al., 1995).

A PIF é um sistema amplamente utilizado nos paises Europeus, como a Alemanha, Áustria, Suíça, Inglaterra e Itália, com grande crescimento na adoção pela Espanha, Bélgica e Portugal. Nesses países, a fruta obtida com a PI é comercializada com certificação e selo de identificação, sendo preferida pelos grandes canais de comercialização. Na Suíça, quase 100% das áreas de produção de frutas estão submetidas ao sistema PIF (Dickler, 2000).

O manejo integrado de pragas e doenças, a conservação e melhoria da fertilidade do solo e da diversidade do meio ambiente, dentre outros aspectos técnicos, são componentes essenciais do sistema PIF, na busca de um equilíbrio entre os métodos químicos e biológicos, considerando os aspectos técnicos de uma produção sustentável, atendendo aos componentes ambientais e sociais (Titi et al., 1995).

Segundo Planells (1997), deve-se, através da Produção Integrada de Frutas (PIF), conseguir:

1) Reduzir ao máximo a aplicação de insumos agrícolas;

2) Utilizar, preferencialmente, tecnologias que não agridam ao ambiente;

3) Manter a renda da exploração agrícola compatível;

4) Reduzir e eliminar as fontes de contaminação ambiental gerada pela agricultura.

O sistema de produção integrada de frutas é constituído por um conjunto de práticas agronômicas selecionadas a partir daquelas disponíveis regionalmente e que, no conjunto, asseguram a qualidade e produtividade das culturas dentro de uma base de sustentabilidade. O uso de diferentes métodos (biológicos e químicos, entre outros) é cuidadosamente aplicado, levando-se em conta as exigências dos consumidores, a viabilidade econômica da atividade e a proteção ao meio ambiente. O modelo esquemático apresentado na Figura 3 mostra os componentes utilizados na da PIF.

Fig. 3- Modelo esquemático do processo de manejo da Produção Integrada de Frutas. Fonte: Titi et al. (1995), adaptada pelos autores.

Os objetivos da PIF são:

- Integrar os recursos naturais e os mecanismos de normatização das atividades da exploração agrícola, visando otimizar o uso de insumos.
- Assegurar uma produção sustentável de alimentos e outros produtos de alta qualidade mediante a utilização, preferencialmente, de tecnologias que respeitem o meio ambiente.
- Eliminar ou reduzir as fontes de contaminação geradas pelas atividades agropecuárias.
- Manter as funções múltiplas da agricultura.

Os princípios básicos da PIF são:

- Aplicar de forma holística, pois está baseada na formulação de normas, levando-se em consideração as características próprias de cada ecossistema e a importância do bem estar e da exploração racional dos recursos naturais.

- Minimizar os impactos indesejáveis e os custos externos sobre a sociedade,, tentando atenuar os efeitos indiretos das atividades agrícolas (contaminação da água potável por agrotóxicos, redução de recursos hídricos pelo aporte de sedimentos decorrentes de erosão de solo, etc.).
- Equilibrar os ciclos de nutrientes, reforçar a diversidade biológica local, minimizar perdas, propor o manejo ótimo dos recursos naturais e de técnicas utilizadas na agricultura.
- Proporcionar conhecimento e motivação periódica sobre educação ambiental e produção integrada aos produtores e principais agentes envolvidos nos processos da cadeia produtiva, pós-colheita e certificação de qualidade: formação de monitores ambientais.
- Utilizar métodos que fomentem o aumento e a conservação da fertilidade intrínseca do solo.
- Priorizar o uso de manejo integrado de pragas e doenças como a base da tomada de decisão para a proteção das culturas.
- Fomentar a busca pela qualidade do produto, levando em consideração os parâmetros ecológicos do sistema de produção e os de certificação de qualidade.

O sistema PIF busca tanto a certificação do produto como do processo produtivo. A certificação é considerada um elemento diferenciador do produto no mercado, que facilita sua identificação, oferece garantias ao consumidor em termos de qualidade, aumenta a confiança do consumidor e facilita a entrada deste em novos mercados. A facilidade na identificação dos produtos certificados através de selos (logomarcas) agrega um novo valor de mercado ao produto, em relação à sua aceitação, em função da qualidade e inocuidade dos alimentos oferecidos e na tomada de decisão no momento de escolher produtos similares.

A certificação é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT- como “um conjunto de atividades desenvolvidas por um organismo independente da relação comercial com o objetivo de atestar publicamente, por escrito, que determinado produto, processo ou serviço está em conformidade com

os requisitos especificados. Estes requisitos podem ser: nacionais ou internacionais (ABNT, 2002).

Na PIF, deve-se buscar tanto a certificação do produto como do processo produtivo. A certificação constitui um elemento diferenciador do produto no mercado, facilita a sua identificação, oferece garantias ao consumidor sobre o produto que adquire, aumenta a confiança do consumidor, como, também, facilita a venda do produto e sua introdução em novos mercados. Esse processo deve ser de total imparcialidade, transparência e objetividade, permitindo que as empresas certificadas possam apresentar recursos, em casos de desconformidade com as decisões da empresa de certificação (Avilla, 2000).

A facilidade na identificação de selos (logomarcas) dos produtos certificados, principalmente por instituições certificadoras já conceituadas pelos consumidores, agrega um novo valor de mercado ao produto no que tange à sua aceitação em função da qualidade e "segurança alimentar" oferecidas, tomada de decisão frente à escolha de produtos similares e recomendações de compra. Assim, o valor agregado não se reflete necessariamente em cifras monetárias, mas também na decisão de compra por parte do consumidor e, portanto, na garantia de mercado para os produtos produzidos.

Para o Brasil, a certificação de frutas é uma experiência nova. O Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial –IMETRO, em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA e o setor produtivo, desenvolveram um programa para a Avaliação da Conformidade da PIF. A partir deste, o INMETRO criou o perfil do organismo certificador, de modo que este atenda a todos os requisitos necessários aos objetivos aos quais se propõe. Esse programa abrange a todos os produtores interessados que estiverem praticando a PIF, enfatizando que o processo de certificação de frutas será voluntário, apesar de se saber que sem a certificação o produtor não conseguirá competir no mercado externo (Martins, 2001).

Num mercado altamente competitivo, os exportadores brasileiros de manga deverão ofertar para os mercados importadores um produto de qualidade que atenda às exigências dos consumidores. A PIF representa um sistema de produção que atende aos requisitos de rastreabilidade, voltado à produção de alimentos de

melhor qualidade, especialmente no que se refere a baixos níveis de resíduos de agroquímicos nas frutas e ao baixo impacto ambiental no sistema de produção.

Neste contexto, a implantação do programa de Produção Integrada de Manga está baseada na integração entre pesquisadores, produtores, consultores e extensionistas, tanto do setor público quanto do privado. Para dar o suporte tecnológico necessário ao programa, vários projetos de pesquisas estão sendo desenvolvidos, com o objetivo de gerar novas tecnologias, produtos e serviços que se adaptem à realidade do produtor brasileiro de manga, aumentando a produtividade, a qualidade e permitindo a competitividade imposta pelos mercados importadores de frutas, altamente exigentes. O grande desafio é tornar essas técnicas mais eficientes para minimizar os efeitos do sistema produtivo no ambiente e atender a mercados cada vez mais exigentes.

Através do sistema de Produção Integrada e possível produzir frutas com mais qualidade, mais sadias, aumentar a competitividade e credibilidade das frutas, reduzir os riscos de contaminação ambiental, conquistar novos mercados, aumentar as exportações, proporcionar maior rentabilidade aos agricultores.

Referências Bibliográficas

ABNT. Certificação. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/certif_body.htm> Acesso em 12 abr. 2002.

AVILLA, J. Sistemas de inspección y de certificación de producción integrada de frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p. 9-13. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 28).

DICKLER, E. Análise da produção integrada de frutas (PIF) de clima temperado na Europa. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais**... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p. 24-28. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 27).

INMETRO. (Brasília, DF). Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br>. Acesso em: 15 abr. 2002.

GRAVANI, R.B.; BIHN, E.A. Fruit and vegetable microbial safety issues. Disponível em: <http://www.gaps.cornell.edu/Educationalmaterials/GAPsCDPPTS/GAPs_Fruit_and_Vegetable_Micobial_Safety_Issues.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2007

MARTINS, C. J. Certificação de produtos vegetais no Brasil. In SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 3., 2001, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001, p. 75. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos 32).

PLANELLS, C. B. La produción integrada en España: avance de datos, estadísticas, legislación e reglamento técnicos por comunidades autónomas. In: CONGRESSO NACIONAL DE LA PRODUCIÓN INTEGRADA, 1., 1997, Valência. **Anais...** Valência: FECOAV, 1997, 2 v.

SUMMARY of notifiable diseases, United States, 1998. MMWR, Atlanta, v.47, n. 53, p, 1-93, Dec. 1999. Disponível em: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm4753a1.htm> Acesso em: 24 jan. 2007.

TITI, A. el; BOLLER, E. F.; GENDRIER, J. P. (Ed.) Producción integrada: principios y directrices técnicas. IOBC/WPRS Bulletin, v. 18, n. 1,1, 1995. 22 p.

PRAGAS DE RISCO DA MANGICULTURA NO BRASIL

Flávia Rabelo Barbosa
Pesquisadora da EMBRAPA Semi-Árido
flavia@cpatsa.embrapa.br

Define-se como praga quarentenária todo organismo de natureza animal e/ou vegetal que, estando presente em outros países ou regiões, mesmo sob controle permanente, constitua ameaça à economia agrícola do país ou região importadora exposta. Tais organismos são geralmente exóticos para esse país ou região e podem ser disseminados, entre outros meios, pelo trânsito de plantas, animais ou por frutos e sementes infestadas, isto é, podem ser transportados de um local para outro, auxiliados pelo homem e seus meios de transporte e comércio (Cunha et al., 2000). As pragas quarentenárias se agrupam nas seguintes categorias: **A1-** Pragas exóticas não presentes e **A2-** Pragas de importância econômica potencial, já presentes no país, porém apresentam disseminação localizada e estão submetidas a programa oficial de controle.

No caso específico da manga, a introdução da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*), da mosca-negra-dos-citros (*Aleurocanthus woglumi*), pragas A2, bem como outras pragas A1, como o gorgulho-da-manga (*Sternochetus mangiferae*) e a cochonilha rosada (*Maconellicoccus hirsutus*), podem ter consequências desastrosas, não somente do ponto de vista econômico, mas também ambiental, devido aos efeitos que as medidas de controle adotadas contra uma nova praga podem ter sobre os recursos naturais, os organismos não-visados e nas competições biológicas com as espécies nativas (Kogan, 1997; Silva et al., 2001; Nascimento et al., 2002; Brasil, 2004).

Com o objetivo de minimizar os riscos de introdução de novas pragas no país, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA tem criado Portarias e Instruções Normativas para a preservação da competitividade da agricultura brasileira. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa desenvolveu

uma rede de pesquisas que reúne pesquisadores que atuam em vários ecossistemas do Brasil, dentro do Projeto “Rede de Pesquisa em Sanidade Vegetal: análise e mitigação dos riscos na importação e exportação de produtos agrícolas", objetivando evitar danos econômicos gerados por bloqueios fitossanitários às exportações nacionais. A Embrapa Semi-Árido vem ministrando cursos para técnicos e produtores, levando informações dos riscos da introdução dessas pragas na região, para que possam reconhecê-las rapidamente, caso venham a ser introduzidas no pólo Petrolina-Juazeiro (Barbosa & Sá, 2003a; 2003b; 2003c).

Mosca-da-carambola - *Bactrocera carambolae* (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

A mosca-da-carambola (Fig. 1) é nativa da Ásia e foi detectada pela primeira vez no Brasil em março de 1996, no município de Oiapoque, no Estado do Amapá, estando até agora restrita a este estado. Em nosso país, é considerada praga de importância quarentenária A2 (apresenta disseminação localizada e está submetida a controle oficial). No Brasil, ocorrem várias espécies de moscas-das-frutas, porém dispomos de tratamento quarentenário (tratamento hidrotérmico dos frutos) aprovado pelos países importadores. Se uma nova espécie for introduzida, significa o fechamento dos mercados importadores, pois novos testes deverão ser realizados para estabelecer a eficiência do tratamento adequado (Malavasi, 2000).

Foto: Alies Van Sauers

Fig.1- Adulto de *Bactrocera carambolae*.

Plantas Hospedeiras

A mosca-da-carambola infesta mais de 100 espécies de frutas. Além da carambola, pode atacar potencialmente no Brasil cerca de 30 espécies de fruteiras, preferindo, inclusive, a manga, o sapoti, a goiaba e o jambo branco. Outras frutas como caju, acerola, jaca, citros, cajá, pitanga, fruta-pão, abiu, bacupari e, ainda, tomate, jambo rosa e vermelho e pimenta são hospedeiros secundários da *B. carambolae* (Van Sauers-Müller, 1996; Malavasi, 2000).

Descrição e Biologia

Os adultos da mosca-da-carambola têm, em geral, 8 mm de comprimento, parte superior do tórax de cor negra e com listras laterais amarelas. O abdome também é amarelo e possui listras negras que se encontram perpendicularmente, formando um “T” (Brasil, 2002).

Em condições climáticas favoráveis (26°C e 70% U.R.), o período ovo-adulto varia de 28 a 30 dias. Os adultos atingem a maturidade sexual entre 8 e 10 dias após a emergência. As fêmeas realizam puncturas em frutos verdes ou próximos à maturação, onde depositam de três a cinco ovos, imediatamente abaixo do pericarpo. As fêmeas podem produzir mais de 1.000 ovos ao longo da vida. As larvas passam por três estádios no interior do fruto, alimentando-se da polpa e fazendo galerias. No final do terceiro estádio, deixam o fruto. Em geral, isso ocorre quando o fruto já está caído no solo. A empupação ocorre no solo de 2 a 7 cm de profundidade. A duração do período pupal depende da temperatura e da umidade do solo. Logo após a emergência, após a expansão plena de suas asas, os adultos iniciam a atividade e o vôo. Apresentam grande capacidade de vôo e podem voar longas distâncias, na ausência de hospedeiros ou alimento. Os adultos, sexualmente maduros, copulam após um comportamento de corte, exibido pelo macho ao entardecer. Necessitam de proteína para a maturação de ovócitos e espermatozóides. Alimentam-se de frutos em decomposição, néctar de plantas, excrementos de aves, secreções de afídeos e outras substâncias. Na busca de alimentos ou frutas para colocar os ovos, podem voar até cinco quilômetros. Os adultos vivem, em média, 30 a 60 dias, mas podem viver até seis meses. O tempo mínimo por geração é de, aproximadamente, 30 dias (Malavasi, 2000; Brasil, 2002).

Danos

A mosca-da-carambola pode ocasionar prejuízos diretos e indiretos, causados pela redução na produção e qualidade dos frutos e pelo aumento no custo da produção, devido à utilização de medidas de controle. Além disso, as frutas infestadas com moscas têm menor tempo de prateleira, isto é, apodrecem mais rapidamente. Os prejuízos indiretos estão associados a questões de mercado, ou seja, frutas produzidas em áreas consideradas infestadas não podem ser exportadas para países com barreiras quarentenárias, como os Estados Unidos e o Japão (Malavasi, 2000). Deve ser salientada também a questão ambiental, quanto ao dano da praga na flora nativa, o que poderá levar à redução da biodiversidade e, ainda, à sua adaptação a outras espécies comerciais ainda não consideradas hospedeiras.

Se introduzida nas regiões produtoras de frutas, estima-se que a praga poderia gerar no Brasil um prejuízo com perdas potenciais de US$ 30,8 milhões, no ano inicial, e de cerca de US$ 92,4 milhões, no terceiro ano de infestação. O Brasil é um dos principais alvos de barreiras fitossanitárias impostas pelos países importadores de frutas frescas, como EUA e Japão. Caso a mosca-da-carambola se estabeleça no Brasil, isto poderá significar a inviabilidade da exportação de frutas frescas brasileiras (Oliveira, 2002).

Monitoramento

A armadilha Jackson é utilizada para o monitoramento da mosca-da-carambola. Os machos são atraídos pelo cairomônio methil eugenol, que é um cairomônio-“paraferomônio” atrativo para machos do gênero *Bactrocera*. Esse produto misturado com inseticida é utilizado nas armadilhas para o monitoramento e no processo de aniquilação de machos (Brasil, 2002).

Controle

- Coleta e destruição de frutos hospedeiros

A coleta e destruição dos frutos hospedeiros é de fundamental importância para o controle. Para impedir a emergência de adultos, colher os frutos maduros em plantas hospedeiras, cultivadas ou nativas e, também, destruir os frutos caídos no chão, os quais deverão ser colocados em uma vala de 50 cm de profundidade, de modo que os adultos não possam ultrapassar essa barreira de solo na hora da sua

emergência (Brasil, 2002; Controle biológico, 2007).

- Aniquilação de machos

A aniquilação de machos tem por objetivo reduzir o potencial reprodutivo da mosca. É feita utilizando-se o cairomônio methil eugenol mais inseticida. Os machos de *B. carambolae* são atraídos, alimentam-se e morrem (Brasil, 2002).

- Controle Biológico

Desde 1998 vem sendo liberada, no Amapá, a vespa da família Braconidae, *Diachasmimorpha longicaudata*, parasitóide exótico da última fase larval de moscas-das-frutas. Essa vespa foi importada da Flórida (EUA), em 1994, pelo Laboratório de Quarentena "Costa Lima", da Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna-SP. Esta demanda de importação da vespa foi solicitada pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz-das-Almas, BA, para atender o controle biológico de moscas-das-frutas no país. Visando a erradicação em território brasileiro da mosca-da-carambola, o MAPA liberou milhões desse parasitóide no estado do Amapá. Esta vespa vem sendo criada em larga escala pelo Centro de Energia Nuclear para Agricultura-CENA, da Universidade de São Paulo-USP, localizado em Piracicaba, SP (Oliveira, 2002).

A ação do *D. longicaudata* ocorre com a localização da larva no interior do fruto, que, ao se alimentar, produz vibrações que são percebidas pelo parasitóide através de suas antenas. A fêmea introduz o ovipositor na larva da mosca, localizada no interior do fruto. O desenvolvimento do parasitóide ocorre no interior do corpo da larva, até que, ao entrar em fase de pupa no solo, o conteúdo corporal da pupa é consumido pela larva do parasitóide. Ao final do ciclo, ao invés de emergir o adulto de mosca-das-frutas, emerge o parasitóide. Foram avaliados a eficiência e o impacto da introdução da vespa em diferentes ecossitemas do Brasil (Submédio São Francisco, Mata Atlântica do Recôncavo baiano, pomares comerciais do estado de São Paulo e na Amazônia - Amapá), observando-se que o controle biológico das moscas-das-frutas, utilizando este parasitóide, poderá ser usado com sucesso no Brasil, a exemplo do que já é feito nos Estados Unidos, México e Guatemala. A Embrapa Mandioca e Fruticultura já iniciou o processo de registro do inseto para seu

uso no controle de moscas-das-frutas. Para tanto, esse parasitóide será produzido na biofábrica, já instalada em Juazeiro-BA, para sua multiplicação e liberação no campo (Biofábrica, 2002).

- Químico

A pulverização de plantas hospedeiras nas áreas-foco e o tratamento químico do solo, sob as copas das plantas hospedeiras, com o objetivo de eliminar as pupas (Brasil, 2002).

Prevenção

A principal medida de prevenção é não transportar frutos dos locais onde existe a praga para outros onde ela está ausente. Além disso, é importante o treinamento de técnicos e produtores para transmitir informações sobre os riscos da introdução da praga, para que possam reconhecê-la rapidamente, caso venha a ser introduzida.

Perigo no Transporte e/ou Comercialização de Frutas Provenientes de Áreas Infestadas

De acordo com o Art. 259 do Código Penal Brasileiro, quem for apanhado transportando e/ou comercializando frutas hospedeiras, de áreas onde foi constatada a presença da mosca-da-carambola, poderá ser processado e, se condenado, pegar até três anos de prisão (Godoy, 2005).

Mosca-negra-dos-citros - *Aleurocanthus woglumi* (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)

A mosca-negra-dos-citros (*Aleurocanthus woglumi* Ashby) tem origem asiática e é considerada praga quarentenária A2 para o Brasil. Foi detectada pela primeira vez em nosso país em 2001, no estado do Pará (Batista et al., 2002). Posteriormente, foi registrada nos Estados do Maranhão (Lemos et al., 2006) e Amazônia (Pena & Silva, 2006a), em 2003 e 2004, respectivamente. Recentemente, foi também registrada sua ocorrência em Tocantins (Pena & Silva, 2006/07) e Amapá (Jordão & Silva, 2006; citado por Pena & Silva, 2006/07). Se não forem

tomadas medidas enérgicas de vigilância fitossanitária para reduzir o risco de entrada e de estabelecimento da praga nos pólos de fruticultura brasileiros, esta poderá se tornar um grave problema.

Distribuição Geográfica

Ocorre na África, Ásia, Oceania, Américas do Norte, Central e do Sul, e Caribe (Oliveira et al., 1999; Silva, 1999). Na América do Sul, está presente na Colômbia, Equador, Peru, Suriname, Venezuela e no Brasil (Pena & Silva, 2006/07).

Plantas Hospedeiras

Os hospedeiros primários de *A. woglumi* são as plantas de citros, caju e abacate. Contudo, pode infestar mais de 300 espécies de plantas. São hospedeiros secundários: manga, uva, goiaba, banana, figo, rosas, maçã, mamão, pêra, romã e marmelo. No México, 75 espécies pertencentes a 38 famílias botânicas são relatadas como hospedeiras deste inseto (Nguyen & Hamon, 1993; Oliveira et al., 1999).

Descrição, Biologia e Comportamento

Os adultos são insetos pequenos (Fig. 2A), lembrando a mosca-branca, porém de coloração preta com tons cinza-azulados, com marcas esbranquiçadas nas margens das asas, que parecem formar uma faixa mediana sobre o abdome vermelho. Os machos medem cerca de 0,8 mm de tamanho; as fêmeas, 1,2 mm. Ovipositam na parte inferior das folhas jovens e a postura apresenta-se em forma de espiral (Fig. 2B). Os ovos ficam presos às folhas por meio de pedicelos que ficam inseridos no interior dos estômatos. Cada fêmea ovipõe duas a três espirais de ovos, com 28 a 34 ovos cada. As fêmeas ovipositam uma média de cem ovos durante todo o ciclo de vida. No Maranhão, foram observadas até 100 posturas em espiral por folha, depositadas em grupos de 10 a 61 ovos por postura. Os ovos são alongados, reniformes, de coloração branco cremosa, mudando gradualmente para marrom escuro ou preto, quando próximos a eclosão das ninfas. As ninfas (Fig. 2C) são escuras e achatadas, de coloração negra brilhante e cerdas cerosas esbranquiçadas marginais. A eclosão das ninfas ocorre de 4 a 12 dias, dependendo das condições

climáticas. As ninfas recém eclodidas são claras e tornam-se escuras à medida que se desenvolvem. A metamorfose nesta espécie passa por cinco ínstares; o primeiro ínstar é móvel, enquanto os três seguintes não se movimentam. As ninfas de primeiro ínstar movem-se por um período de tempo e depois inserem as peças bucais nas folhas e começam, então, a sugar a seiva elaborada. O final do quarto ínstar é chamado de pupa. O pupário é brilhante e circundado por secreção cerosa branca e apresenta grandes cerdas cerosas dorsais (Fig. 2D). Completa seu ciclo de vida entre 54 e 103 dias e podem ocorrer de quatro a sete gerações por ano, dependendo do clima. *A. woglumi* pode ser encontrada durante todo o ano, entretanto a sua reprodução é baixa nos meses mais frios e chuvosos. A fecundidade e a sobrevivência estão diretamente relacionadas com a planta hospedeira e seu desenvolvimento é favorecido por temperaturas entre 28 e 32 ^{0}C e umidade relativa do ar elevada, entre 70 e 80 % (Nguyen & Hamon, 1993; Oliveira et al., 2001a; Silva, 1999; Mosca Prieta, 2002; Figueredo, 2002; Lemos et al., 2006).

A temperatura influencia diretamente o desenvolvimento e a fecundidade de *A. woglumi*, havendo uma redução do desenvolvimento do inseto, a partir de 38^{0}C. Oliveira et al. (2004) observaram maior relação ciclo biológico/fertilidade na temperatura de 25ºC.

Com o objetivo de avaliar aspectos da biologia da mosca-negra em *Citrus sinensis* (laranja Pêra Rio; porta enxerto Cleópatra), *Citros limon* (limão Taiti, porta enxerto Citromelo) e *Mangifera indica* L (manga), foram realizados estudos por Pena & Silva (2006b), em temperatura de 27,6±0,24ºC, umidade relativa de 78,6±1,1% e fotofase de 12 horas. Os autores não constataram diferença significativa entre as três plantas hospedeiras, em relação aos parâmetros ovos/planta, ovos/espiral, adultos/planta e índice de sobrevivência. O ciclo evolutivo da mosca-negra foi mais longo em folha de manga.

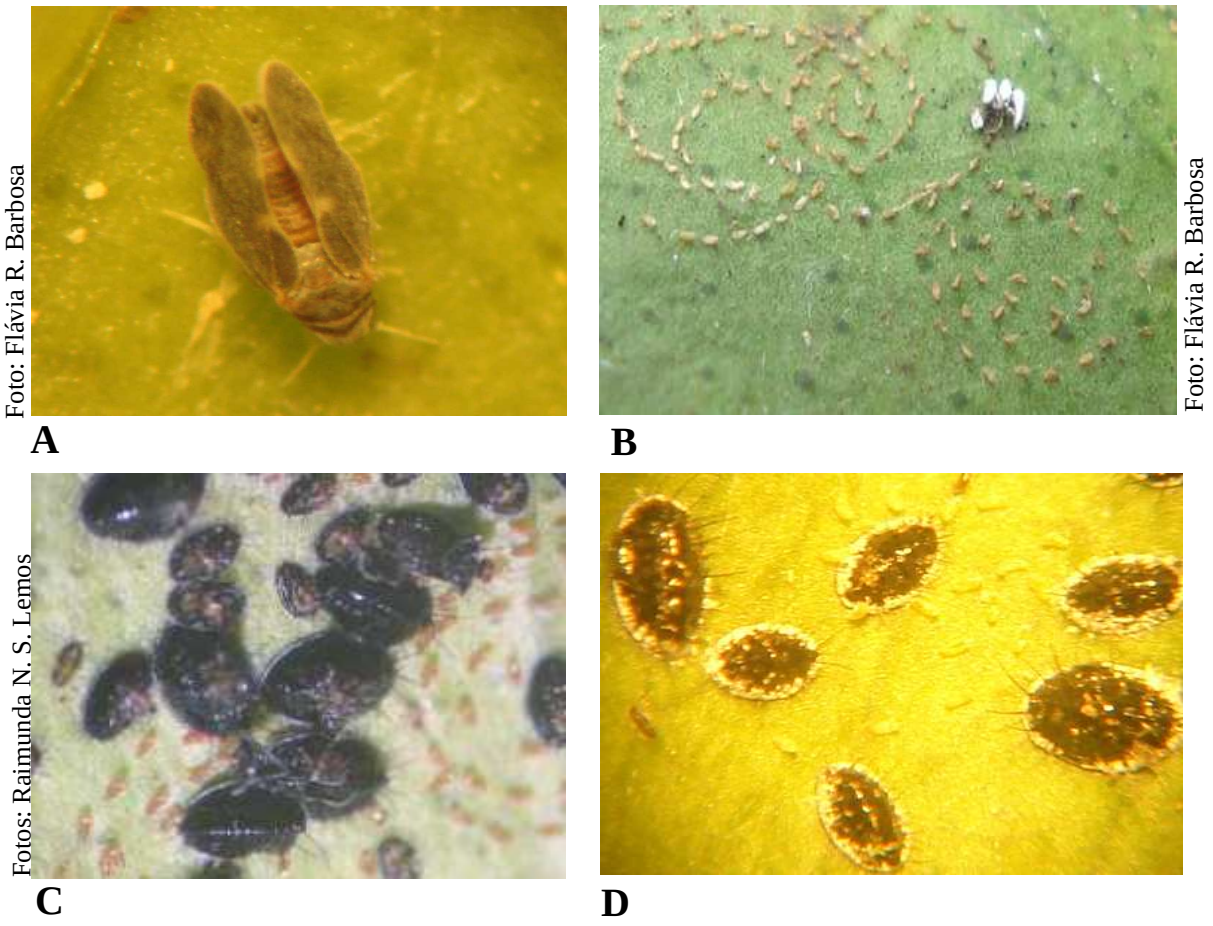


Fig. 2- *A. woglumi*. A: Adulto, B: postura em espiral, C: ninfas e D: pupas.

Danos

Tanto os adultos como as formas imaturas de *A. woglumi* sugam a seiva das plantas, deixando as plantas debilitadas, levando-as ao murchamento e, muitas vezes, à morte. Produz em seus hospedeiros dois tipos de danos, que podem ser classificados em direto e indireto. Os danos diretos são produzidos pela sucção da seiva, levando a deformação do limbo foliar. Em ataques severos, pode reduzir o desenvolvimento de novas brotações e provocar desfolhamento de plantas, diminuindo significativamente a produção. Os danos indiretos são produzidos pela eliminação de uma excreção açucarada, induzindo o aparecimento de fungos saprófitas que não penetram nos tecidos da planta mas recobrem a superfície de folhas, ramos e frutos, formando uma película negra (fumagina), que impede a

passagem da luz, dificultando a fotossíntese, a respiração e a transpiração da planta e diminuindo o nível de nitrogênio nas folhas. Estas alterações fisiológicas retardam o crescimento, reduzem a qualidade, tamanho e número de frutos, prejudicando a produção e diminuindo o valor comercial do produto. As perdas na produção podem alcançar até 80% (Figueredo, 2002; Borroto & Borroto, 1991; Dowell, 1983).

Dispersão

O inseto é capaz de voar até 187 metros em 24 horas. O principal meio de dispersão para locais distantes é por material de propagação infestado, transportado pelo homem, principalmente em plantas ornamentais e frutíferas. A disseminação da praga pode, também, ocorrer por folhas infestadas carregadas pelo vento. O transporte da mosca-negra por frutos não é significativo (Oliveira et al., 1999; Silva, 1999).

Detecção, Inspeção e Identificação

A inspeção deve ser feita sempre na região inferior da folha da planta hospedeira, utilizando-se lupa de bolso (30x) ou microscópio estereoscópico. A coloração escura e brilhante da ninfa facilita a visualização do inseto, bem como a sua postura em espiral.

Plantas ornamentais e partes destas, principalmente rosas, devem ser cuidadosamente inspecionadas por serem excelentes veículos de transporte. Em intensas infestações as folhas ficam cobertas por fumagina (Oliveira et al., 1999).

A identificação taxonômica, geralmente, é feita pela exúvia da pupa. Para estabelecer critérios para a identificação rápida e eficiente deste inseto, um padrão molecular foi estabelecido através de técnicas de RAPD (Polimorfismo de DNA Amplificado ao Acaso) (Oliveira et al., 2001b).

Monitoramento

Poucos estudos têm sido realizados sobre amostragem e nível de controle para a mosca-negra. Tomando-se por base a amostragem recomendada para *Citrus* (Mosca Prieta, 2002) e a amostragem preconizada para pragas, na Produção Integrada da Mangueira no Submédio do Vale do São Francisco (Barbosa et al., 2001a), recomenda-se, para a prospecção da mosca-negra, a divisão da área em

parcelas de até um hectare, onde devem ser amostradas dez plantas. As plantas devem ser selecionadas ao acaso, por meio de caminhamento em ziguezague. Cada ponto de amostragem é constituído por uma planta. A copa da planta deve ser dividida em quadrantes. Em cada planta amostrada, observar oito brotações e/ou folhas novas (duas por quadrante), procedimento que deve ser realizado a cada quinze dias. Foram iniciadas prospecções em julho de 2003 (Barbosa et al., 2004) e até o momento não há registro da praga. As prospecções no campo estão sendo realizadas em parceria com a Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia-ADAB.

Controle

- Cultural

É recomendada a utilização de barreiras de vento, para evitar e/ou dificultar a dispersão da praga.

- Biológico

Em diversas partes do mundo, o controle biológico da mosca-negra-dos-citros tem sido mais eficiente que o controle químico e é realizado com os himenópteros parasitóides *Eretmocerus serius, Encarsia clypealis* e *E. opulenta* (Aphelinidae) e *Amitus hesperidum* (Platygasteridae). Esta praga foi controlada com sucesso no México e na Jamaica utilizando-se *E. opulenta* e *E. serius.* Em Cuba, orienta-se a utilização de 50 a 100 folhas de planta hospedeira, contendo moscas negras parasitadas por *E. serius* (Otero et al., 1994; Tefertiller et al., 1991; Oliveira et al., 1999).

Os predadores são os mesmos das moscas-brancas, onde se destacam os crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) e joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae), como *Azya luteipes*, *Delphastus pellidus, D. pusillus*, *Scymnus* spp. e os fungos entomopatogênicos *Aschersonia aleyrodis* e *Verticillium lecanii* (Oliveira et al., 1999). Crisopídeos e Coccinelídeos são predadores encontrados no Brasil, em diversas regiões, estando associado a diversas frutíferas, pragas e culturas (Barbosa et al., 2001b; Carvalho & Souza, 2002).

Em levantamentos realizados no estado do Pará, foi verificada a presença de

predadores das ordens Coleoptera (*Cycloneda sanguinea*, *Delphastus pusillus, Sthetorus* sp., *Neojauravia* sp.), Neuroptera (*Chrysoperla* sp., *Ceraeochrysa caligata, C. everes Ceraeochrysa* sp.), Diptera (*Pseudodorus clavatus*), bem como de parasitóides (*Encarsia* sp., *Cales noacki, Aphytis* sp*., Xylopsis* sp) (Bernardes et al., 2004; Mendonça et al., 2004; Maia et al., 2006, Maia et al., 2004). Também foram encontrados no Pará, infectando a mosca-negra, os fungos: *A*. *aleyrodis* (Fig. 3)*, Fusarium* sp. e *Aegerita webberi* (Batista et al., 2002).

Foto: Flávia R. Barbosa

Fig. 3- Fungo entomopatogênicos *Aschersonia aleyrodis*.

- Químico

Para o controle químico da mosca negra são utilizados diversos produtos. Inseticidas sistêmicos, como monocrotofós, fosfamidon e dimetoato são os mais usados. Outros inseticidas, tais como permetrina, fenvalerate, cipermetrina, deltametrina, ciflutrina, acefato e fentoato, são eficientes no controle de pupas. Também é recomendada a aplicação de sabões e óleos. Contudo, embora eficiente, essa prática não é recomendável, por afetar os inimigos naturais, levando a freqüentes reinfestações, muitas vezes acompanhadas do aparecimento de outras pragas, como pulgões, cochonilhas, moscas brancas e ácaros, produzido pelo desequilíbrio do controle natural. Além disso, há aumento considerável dos custos de produção, devido ao elevado número de pulverizações realizadas anualmente. Observou-se que os cúpricos causam aumento da mosca preta devido à inibição de fungos entomopatogênicos e que mais de uma aplicação de enxofre por ano afeta

os parasitóides. No Brasil, não há inseticida registrado para essa praga (Pérez, 1996; Oliveira et al., 1999; Mosca Prieta, 2002).

Principais Ações de Prevenção

Utilizar mudas provenientes de locais livres da praga. Quando importadas, realizar inspeção cuidadosa de plantas hospedeiras ou partes destas, ou a exigência do Certificado Fitossanitário (com especificação do tratamento realizado antes da importação).

Assim como para a mosca-da-carambola, é importante o treinamento de técnicos e produtores para informações sobre os riscos da introdução dessa praga, para que possam reconhecê-la rapidamente, caso venha a ser introduzida.

Cochonilha Rosada - *Maconellicoccus hirsutus* (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE)

Para o Brasil, a cochonilha-rosada é considerada uma praga de importância quarentenária A1 (ausente no território brasileiro). Sua entrada, porém, pode ser considerada somente uma questão de tempo, tendo em vista a proximidade de nosso país com a Guiana Inglesa, local onde foi detectada pela primeira vez na América do Sul (USDA,1997). Além disso, o Brasil oferece condições climáticas favoráveis ao estabelecimento e desenvolvimento desta praga (Tambasco et al., 2000).

Distribuição Geográfica

A cochonilha-rosada é uma praga importante nas regiões tropicais e subtropicais. Está presente na Índia, Egito, Paquistão, Austrália, Ilhas do Pacífico, na Ásia, nas Antilhas e no Norte da América do Sul. Foi detectada pela primeira vez no Continente Sul-Americano, em 1997. Em 1998, foi constatada em mais dois países da região do Caribe, em Martinica e Guadalupe (USDA, 1997; Tambasco et al., 2000).

Plantas Hospedeiras

M. hirsutus é um inseto altamente polífago, atacando mais de 353 espécies de plantas, entre elas frutíferas, hortícolas, silvícolas e ornamentais, tais como: manga, mamão, maçã, citros, uva, goiaba, figo, abacate, carambola, coco, banana, maracujá e, ainda, tomate, tamarindo, pepino, abóbora, pimenta, jiló, alface, moranga; hibisco, primavera, cróton, alamanda, ixora, antúrio, helicônia, scheflera, lantana e fícus, entre inúmeras outras. Além disso, plantas importantes para o Brasil, como algodão e café, são também infestadas por essa praga (Chang & Miller, 1996; USDA, 1997; De Nardo et al., 1999; Tambasco et al., 2000).

Descrição, Biologia e Comportamento

M. hirsutus é conhecida como cochonilha-rosada do hibisco, pela sua coloração e associação constante com esta planta ornamental. As fêmeas se reproduzem de forma sexual e por partenogênese, medem cerca de 3 mm de comprimento e são ápteras, com uma camada branca cerosa floculada, que cobre a superfície dorsal do corpo (Fig. 4). Colocam de 200 a 600 ovos/fêmea. Os machos (Fig. 5) são menores que as fêmeas, alaranjados e têm um par de asas e dois filamentos caudais cerosos e não se alimentam, vivendo apenas alguns dias, até acasalarem. Em clima tropical, a cochonilha-rosada leva de 23 a 30 dias para completar seu ciclo de vida (Moreno, 1999; Stibick, 1997).

Foto: Marshall Johnson.

Fig. 4- Fêmeas adultas, ovos e ninfas de *Maconellicoccus. hirsutus.*

Foto: Marshall Johnson.

Figura 5. Macho de *Maconellicoccus. hirsutus.*

Danos

Os danos causados pela cochonilha-rosada são severos, podendo levar a planta à morte. Ao se alimentarem, injetam toxina nas plantas, o que leva à má formação das folhas e frutos, crescimento apical encarquilhado, seca e queda das flores. Os frutos infestados são menores e têm formato anormal, podendo cair precocemente, reduzindo assim a produção e seu valor comercial (Francis-Ellis, 1995). Em Granada, na América Central, provocou perdas estimadas variando de 3,5 a 10 milhões de dólares, na safra 96/97 (De Nardo et al., 1999).

Dispersão

A cochonilha-rosada não é capaz de se disseminar, por si só, para grandes distâncias. Sua disseminação acontece principalmente por meio de material de propagação vegetal e frutos, transportados de locais infestados para não infestados. As cochonilhas podem se dispersar também pelo vento, formigas, aves ou no pêlo de animais (Tambasco et al., 2000).

Controle

A cochonilha-rosada é muito difícil de ser controlada pela aplicação de produtos químicos, pois fica protegida por uma grossa camada cerosa no corpo e, ainda, possui ovos protegidos pela secreção filamentosa no ovissaco, dificultando o

acesso e a penetração dos inseticidas. Técnicas de controle, como poda drástica, seguida de queima do material infestado, também não são eficientes. A alternativa mais viável é a utilização de parasitóides e predadores. As espécies de parasitóides verificadas são himenópteros, pertencentes às famílias Encyrtidae, Platygasteridae, Aphelinidae, Signiphoridae, Eucoilidae, Braconidae. Destas, pelo menos dois gêneros foram testados efetivamente no controle, com resultados promissores de *Anagyrus* e *Gyranusoidea.* Contudo, nenhum desses parasitóides de *M. hirsutus* utilizados em outros países tem, até o momento, sido constatado no Brasil. Os predadores de *M. hirsutus* estão distribuídos em várias ordens. Foram identificadas 21 espécies de coleópteros. Dentre elas, as espécies dos gêneros *Cryptolaemus* e *Scymnus* têm sido as mais utilizadas e as mais eficientes no controle da praga, em diferentes programas de controle biológico. Existem, atualmente, vários programas de controle biológico em desenvolvimento, em regiões onde a cochonilha-rosada se estabeleceu, com resultados bastante promissores (Stibick, 1997; Tambasco et al., 2000).

Como o Brasil está se preparando para evitar a entrada da cochonilha-rosada

Para reduzir os riscos de introdução da cochonilha-rosada, estão sendo tomadas medidas de quarentena. Outras medidas que já foram ou estão sendo implementadas no Brasil são: campanhas públicas de alerta à população e aos pesquisadores em geral, por meio de palestras, confecção e distribuição de folders, pôsters e outros tipos de publicações; divulgação na mídia, por meio de entrevistas, artigos de jornais e outros meio de comunicação (Tambasco & De Nardo, 1998; Tambasco, 1998; Barbosa & Sá, 2003c); treinamento de inspetores e técnicos, pertencentes ao MAPA, no reconhecimento da praga e no conhecimento do programa de controle biológico implantado em outros países (Tambasco et al., 2000). Além disso, o predador *Cryptolaemus montrouzieri* vem sendo criado em condições de laboratório na Embrapa Meio Ambiente e na Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sua liberação e estabelecimento poderão ajudar no controle da cochonilha-rosada, caso seja introduzida (De Nardo et al., 1999). Em julho de 2003, foram iniciadas no Submédio do Vale São Francisco, prospecções em plantios comerciais de mangueira e até o momento não há registro da praga. As prospecções no campo estão sendo realizadas em parceria com a ADAB (Barbosa

et al., 2004).

Gorgulho da Manga - *Sternochetus mangiferae* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

O gorgulho da manga, *Sternochetus mangiferae*, é uma praga que causa grande impacto econômico em todas as regiões do mundo onde a manga é cultivada para exportação. No Brasil, é uma praga de importância quarentenária A1 (ausente no território brasileiro) (Brasil, 2004).

Este inseto foi relatado pela primeira vez no Havaí e, desde então, é considerado importante praga da mangueira nas regiões onde ocorre. Sua presença é registrada na Ásia, África, América Central e Caribe, América do Sul e Oceania (Silva et al., 2001). Para o Brasil, é considerado praga de alerta máximo, tendo em vista sua ocorrência na Guiana Francesa, vizinha ao nosso país (Brasil, 2004).

Plantas Hospedeiras

O gorgulho da manga tem a mangueira como planta hospedeira primária. Contudo, pesquisas de laboratório revelaram que as fêmeas podem ovipositar em frutos de pêssego (*Prunus persicae*), maçã (*Malus pumila*), sementes de amendoim (*Arachis hypogaea*) e de feijão (*Phaseolus vulgaris*) e em tubérculos de batata (*Solanum tuberosum*). Porém, o seu desenvolvimento nestas plantas é incompleto (Silva et al., 2001).

Descrição e Biologia

Os adultos do gorgulho-da-manga (Fig. 6) são insetos de hábitos noturno e se reproduzem uma vez no ano. Possuem coloração preta ou marrom-escura, corpo oval, fortemente convexo e medem 7 a 9 mm de comprimento. As fêmeas começam a ovipositar três ou quatro dias após o acasalamento. Para a oviposição, selecionam frutos novos ou parcialmente maduros, fazendo uma pequena cavidade no epicarpo e aí depositam de um a três ovos, cobrindo-os com uma secreção escura. Em seguida, fazem um corte de cerca de 0,25 ou 0,50 mm, na superfície do fruto. Deste

corte sai um fluxo de seiva que, em contato com o ar, se solidifica, formando uma espécie de resina que protege os ovos. O número médio de ovos colocados por fêmea por fruto é de três a dez, sendo normalmente depositados nos frutos localizados abaixo do terço superior do tronco, a uma altura de dois metros do solo, onde também se encontra a maioria dos insetos em período de diapausa. Os ovos são elípticos, de coloração creme e o número máximo de ovos depositados, por fêmea, é 300. As larvas são ápodas, brancas, com cabeças marrons. Após a eclosão, abrem galerias na polpa, em ziguezague, em direção ao interior das sementes, onde se desenvolvem até atingir a fase adulta. O adulto emerge geralmente após dois meses da queda do fruto. Após a emergência, movem-se rapidamente para fora dos frutos e procuram locais para se abrigar ou permanecem no interior das sementes por várias semanas. A média de vida dos machos é de 287 dias e a das fêmeas é de 302 dias (Silva et al., 2001; Cunha et al., 2000; Nascimento & Carvalho, 1998).

Fonte: Chong et al. (1991)

Fig. 6- Adulto de *Sternochetus mangiferae*.

Danos

Frutos infestados por *S. mangiferae* apodrecem internamente, as sementes apresentam furos e os cotilédones tornam-se escuros. Nas sementes em que o embrião é danificado e as reservas nos cotilédones são reduzidas, não ocorre germinação. Se não for convenientemente controlado, pode danificar de 50 a 90% dos frutos. Sua presença é um problema para o controle da qualidade e para a indústria de processamento dos frutos (Cunha et al., 1993; Nascimento & Carvalho,

1998; Silva et al., 2001).

Detecção e Inspeção

A presença de S. *mangiferae* é difícil de ser detectada, pois os insetos se desenvolvem no interior das sementes. Além disso, os orifícios feitos pelas fêmeas para a oviposição são muito pequenos e cicatrizam rapidamente. Assim, geralmente, sua detecção é feita pelo corte dos frutos. Recentemente, uma medida de inspeção utilizada para detectar a presença do inseto é a utilização do raio X (Silva et al.,1999).

Monitoramento

É feito pela vistoria nos pomares, principalmente na época da floração e frutificação, quando coincide com a hibernação e oviposição do inseto (Cunha et al., 2000). O corte de frutos, para detecção da presença de insetos nas sementes, também pode ser utilizado no monitoramento. No Vale do São Francisco, vem sendo realizada prospecção para essa praga quarentenária. Por ocasião da amostragem para a verificação de larva de mosca-das-frutas, no *packinghouse*, a semente da manga é cortada em duas e examinada para a confirmação da ausência da praga (Godoy, 2005).

Controle

O gorgulho-da-manga é uma praga de difícil controle. Nos países onde ocorre, os controles químico e cultural, o tratamento hidrotérmico e a radiação gama não são eficientes para o seu controle (Silva et al., 1999).

- Cultural

Como controle cultural, recomenda-se a destruição de toda a vegetação embaixo das árvores; recolher e destruir os frutos caídos em pomares onde a praga esteja presente; evitar entrada de frutos provenientes de regiões onde a presença do bicudo-da-semente tenha sido constatada; induzir a floração da mangueira em períodos desfavoráveis ao inseto (Barbosa et al., 2005; Silva et al., 1999).

- Químico

Como a maioria dos insetos entra em diapausa em fendas e rachaduras no tronco das árvores, a principal estratégia é a pulverização dos troncos das árvores para atingir os adultos em diapausa ou fazer a pulverização da parte aérea das plantas, na época da oviposição. Na Índia, os inseticidas carbaril (0,1 ou 0,2%), monocrotofós (0,05%) e dimetoato (0,06%) apresentam boa eficiência em seu controle. Na África do Sul, os inseticidas endossulfam, deltametrina e esfenvalerato são registrados para o controle dessa praga (Silva, 1999).

- Biológico

Registros sobre a ocorrência de parasitóides de *S*. *mangiferae* são inexistentes até o momento, provavelmente porque as larvas e pupas permanecem protegidas no interior dos frutos. Contudo, as formigas predadoras *Camponotus* sp., *Mononorium* sp. e *Oecophylla smaragdina* (F.) (Hymenoptera, Formicidae) foram encontradas atacando os adultos em diapausa (Silva et al., 2001).

- Resistência Varietal

O desenvolvimento de cultivares resistentes parece ser o método mais eficiente para controlar infestações do gorgulho *S. mangiferae.* Um mecanismo de resistência que está sendo pesquisado é o desenvolvimento de cultivares desprovidas de sementes, já que é nas sementes que as larvas se desenvolvem.

Outra maneira de diminuir a infestação é por meio da padronização de florescimento em cultivares precoces, onde os adultos não têm tempo suficiente de sair e fazer posturas (Silva et al., 2001).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, F. R.; PARANHOS, B. A. J.; SÁ, L. A. N. de S. Pragas quarentenárias da mangueira no Brasil. In: MENEZES, E. A. & BARBOSA, F. R. (Eds.). **Pragas da mangueira**: monitoramento, nível de ação e controle. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. Cap.6, p. 109-122.

BARBOSA, F. R.; SANTANA, M. do R. de S. P.; SILVA, C. S. B. da; PARANHOS, B. J. *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae): uma ameaça à fruticultura do Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004. Gramado. **Resumos**... Gramado: SEB, 2004, p. 563.

BARBOSA, F. R.; SÁ, L. A. N. de. **Mosca-da-carambola: uma ameaça à fruticultura brasileira**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido.2003a. 1Folder.

BARBOSA, F. R.; SÁ, L. A. N. de. **Mosca-negra-dos-citros: uma ameaça à fruticultura brasileira**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido.2003b. 1Folder.

BARBOSA, F. R.; SÁ, L. A. N. de. **Cochonilha rosada: uma ameaça ao Brasil**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido.2003c. 1Folder.

BARBOSA, F. R.; MOREIRA, A. N.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de. **Monitoramento de pragas na cultura da mangueira.** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001a. 23 p. il. (Embrapa Semi- Árido. Documentos, 159)**.**

BARBOSA, F. R.; SOUZA, E. A. de; GONÇALVES, M. E. de C. MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de. Predadores associados as pragas de frutíferas irrigadas no Submédio do Vale do São Francisco. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7., 2001, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: UFLA, 2001b. p. 373.

BATISTA, T. F. C.; RODRIGUES, R. C.; OHASHI, O. S.; SANTOS, M. M. de L. S.; OLIVEIRA, F. C. de; SOARES, A. C. S.; LIMA, W. G.; CASTRO, C. V. B. Identificação de fungos entomopatogênicos para controle da mosca negra dos citros *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae). Praga quarentenária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19., 2002, Manaus. **Resumos**... Manaus: SEB, 2002. p. 78.

BERNARDES, B. B.; MENDONÇA, D. C.; LEÃO, T. A. de C.; PINHEIRO, S. J. P.; OLIVEIRA, A. S. S. de; MAIA, W. J. M. e S. Levantamento da entomofauna de inimigos naturais da mosca-negra-dos-citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), no município de Belém/PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004. Gramado. **Resumos**... Gramado: SEB, 2004, p. 439.

BIOFÁBRICA para controle de moscas-das-frutas será na BA. Disponível em: <http://www.clubedofazendeiro.com.br/noticias/NotPrint.asp?codigo=17985>. Acesso em: 2 abr.2002.

BORROTO NORDELO, C.; BORROTO DE LA TORRE, A. Enfermedades fungosas. In: **Citricultura tropical**. 2. ed. La Habana, Cuba: ENPES. 1991. p.106-107.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa SAD no. 38, de 14 de outubro de 1999. Disponível em: <http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=723>. Acesso em: 04 nov.2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Alerta quarentenário 1: Mosca da carambola. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/sda/mosca.htm. Acesso em: 21 nov. 2002.

CARVALHO, S. F.; SOUZA, B. Potencial de insetos predadores no controle biológico aplicado. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil:** parasitóides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. Cap. 12, p. 191-208.

CHANG, L. W. H.; MILLER, C. E. **Pathway risk assessment**: pink mealybug from the Caribbean. Washington, DC: USDA; Animal and Plant Health Inspection Service, 1996. 61 p.

CHONG, K. K.; OOI, P. A. C.; TUCK, H. C. **Crop pests and their management in Malaysia.** Kuala Lumpur: Art Printing Works Snd. Bhd, 1991. 242 p. il.

CONTROLE BIOLÓGICO: *Diachasminorpha longicaudata*. Disponível em <http://www.moscamed.org.br/controle_biologico.html>. Acesso em 15 jun. 2007.

CUNHA, M. M. da; SANTOS FILHO, H. P.; NASCIMENTO, A. S. do (Org.). **Manga**: fitossanidade. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. Cap. 3, p. 25-47, il. (Frutas do Brasil, 6).

CUNHA, M. M. da; COUTINHO, C. de C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FERREIRA, F. R. **Manga para exportação**: aspectos fitossanitários. Brasília: Embrapa-SPI, 1993, 104 p. il. (Embrapa-SPI. Série Publicações Técnicas FRUPEX, 3).

DE NARDO, E.; TAVARES, M. T.; SÁ, L. A. N. de; TAMBASCO, F. J. **Perspectivas de controle biológico da praga quarentenária cochonilha rosada no Brasila**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1999. 38 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 2).

DOWELL, R.V. Nitrogen levels in citrus leaves infested with immature citrus blackfly. **Entomologia Experimentalis et Applicata**,Dordrecht, v. 34, n. 2, p. 201-203,1983.

FIGUEREDO, L. C. **Manejo fitossanitario de la mosca prieta de los citricos (***Aleurocanthus woglumi* Ash) **en las condiciones de la empresa de citricos sola**. 2002. 63 f. Dissertação – Instituto de Investigaciones de Fruticultura Tropical, La Havana, Cuba.

GODOY, M. J. S. A importância do monitoramento de mosca das frutas e do tratamento hidrotérmico nas exportações da manga brasileira para os Estados Unidos da América. In: SIMPÓSIO DE MANGA DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 1. 2005, Juazeiro, BA. **Palestras...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005. 1 CD-ROM.

FRANCIS-ELLIS, D**.** **Paper on background and *status* of mealybug *Maconellicoccus hirsutus* in Grenada**. Grenada: Ministry of Agriculture, 1995. 7 p.

KOGAN, M. Enviromental impact of the introduction of quarantine pests In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Resumos**... Salvador: SEB. 1997. p. 6.

LEMOS, R. N. S. de; SILVA, G. S. da; ARAÚJO, J.R.G.; CHAGAS, E. F das; MOREIRA, A.A.; SOARES, A.T.M. Ocorrência de A*leurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae) no Maranhão. **Neotropical Entomology**, Vacaria, v. 35, n. 4, p. 558-559, 2006.

MAIA, W. J. M. e S.; MAIA, T. de J. A. F. Diversidade da entomofauna de inimigos naturais de A*leurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae) no campus da UFRA, Belém-PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21. 2006, Recife. **Resumos**... Recife: SEB, 2006. 1 CD-ROM.

MAIA, W. J. M. e S.; MAIA, T. de J. A. F.; MENDONÇA, D. C.; LEÃO, T. A. de C.; PINHEIRO, S. J. P.; OLIVEIRA, A. S. S. de; BERNARDES, B. B. Diversidade da entomofauna de inimigos naturais de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), nos municípios paraenses de Belém, Capitão Poço e Irutuia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004. Gramado. **Resumos**... Gramado: SEB, 2004. p. 400.

MALAVASI, A. Mosca-da-carambola, *Batrocera carambolae* (Diptera: Thephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap.4, p. 39-41.

MOSCA prieta de los cítricos. Disponível em <http://arneson.cornell.edu/ZamoPlagas/PRIETA.htm>. Acesso em 21 nov. 2002.

MENDONÇA, D. C.; LEÃO, T. A. de C.; PINHEIRO, S. J. P.; OLIVEIRA, A. S. S. de; MAIA, W. J. M. e S. Levantamento da entomofauna de inimigos naturais da mosca-negra-dos citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), no município de Capitão Poço/PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004. Gramado. **Resumos**... Gramado: SEB, 2004. p. 400.

MORENO, L. L. V. Análisis del riesgo y pronóstico de introducción en Cuba de la cochinilla rosada, *Maconellicoccus hirsutus* Green (Hemiptera: Pseudococcidae). La Havana, Cuba: Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, 1999. 23 p.

NASCIMENTO, A. S. do; CARVALHO, R. da S.; MENDONÇA, M. da C.; BRAGA SOBRINHO, R. Pragas e seu controle. In: GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. Cap.14, p. 279-297.

NASCIMENTO, A. S. do; CARVALHO, R. da S. Pragas da mangueira. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998, Cap. 9 , p. 155-167.

NGUYEN, R.; HAMON, A. B. **Citrus blackfly, *Aulerocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae).** Gainesville: Florida Department of Agriculture & Consumer Services, Division of Plant Industry, 1993. 3 p. (Entomology Circular; 360).

OLIVEIRA, A. S. S. de; PINHEIRO, S. J. P.; LEÃO, T. A. de C.; MENDONÇA, D. C.; MAIA, W. J. M. e S. Efeito da temperatura sobre a biologia da mosca-negra-dos citros, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20, 2004, Gramado. **Resumos**... Gramado: SEB, 2004. p. 221.

OLIVEIRA, D. Praga da fruticultura vai ser combatida no Amapá. **Informativo da Sociedade Brasileira de Fruticultura,** n. 2, p. 3, 2002.

OLIVEIRA, M. R. V. de; SILVA, C.C.A.; NAVIA, D. **A mosca negra dos citros *Aulerocanthus woglumi*: Alerta quarentenário.** Brasília: Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2001a. 12 p.

OLIVEIRA, M. R. V. de; QUEIROZ, P.R.; LAGO, W.M.; LIMA, L.H.C. **Análise molecular de pragas quarentenárias 1 *Aulerocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae).** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001b. 10 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Comunicado Técnico, 52).

OLIVEIRA, M. R. V. de; SILVA, C. C. A. da; NÁVIA, D. **Praga quarentenária A1 mosca negras dos citros**, ***Aulerocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae)**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. 7 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Comunicado Técnico, 40).

OTERO RODRIGUEZ,O.; MONTES DIAS, M.; MORA MORIN, J.; ARTEAGA HERNANDEZ, E.; RODRÍGUEZ MARTINEZ, N.; GONZÁLEZ FERNANDEZ, C.; CABRERA CABRERA, R. I.; BROCHE GUEVARA, R.; CASTELLANOS SERRA, A.; FERNÁNDEZ DEL AMO, O. **Manual de orientaciones para el Manejo Fitosanitario de las principales plagas y enfermedades de los cítricos**. La Habana: Instituto de Investigaciones de Cítricos,1994. 21p.

PENA, M. R.; SILVA, N. M. da. Sugadora negra. **Cultivar HF**, Pelotas, n. 41, p. 16-18, 2006/07.

PENA, M. R.; SILVA, N. M. da. Ocorrência e distribuição geográfica da mosca-negra-dos-citros *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae) na amazônia brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA., 21. 2006, Recife. **Resumos**... Recife: SEB, 2006a. 1 CD-ROM.

PENA, M. R.; SILVA, N. M. da. Parâmetros biológicos de mosca-negra-dos-citros *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae) em três espécies de plantas hospedeiras, Manaus-AM. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA., 21. 2006, Recife. **Resumos**... Recife: SEB, 2006b. 1 CD-ROM.

PÉREZ. N. Control Biológico: Bases de la experiencia Cubana. **Agroecológia y Agricultura Sostenible**. Modulo 2. CEAS-ISCAH. p: 122-128. 1996.

SILVA, C. C. A. da; NÁVIA, D.; VIEIRA, S. de P.; OLIVEIRA, M. R. V. de. **Gorgulho da manga *Sternochetus mangiferae***: Alerta quarentenário. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. 16p. il.

SILVA, C. C. A. da; NÁVIA, D.; OLIVEIRA, M. R. V. de. **Gorgulho da manga *Sternochetus mangiferae* (Fabricius) (Coleoptera, Curculionidae).** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. 10 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Comunicado Técnico, 37).

SILVA, O. L. R. e. Mosca-negra-dos-citros - *Aleurocanthus woglumi* (Hem., Aleyrodidae). **Informativo SEB,** v. 24, n. 1, p. 2, 1999.

STIBICK, J. N. L. **New pest response guidelines:** pink hibiscus mealybug *Maconellicoccus hirsutus.* Washington, DC: USDA; Animal and Plant Health Inspection Service, 1997. Não paginado.

TAMBASCO, F. J.; NARDO, E. A. B. de; SÁ, L. A. N.; LUCCHINI, F.; TAVARES, M. T. Um exemplo de praga quarentenária: Cochonilha-rosada, *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae). In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap.22, p. 149-153.

TAMBASCO, F. J. Cochonilha-rosada está na fronteira com a Guiana. **Revista Fundecitrus**, v. 13, n. 89, p. 15, 1998.

TAMBASCO, F. J.; NARDO, E. A. B. de. Cochonilha-rosada pode invadir o Brasil. **Informativo Embrapa Meio Ambiente**, Jaguariuna, v. 6, n. 23, p. 5, jul/set.1998.

TEFERTILLER, K. R; MC KEE, V. C; PERRY, Y V. E. Citrus blackfly in Florida: Erradication or bio-control. **Agricultural Economics Journal,** West Lofoyett,v.5, n.3, p.193-209. 1991.

USDA. Department of agriculture. **Look out for the pink hibiscus mealybug**. Washington: USDA - Animal and Plant Health Inspection Service, 1997. 11 p. il. (USDA. Program Aid, 1606).

VAN SAUERS-MÜLLER, A. An overview of the carambola fruit fly *Bactrocera* species (Diptera: Tephritidae), found recently in Suriname. **Florida Entomologist**, Winter Haven, v. 73, p. 432-440, 1996.

MOSCA NEGRA DOS CITROS *Aleurocanthus woglumi* (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) - SITUAÇÃO E CONTROLE NO MARANHÃO

Raimunda Nonata Santos de Lemos
Engª. Agrª. Profa. Dra., Universidade do Estado do Maranhão (UEMA)
rlemos@cca.uema.br

Genilson Ferreira Santana
Engº. Agrº., Superintendência Federal de Agricultura no Maranhão,
genilsonfs@agricultura.gov.br

Fabiola Rodrigues Medeiros
Engª. Agrª., Mestranda do Programa de Pós-Graduação - UEMA

Introdução

A mosca negra dos citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby, pertence a ordem Hemiptera, família Aleyrodidae, é originária do Sudoeste da Ásia e encontra-se disseminada em grande parte do mundo (Oliveira et al., 2001). É considerada uma praga de importância agrícola nos seguintes países: Estados Unidos, Cuba, Colômbia, Peru, Equador, Suriname, Venezuela, Nicarágua, Jamaica, Costa Rica, México, Panamá, República Dominicana, Haiti e alguns países da África, Ásia e Oceania (Batista et al., 2002).

A mosca negra foi descrita por Asbhy em 1915. De acordo com Dowell et al. (1981) foi descoberta na Jamaica em 1913, disseminando-se para Cuba, para o México e Flórida, em 1934, onde foi erradicada em 1937, ressurgindo em 1976.

A. woglumi é uma das 69 espécies de mosca branca do gênero *Aleurocanthus*. Destas, 29 são encontradas no oriente (China, Índia e Sudeste Asiático), 23 na África e 17 na Austrália, na região do Pacífico. As únicas espécies largamente disseminadas são *A. woglumi* e *A. spiniferus*, ambas intimamente associadas às

plantas cítricas. Ao todo, nove espécies de *Aleurocanthus* são relatadas em árvores de citros (Dowell et al., 1981, citado por Cunha, 2003).

No Brasil, foi encontrada pela primeira vez, em julho/2001, no Estado do Pará (Oliveira et al., 2001), sendo identificada pela primeira vez no município de Belém e encontra-se distribuída nos municípios de Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Isabel do Pará, Castanhal, Santa Maria do Pará, São Miguel do Guamá, Abaetetuba e Igarapé-Miri (COMISSÃO..., 2001).

No Maranhão, *A. woglumi* foi registrada primeiramente em Boa Vista do Gurupi (fronteira com o Pará), em setembro de 2003, em seguida em Imperatriz e Bacabal, em plantas cítricas. Em março de 2004, novos registros foram feitos em Barra do Corda e São Luis, em citros e mangueira, verificando-se nesta ocasião a presença de mais de 100 pupários/folha (Lemos et al., 2006). Atualmente, encontra-se também nos estados do Amapá, Amazonas e Tocantins (MAPA, 2004).

Por ser praga quarentenária A_2 para o Brasil, *A. woglumi* representa uma ameaça à fruticultura, em função dos impactos que as medidas de controle adotadas podem causar sobre os ecossistemas naturais.

A mosca negra ataca mais de 300 espécies de plantas (Nguyen & Hamon, 1993), tendo como hospedeiros principais citros, caju e abacate. Porém, em elevada densidade populacional os adultos se dispersam para outras plantas hospedeiras como rosas, maçã, café, manga, figo, goiaba, banana, uva, mamão, pêra, romã e marmelo (Oliveira et al., 2001).

Aspectos bioecológicos de *Aleurocanthus. woglumi*

As fêmeas selecionam as folhas jovens das plantas hospedeiras para ovipositar. Os ovos possuem forma elíptica e se aderem às folhas por um pedicelo que fica inserido no interior dos estômatos das folhas. Os ovos recém colocados são de cor branco cremoso, tornando-se marrom claro rapidamente, à medida que se desenvolve o embrião vão escurecendo até adquirir uma cor quase negra, antes da eclosão. Eles são colocados em forma de espiral, na face inferior das folhas, em grupos de 30 a 35, e eclodem 4 a 12 dias após a oviposição, dependendo das

condições climáticas. Dos ovos, eclodem ninfas de primeiro ínstar, bastante ativas, as quais se movem por um período de tempo, e depois inserem as peças bucais nas folhas e começam, então, a sugar a seiva elaborada. Inicialmente, as ninfas são transparentes e gradualmente vão escurecendo, adquirindo uma cor café escuro, possuem formato ovalado, medem aproximadamente 0,3 mm de comprimento e 0,15 mm de largura, e possuem 3 pares de pernas. O primeiro ínstar dura de 7 a 16 dias. Ao passarem para o segundo ínstar, tornam-se sésseis adquirindo aspecto convexo na região dorsal, medindo 0,4 mm de comprimento a 0,2 mm de largura. Apresentam coloração marrom-escuro ou preto com manchas amareladas. Essa fase dura de 8 a 13 dias, ocorrendo logo outra muda que dará lugar ao terceiro ínstar que se diferencia do segundo apenas pelo tamanho das ninfas, medindo 0,87 mm de comprimento e 0,74 mm de largura e dura de 6 a 20 dias (Dietz & Zetek, 1920, citado por Nguyen & Hamon, 1993; Martínez & Angeles, 1973; Oliveira et al., 2001; Cunha, 2003).

O quarto ínstar é oval, sendo a parte anterior menor que a posterior, e o final desse ínstar é chamado de “pupa”. É convexo e coberto com numerosos espinhos dorsais. Os sexos são prontamente distinguíveis, a fêmea mede em média 1,24 x 0,71 mm e é muito mais larga que os machos, que medem 0,99 x 0,61 mm, ou seja, as ninfas que resultarão em fêmeas são maiores no tamanho que as ninfas que resultarão em machos. Adicionalmente, uma fina camada de cera branca e filamentosa é secretada ao redor do corpo. Os machos secretam mais cera que as fêmeas. Este estágio dura de 15 a 50 dias.

Na emergência do adulto, uma abertura em “T” aparece na parte anterior da pupa e se torna visível aproximadamente uma hora antes da eclosão dos adultos, que são insetos pequenos lembrando uma mariposa em miniatura, e, após 24 horas de sua emergência, os insetos são cobertos por uma fina camada pulverulenta que dá ao corpo uma coloração azul-acinzentada, as quais recobrem as asas e todo o corpo do inseto muito embora marcas esbranquiçadas sejam observadas nas margens das asas; as fêmeas medem cerca de 1,2 mm e são bastante férteis, colocando uma média de cem ovos durante todo o ciclo evolutivo, já os machos medem cerca 0,8 mm. Os ocelos são marrom avermelhados e as pernas e antenas são amarelo-esbranquiçadas (Oliveira et al., 2001; Cunha, 2003).

De acordo com Martinez & Angeles (1973), o ciclo biológico da mosca negra realizado em laboratório teve duração total do ciclo entre 65 a 108 dias, ocorrendo 4 gerações ao ano. O número médio de ovos/postura foi de 27 e o tempo de eclosão variou entre 10 a 18 dias e do estágio ninfal entre 51 e 86 dias, os adultos viveram entre 2 e 4 dias. Já em condições de campo, Martinez (1983) observou que o ciclo total dura em média 77,9 dias e o estágio ninfal é completado em 48,11 dias, em média e o número médio de ovos/postura é de 25, sob uma temperatura média de 25ºC e umidade relativa de 73,66%.

Em plantas de laranja-pêra (*Citrus sinensis* L.), sob condições de campo, Cunha (2003) observou que o ciclo de vida da postura dos ovos à emergência dos adultos variou de 59 a 88 dias, apresentando uma média 74 dias, possibilitando uma fêmea ao final de 5 gerações ao ano produzir aproximadamente 1845 indivíduos. A média de ovos/postura foi de 27, a uma temperatura média de 25 e 26ºC.

De acordo com Oliveira et al. (2001), em áreas infestadas por *A. woglumi*, observou-se uma média de 772 pupas/folhas, ciclo total variando de 2 a 4 meses, podendo ocorrer de 3 a 6 gerações por ano dependendo das condições climáticas. O desenvolvimento do inseto é favorecido por temperaturas baixas (28 a 32 ºC) e umidade relativa do ar elevada (70 a 80%).

Dados preliminares sobre a ocorrência da mosca negra na cultura de citros no Maranhão revelam um número máximo de 100 posturas em espiral/folha, depositadas em grupos de 10 a 61 ovos/postura, e, em média, 96 ninfas e 304 pupários por folha (Fig. 1).

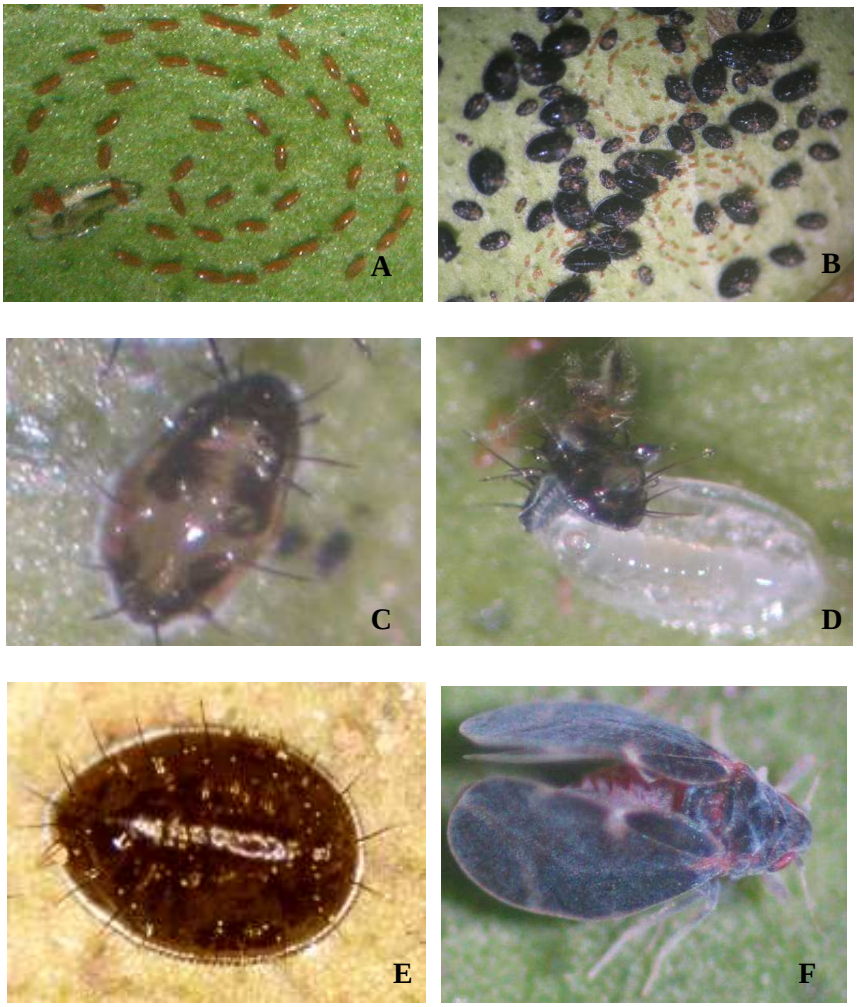


Fig. 1- *Aleurocanthus woglumi*. A – Postura em forma de espiral. B – Infestação na face abaxial da folha. C e D – Ninfas. E – Pupário. F – Adulto (Fonte: Lemos, 2006).

Danos e importância econômica

A. woglumi possui cerca de 300 plantas hospedeiras. Tantos os adultos como as formas imaturas causam danos, por se alimentarem do floema, sugando os nutrientes e deixando as plantas debilitadas, levando ao murchamento e na maioria das vezes, à morte. O inseto excreta uma substância açucarada, induzindo o aparecimento de fungos saprófitas que, por serem escuros, formam a chamada fumagina (*Capnodium* sp.), que, em grande quantidade, reveste folhas, frutos e

ramos, reduzindo a fotossíntese, diminuindo o nível de nitrogênio das folhas e impedindo a respiração da planta (Dowell, 1983; Heu & Nagamine, 2001). Em altas concentrações, a fumagina interfere na formação dos frutos, prejudicando a produção e diminuindo o valor comercial do produto. A frutificação fica prejudicada, podendo ser reduzida em até 80% (Oliveira et al., 2001; Nguyen & Hamon, 2003).

Controle

O controle biológico da mosca negra dos citros tem sido mais eficiente que o controle químico, em diversas partes do mundo, sendo utilizado como inimigos naturais diversos parasitóides da ordem Hymenoptera (Oliveira, 2001).

Na Flórida, os mais efetivos agentes de controle de *A. woglumi* são duas vespas parasitóides (Hart et al., 1978): *Amitus hesperidum* Silvestri (Hymenoptera: Platygasteridae) e *Encarsia opulenta* (Silvestri) (Hymenoptera: Aphelinidae). Em 1950, *E. opulenta* coletadas em Saharanpur (Índia) foram liberadas para o controle de *A. woglumi*, no México (Flanders, 1969). Esses dois parasitóides foram introduzidos no Texas, em 1971 (Summy et al., 1983), e na Flórida, em 1976 (Hart et al., 1978), para suprimir e manter sob níveis limiares econômicos as populações das moscas negras nesses estados (Nguyen, 2001a; Nguyen, 2001b).

Observações realizadas em pomares cítricos por Cano & Swezey (1992) na Nicarágua apontaram o endoparasitoide solitário *Encarsia opulenta* como um fator chave na regulação da população de *A. woglumi*.

Os parasitóides *A. hesperidum* e *E. opulenta* foram criados em laboratório e utilizados em programa de controle biológico, com vistas a aumentar a população desses parasitoides no controle da mosca negra em pomares cítricos no sul do Texas, sendo observado pelos autores que a população de *E. opulenta* foi maior que *A. hesperidum*, estabelecendo-se uma relação estável entre o hospedeiro e o inimigo natural (Meagher & French, 2004).

No Brasil, as pesquisas são incipientes, os primeiros levantamentos foram feitos no Pará por Batista et al. (2002), que identificaram em pomares cítricos como

alternativas de controle biológico aplicado para a mosca negra dos citros os fungos *Archersonia aleyrodis* Webber, *Fusarium* sp. e *Aegerita webberi* Pers.

Com relação ao controle químico, Oliveira et al. (1999) relatam a utilização dos inseticidas sistêmicos monocrotofos, oxydemeton-metil, fosfamidon e dimetoato na Índia. Os produtos permanecem ativos por um período de 15 dias. Os inseticidas malatiom e dimetoato são considerados mais eficientes no controle das ninfas e a permetrina, fenvarelate, cipermetrina, deltametrina, ciflutrina, acefato, fentrina e fentoato são relacionados como eficientes no controle de pupas. No geral, todos esses produtos reduziram a população dessa praga em 82% aos sete dias após a aplicação.

Pesquisas realizadas por French et al. (1990) apontam que os produtos a base de acefato, bifentrin e fenpropatrin proporcionaram controle acima de 90% e que clorpirifos apresentou baixo nível de controle e óleo mineral foi ineficaz no controle da mosca negra.

Segundo Cunha (2003), após a introdução da mosca negra no Pará, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA autorizou, em caráter emergencial, a utilização dos ingredientes ativos chlorpyrifos, malation, dimetoato, thiametoxam, buprofezin, imidacloprid, triazophos, pyridaphention e pyriproxifen nas doses recomendadas para a cultura do citros. Esse mesmo autor verificou que o produto imidacloprid 200 SC (20 mL) em combinação com o óleo mineral (500 mL/100 L) apresentou eficiência superior a 80% no controle de adultos da mosca negra na cultura da laranjeira *Citrus sinensis*.

Ribeiro (2006), trabalhando com extrato de nim nas concentrações de 0,5, 1,0, 1,5 e 2% (p/v), verificou que o extrato aquoso na concentração de 0,5% tem ação ovicida para a mosca negra dos citros, com taxa de inviabilidade de 33,90%.

Situação da mosca negra dos citros no maranhão

No Maranhão, está presente em pelo menos vinte cinco municípios do Estado: São Luis, São José do Ribamar, Paço do Lumiar, Itapecuru-mirim, Arari, Santa Inês, Bom Jardim, Boa Vista do Gurupi, Barra do Corda, Imperatriz, João

Lisboa, Senador La Roque, Ribamar Fiquene, Campestre, Governador Edison Lobão, Lajeado Novo, Porto Franco, Pinheiro, Zé Doca, Bacabal, Turiaçu, Carutapera, Luis Domingues, Junco e Governador Nunes Freire (Fig. 2) (MAPA, 2004).

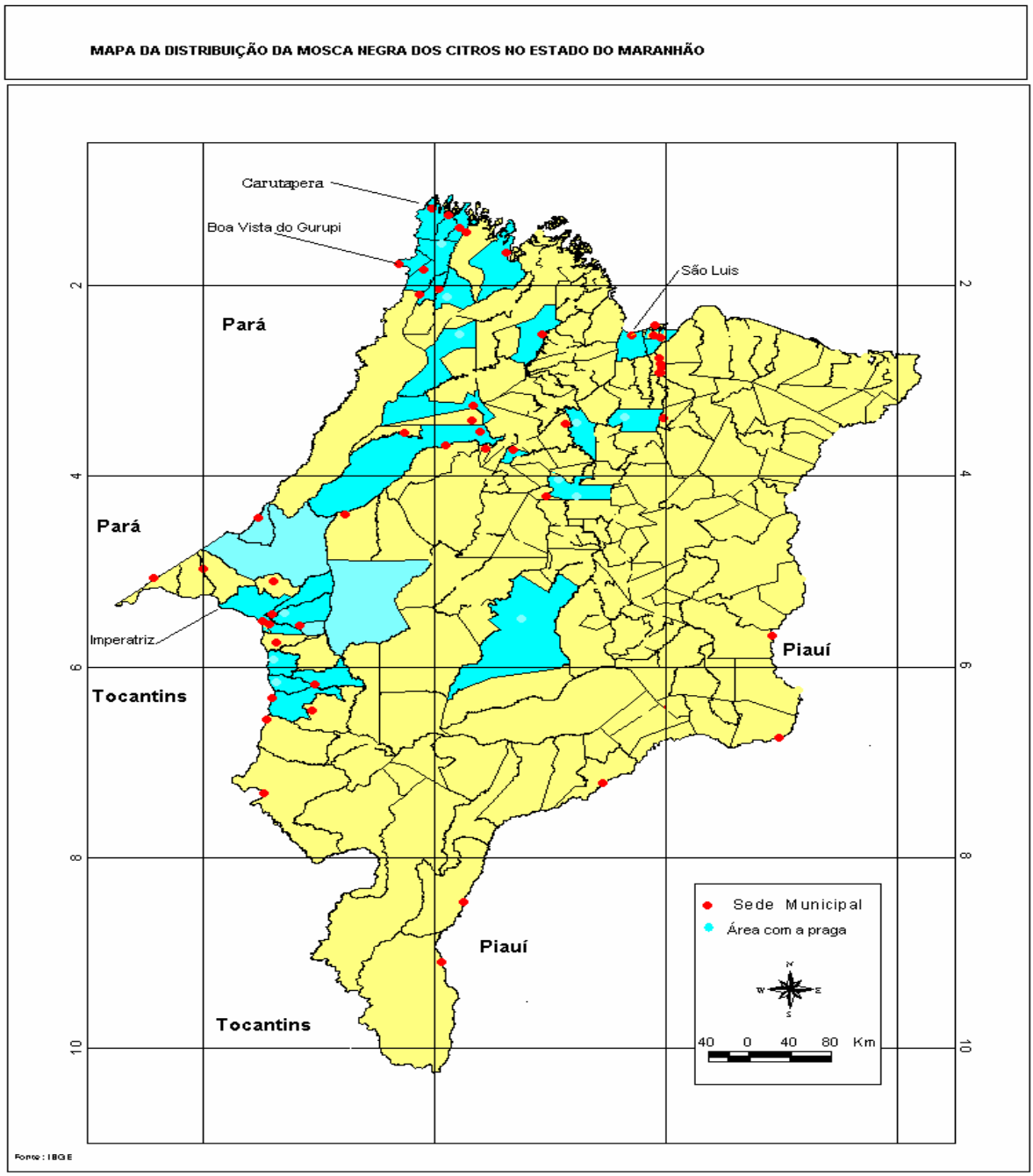


Fig. 2- Mapa da distribuição de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) no Estado do Maranhão.

No Maranhão, a mosca negra dos citros não causou grandes prejuízos econômicos ou sociais devido à fruticultura do estado ainda ser incipiente e ser praticada em pequenas propriedades, sítios e fundos de quintais (Tabela 1). Toda a produção dessas propriedades é consumida nos mercados locais e não há exportação de frutos ou mudas para outros estados, com exceção da banana. A maior parte das frutas cítricas consumidas no Maranhão vem de outros estados, como Pará (município de Capitão Poço) e São Paulo. Nas regiões onde a praga se instalou, o que se observou foi uma diminuição na produção e na qualidade dos frutos produzidos.

Tabela 1. Área cultivada com espécies frutíferas no Estado do Maranhão.

Espécies Frutíferas	**Área Plantada (ha)**
Laranja	1.362
Limão	283
Tangerina	66
Manga	930
Maracujá	49
Castanha de caju	13.877
Banana	11.867
Mamão	149
Abacaxi	1.780
Coco-da-baía	2.016

Fonte: IBGE 2004

A Instrução Normativa SDA Nº 20, de 21 de fevereiro de 2002, restringe o trânsito de plantas e suas partes, exceto sementes e material “in vitro”, das espécies hospedeiras da mosca negra dos citros. A dispersão dessa normalmente é realizada por folhas de citros carregadas pelo vento, material de propagação infestado - transportado pelo homem e plantas ornamentais. A inspeção é feita na face abaxial da folha da planta hospedeira, levando-se em consideração as folhas jovens,

observando-se os adultos, ovos e ninfas de 1° e 2° ínstares e nas folhas velhas as ninfas de 3º e 4º ínstares e pupas (Oliveira et al., 2001).

No Maranhão, as ações têm sido executadas pela SFA-MA e pela Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão – AGED-MA, tendo como objetivo principal evitar a dispersão da praga para áreas onde ela ainda não ocorre, realizando, através dos postos de vigilância agropecuária nas fronteiras, controle do trânsito de produtos (plantas e suas partes); levantamentos de detecção e delimitação da ocorrência da praga (verificando as áreas onde a praga ocorre e o grau de infestação da praga); e elaboração de material informativo (folders e cartazes), distribuídos aos produtores, secretarias municipais de agricultura, nos postos de vigilância agropecuários e nos escritórios da Agencia de Defesa Agropecuário do Estado.

Referências Bibliográficas

BATISTA, T. F. C.; RODRIGUES, R. C.; SOARES, A. C. S.; REIS, J. S.; OHASHI, O. S.; OLIVEIRA, F. C.; LIMA, W. G.; SANTOS, M. M. L. S. Identificação de fungo entomopatogênicos para o controle da mosca negra dos *citrus Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemipetra: Homoptera: Aleyrodidae). Praga quarentenária no Brasil. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2002, Belém. **Anais...**. Belém : Embrapa Amazônia Oriental, 2002. p. 220-220.

CANO, E.; SWEZEY, S. L. Control biológico de la mosca prieta (*Aleurocanthus woglumi* Ashby) (Homoptera: Aleyrodidade) en Nicarágua. **Rev. Nica. Ent**., v. 20, p. 41-57, 1992.

COMISSÃO DE DEFESA SANITÁRIA VEGETAL DO PARÁ (Belém). **Campanha estadual de combate à mosca negra dos citros**. Belém, 2001.

CUNHA, M. L. A. da. Distribuição geográfica, aspectos biológicos e controle químico da mosca negra dos citos, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), nas condições ambientais do Estado do Pará. Belém, 2003. 57 p. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2003.

DOWELL, R. V. Nitrogen levels in citrus leaves infested with immature citrus blackfly. **Entomol. Exp. Appl.,** v. 14, p. 201-203, 1983.

DOWELL, R. V.; CHERRY, R.; FITZPATRICK, G. E.; REINERT, J. A.; KNAPP, J. L. Biology plant insect relations and control of the citrus blackfly. Agricultural Experiment Station. University of Flórida. Gainesville. **Bulletin 818 (Thecnical),** 1981, 49 p.

DOWELL, R. V.; FITZPATRICK, G. E. Effects of temperature on the growth and the survivorship of the citrus blackfly (Homoptera: Aleyrodidae). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 110, n. 12, p. 1347-50, 1978.

FLANDERS, S. E.; SMITH'S, H. D. Observations on citrus blackfly parasites in India and Mexico and correlated circumstances. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 101, p. 467-80, 1969.

FRENCH, J. V.; MEAGHER JR, R. L.; ESAU, K. L. Release of two parasitoid species for biological control of citrus blackfly in south Texas. **Hort. Soc**., v. 43, p. 23–27, 1990.

HART, W. G.; SELHIME, A.; HARLAN, D. P.; INGLE, S. J.; SANCHEZ, R. M.; RHODE, R. H.; GARCIA, C. A.; CABALLERO, J.; GARCIA, R. L. The introduction and establishment of parasites of citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* in Florida (Hem.: Aleyrodidae). **Entomophaga**, Paris, v. 23, n. 4, p. 361-6, 1978.

HEU, R. A.; NAGAMINE, W. T. Citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae). Hawaii Department of Agriculture, Division of Plant Industry, New Pest Advisory, n. 99, p. 1-3. 2001.

LEMOS, R. N. S.; SILVA, G. S.; ARAÚJO, J.R.G.; CHAGAS, E. F.; MOREIRA, A. A.; SOARES, A. T. M. Ocorrência de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) no Maranhão. **Neotrop. Entomol.**, v. 35, n. 4, p. 558-559, 2006.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DA PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO: Comunicado da Presença da praga quarentenária Mosca Negra dos Citros no Maranhão. **PROCESSO 21.000-002404/2004 –40**, maio, 2004, 25 p.

MARTÍNEZ, N. B. Biologia de la mosca prieta de los citricos *Aleurocanthus woglumi* (Homoptera: Aleyrodidae) en el campo. **Agron. Trop**., v. 31, p. 211-218, 1983.

MEAGHER, R. L.; FRENCH, J. V. Augmentation of parasitoids for biological control of citrus blackfly in Southern Texas. **Florida Entomologist**, v. 87, n. 2, p. 186-193, 2004.

NGUYEN, R. Citrus blackfly parasitoid *Encarsia opulenta* (Silvestri) (Insecta: Hymenoptera: Aphelinidae). **DPI Entomology Circular**, n. 301, out. 2001a. Disponível em: <http://creatures.ifas.ufl.edu/beneficial/encarsia_opulenta.htm>. Acesso em: 21 out. 2002.

NGUYEN, R. Citrus blackfly parasitoid. **DPI Entomology Circular**, Gainesville, n. 311, out. 2001b. Disponível em:<http://creatures.ifas.ufl.edu/beneficial/amitus_hesperidum.htm>. Acesso em: 21 out. 2002.

NGUYEN, R.; HAMON, A. B. Citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae). Florida Department of Entomology and Nematology, Division of Plant Industry. **Entomol. Cir**., n. 360, p. 1-4, 1993.

OLIVEIRA, M. R. V.; SILVA, C. C. A.; NAVIA, D. Mosca negra dos citros *Aleurocanthus woglumi*: **alerta quarentenário**. Brasília, Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 12 p. 2001.

RIBEIRO, J. H. L. Atividade ovicida de extrato de folhas de nim sobre a mosca negra dos citros (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Citrus* spp. São Luis, 2006. 15 p. **Monografia de Conclusão de Curso** (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, 2003.

SUMMY, K. R.; GILSTRAP, F. E.; HART, W. G.; CABALLERO, J. M. SAENZ, I. Biological control of citrus blackfly (Homoptera: Aleyrodidae) in Texas. **Environmental Entomology**, Maryland, v. 12, p. 782-96, 1983.

BIOFÁBRICA MOSCAMED BRASIL - TECNOLOGIA AMBIENTALMENTE SEGURA NO COMBATE ÀS PRAGAS

Beatriz Aguiar Jordão Paranhos
Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido
bjordao@cpatsa.embrapa.br

Conhecida também por mosca-do-mediterrâneo ou moscamed, a *Ceratitis capitata* (Weidemann) (Diptera: Tephritidae) é nativa da África Equatorial e encontra-se espalhada pela Europa, Américas, Caribe, Austrália e Ilhas do Pacífico (Metcalf et al., 1962). Foi constatada pela primeira vez no Brasil em 1901. É considerada uma das espécies de mosca-das-frutas mais nocivas à fruticultura mundial, pois apresenta grande plasticidade ecológica e evolutiva, adaptando-se rapidamente a novos hospedeiros e ambientes.

A família Tephritidae possui mais de 4000 espécies distribuídas em 500 gêneros, com cerca de 250 espécies de importância agrícola econômica, sendo 48 dos gêneros *Bactrocera, Ceratitis, Anastrepha, Dirioxa* e *Toxotrypana*, já relatadas como pragas de manga (White & Elson-Harris, 1992).

No Vale do Submédio do São Francisco, até o momento, foram constatadas a presença *C. capitata* e onze espécies de *Anastrepha*, quais sejam: *A. zenildae, A. obliqua, A. sororcula, A. dissimilis, A. montei, A. fraterculus, A. pickeli, A. distincta, A. daciformes, A. serpentina* e *A. manihot* (Haji et al., 2001). Entre estas, as espécies que apresentam barreiras quarentenárias para a exportação de frutos frescos são *C. capitata*, *A. obliqua* e *A. fraterculus*.

A população de *A. fraterculus* tem sido insignificante na região, porém a *C. capitata* passou a ser dominante em relação às espécies de *Anastrepha* desde 1998, atacando uma grande variedade de frutos de diversas famílias, o que dificulta muito o seu controle. Na cultura da manga, a *C. capitata* é a principal espécie de moscas-das-frutas seguida da *A. obliqua* (Haji et al., 2005). Como as duas últimas espécies dividem o mesmo nicho, acredita-se que a mais agressiva suprime o crescimento populacional da outra. No caso, a *C. capitata* parece ter deslocado *A.*

obliqua das mangueiras e de outros hospedeiros (Haji et al., 2005). Por este motivo, quando se pensa em programas de supressão regional de *C. capitata* tem que se pensar também em *A. obliqua*, para evitar surpresas.

Além dos danos diretos causados por estes insetos-praga, o dano indireto ainda mais prejudicial está relacionado ao custo das medidas regulatórias requeridas para exportar frutos frescos a países que consideram esta praga de importância quarentenária, tais como EUA, Japão e outros países da Ásia (Malavasi & Nascimento, 2003).

Considerando que cerca de 95% da produção de uva e manga, do pólo de irrigação do semi-árido, destina-se aos mercados de exportação e que a demanda no mercado nacional não tem elasticidade (Malavasi & Nascimento, 2003), a presença de *C. capitata* nesse agroecossistema pode causar o cancelamento do registro destes pomares no programa de exportação, prejudicando a sustentabilidade dos sistemas produtivos de frutas do Vale do São Francisco com impacto sócio-econômico altamente negativo para a região.

Até então, o controle de *C. capitata* tem sido realizado através do uso de inseticidas altamente tóxicos, principalmente do grupo químico dos organofosforados, trazendo sérios prejuízos ao agroecossistema, meio ambiente e à saúde humana. Contudo, os fruticultores devem atender às exigências de uma agricultura sustentável requerida atualmente pelo mercado consumidor, que preconiza a ausência de contaminação ambiental e intoxicação humana. Neste contexto, a utilização da técnica do inseto estéril (TIE) atende às exigências atuais desses sistemas de produção e do mercado consumidor, sendo considerada como uma eficiente técnica no controle de moscas-das-frutas em vários países (Hendrichs et al., 2002).

As premissas básicas para a utilização da TIE no controle de insetos são: reprodução sexual, cópula única pelas fêmeas e facilidade de criação em dieta artificial.

A TIE consiste na criação massal do inseto-praga que se deseja controlar e na liberação semanal de insetos estéreis no campo. Estes insetos estéreis copulam com os selvagens e, por serem estéreis, não geram descendentes (Knipling, 1955).

A TIE para moscas-das-frutas tem sido usada, há muitas décadas, por vários países (EUA, México, Guatemala, Argentina, Chile, Peru, Portugal, Tunísia, Tailândia, África do Sul e Japão) para a erradicação ou supressão (controle) de *C. capitata*, *Bactrocera cucurbitae* Coquillett (Diptera: Tephritidae) (mosca-do-melão), *Anastrepha ludens* (Loew) (Diptera: Tephritidae) (mosca-das-frutas-mexicana) e *A. obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae), demonstrando sucesso em proteger áreas de fruticultura contra a infestação de moscas-das-frutas (Hendrichs et al., 2002).

No Brasil, esta técnica foi adotada pela primeira vez em 2005, pela Biofábrica Moscamed Brasil, com o apoio financeiro dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Ciência e Tecnologia com a finalidade de suprimir a população de *C. capitata* nos pólos de fruticultura irrigada do semi-árido.

Na década de 60, quando iniciou o programa de erradicação de *C. capitata* através da TIE no Havaí-EUA, eram liberados machos e fêmeas estéreis, já que não era possível a separação dos sexos antes da emergência dos adultos. Entretanto, estudos mostraram que havia uma grande probabilidade dos machos estéreis copularem com as fêmeas estéreis e não com as fêmeas selvagens, o que diminuía enormemente a eficiência da TIE. Além do mais, as fêmeas liberadas em campo, apesar de depositarem apenas ovos inviáveis, continuavam com o hábito de fazer a punctura (ato de introduzir o ovipositor na casca do fruto hospedeiro para fazer oviposição), deixando os frutos vulneráveis à infecção de fungos e bactérias e, portanto, depreciados para a exportação.

Diante destes problemas, na década de 80, os geneticistas e entomologistas da Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA), na Áustria, desenvolveram uma linhagem mutante - “pupa branca” de *C. capitata*, onde as pupas fêmeas eram brancas, diferentes dos machos que preservavam a cor selvagem marrom. Desta forma, separavam-se as fêmeas antes da emergência dos adultos e liberavam-se apenas machos no campo.

Já na década de 90, com o intuito de minimizar o custo de produção, foi desenvolvida sobre o mutante “pupa branca”, um outro tipo de mutação onde as fêmeas possuem sensibilidade letal a temperatura (*tsl*) acima de 34ºC, ainda na fase de embrião. Hoje, existem cerca de seis linhagens *tsl* desenvolvidas pelos geneticistas da FAO/IAEA, na Unidade de Entomologia em Seibersdorf – Áustria:

Vienna 4, Vienna 6, Vienna 7, Vienna 8, Sargeant e fluorescente, sempre com o intuito de melhorar a produtividade na criação massal e diminuir a recombinação gênica (Robinson, 1999; Cáceres, 2002).

Atualmente, todas as Biofábricas de Moscamed no mundo já utilizam linhagens mutantes *tsl* com grande economia na produção. Em dezembro de 2004, a Embrapa Semi-Árido importou do laboratório de Seibersdorf da IAEA-Aústria ovos e pupas de uma das linhagens mais recentemente desenvolvidas, a Vienna 8. No momento, esta linhagem está sendo criada em escala de pesquisa no CENA/USP e na Embrapa Semi-Árido e em escala industrial na Biofábrica Moscamed Brasil. Desta forma, quando o objetivo é a liberação de machos estéreis em campo, trata-se os ovos a uma temperatura de 34ºC, por 24 horas, matando-se todos aqueles que originarão fêmeas, então coloca-se os ovos na dieta artificial e quando chegam na fase de pupa, todas são marrons e machos. Quarenta e oito a vinte e quatro horas antes da emergência dos adultos, as pupas são pintadas com tinta em pó fluorescente, ensacadas e irradiadas com 95 Gy de radiação gama de Co-60 ou Raio X (tempo de exposição ainda em estudo). Assim que os machos emergem, ficam marcados com a tinta fluorescente e, quando atingem 3 a 5 dias de idade, são liberados no campo. Quando se faz o monitoramento nas armadilhas Jackson no campo, é possível distinguir machos selvagens de machos estéreis sob luz negra, pois os estéreis ficam fluorescentes.

Na aplicação da TIE para moscamed, os machos estéreis que são liberados em campo devem apresentar boa capacidade de dispersão, sobrevivência e desempenho sexual. Portanto, a eficiência e eficácia da utilização da TIE dependem do sucesso dos machos estéreis, na competição com os machos selvagens pela cópula das fêmeas.

Para que a TIE de moscamed com a utilização de machos *tsl* Vienna 8 seja tecnicamente viável no controle de moscamed, segundo a IAEA (2003), é preciso ocorrer no mínimo 20% de cópulas entre machos estéreis e fêmeas selvagens.

Sabe-se que os insetos tornam-se menos competitivos ao longo das gerações em ambientes e alimentos artificiais e isso também ocorre para linhagens *tsl* de moscamed (McInnis et al., 1996; Cayol, 2000; Lance et al., 2000). Diante do exposto, cientistas de diversos países têm buscado meios simples e econômicos de

atenuar os efeitos negativos causados pela criação massal e pela manipulação destes insetos antes da liberação em campo.

Um dos meios de se aumentar a eficiência da TIE é a liberação de uma população nove a cem vezes maior de machos estéreis em relação à população selvagem presente no campo, pois aumenta a probabilidade das fêmeas selvagens serem copuladas pelos machos estéreis (Knipling, 1955).

O conhecimento do comportamento e estratégias utilizadas pelos machos: selvagens, criados em laboratório (Prokopy, 1980; Briceño & Eberhard, 2002) e estéreis, na abordagem das fêmeas para cópula, tem grande relevância para os programas da TIE, já que determinam a aceitação e resposta das fêmeas selvagens. Em machos de *C. capitata*, por exemplo, o sucesso reprodutivo tem sido relacionado com o nível nutricional, o tamanho do corpo, a atividade sexual e a diminuição da assimetria morfológica (Rodriguero et al., 2002).

A aromaterapia dos machos estéreis de *C. capitata* com o óleo de raiz de gengibre tem mostrado uma melhora em sua performance sexual (McInnis et al., 2002; Shelly et al., 2005; Paranhos et al., 2006a). Este óleo contém 0,4% do atrativo α-copaene, além de outros semioquímicos de atratividade conhecida (Shelly & McInnis, 2001).

Estudos realizados no Brasil mostram que machos estéreis da linhagem mutante Vienna 8, utilizada na Biofábrica Moscamed Brasil, apresentam compatibilidade sexual com as fêmeas selvagens presentes no Submédio do Vale do São Francisco (Paranhos et al., 2006a) e boa sobrevivência e capacidade de dispersão nos pomares irrigados da região semi-árida (Paranhos et al., 2006b). Também foi comprovado que machos estéreis tratados com óleo de gengibre tiveram um aumento de 40% no índice de cópulas com fêmeas selvagens (Paranhos et al., 2006a). Entretanto, é necessário ajustar a dose de óleo de gengibre e o método de tratamento aromático que será aplicado a esses machos em escala industrial.

A estratégia de cópula em moscas-das-frutas consiste em: a) aglomeração dos machos na parte inferior de folhagens de plantas hospedeiras ou não (leks), b) emissão do feromônio sexual, c) chamada através do batimento das asas (calling), d) chegada da fêmea, ficando a fêmea frente a frente ao macho, e) ambos se tocam

com as antenas, f) macho pula sobre a fêmea e inicia a cópula (a fêmea pode ou não aceitar o macho) e g) fim da cópula.

A cópula pode durar até 4 horas, com média de 2,5 horas entre os selvagens. Esse tempo é importante na transferência de sêmen do macho para as duas espermatecas (bolsa que armazena o esperma) das fêmeas. Caso as espermatecas não sejam preenchidas completamente, a fêmea poderá procurar outro macho para uma nova cópula e se este for selvagem vai gerar descendentes. Após a cópula, as fêmeas iniciam a busca de seus hospedeiros para a oviposição.

Segundo Fleisher (2004), *C. capitata* possui mais de 200 frutos hospedeiros e é classificada como polífaga, por se alimentar de várias famílias de plantas. As espécies de *Anastrepha* possuem um número de hospedeiros variado, de acordo com a espécie, sendo mais ou menos específicas, podendo ser monófagas (alimentam-se apenas de uma espécie), estenófagas (alimentam-se de plantas do mesmo gênero), oligófagas (alimentam-se de vários gêneros da mesma família) e algumas polífagas, como *A. fraterculus, A. zenildae, A. sororcula, A. obliqua* entre outras (Zucchi, 2000).

Fêmeas de *C. capitata* podem ovipositar mais de um ovo por hospedeiro, aproveitando furos já existentes na casca, mesmo que este já contenha ovos, sejam estes de *C. capitata* ou de outras espécies de moscas-das-frutas. As moscas-das-frutas podem colocar até 1000 ovos/fêmea, dependendo da espécie.

O ciclo da mosca varia com o clima da região, em temperaturas mais altas o ciclo diminui e em temperaturas mais baixas aumenta. Em regiões quentes e com muitas espécies de frutas hospedeiras, como no Submédio do Vale do São Francisco, a mosca tem ciclo curto (menos de 30 dias de ovo a adulto) e passa de um hospedeiro a outro durante todo o ano, chegando a ter 12 gerações ao ano.

O programa de supressão de moscamed através da TIE no Brasil deve estar dentro de um programa de manejo integrado das moscas-das-frutas. O monitoramento com armadilhas Jackson é o ponto inicial e imprescindível para detectar o nível de infestação, os focos e os pontos de entrada das moscas no pomar. Com os dados coletados nas armadilhas se calcula o índice MAD (moscas/armadilha/dia), dividindo-se o número de moscas pelo número de armadilhas e pelo número de dias que ficou em exposição no campo. A população

de *C. capitata* deve ser suprimida dos pomares de manga e de uva para exportação quando o índice MAD estiver acima de 0,5. Para tanto, fileiras alternadas dos pomares devem ser pulverizadas com iscas tóxicas (água+ atrativo alimentar + inseticidas registrados e seletivos). A liberação de machos estéreis deve iniciar quando o MAD estiver abaixo de 0,1. Acima deste índice, a TIE torna-se ineficiente e economicamente inviável.

O controle mecânico pela catação dos frutos remanescentes no solo ou nas plantas e enterrio destes a uma profundidade de um metro no mínimo é indispensável para impedir que o ciclo da mosca se complete.

O programa Moscamed Brasil visa à liberação de cerca de 1.000 machos estéreis/ha. Os machos estéreis devem atender a um padrão de controle de qualidade determinado pela Agência Internacional de Energia Atômica (FAO/IAEA/USDA, 2003), a fim de serem capazes de voar, atrair as fêmeas, copular e transferir o sêmen mesmo sendo inférteis.

A TIE pode e deve ser empregada em área ampla, que consiste na liberação em área total, quais sejam: pomares comerciais, pomares domésticos, matas com hospedeiros nativos e áreas urbanas com plantas hospedeiras. É um método que não causa a contaminação do meio ambiente ou dos operadores.

A TIE será utilizada com a finalidade de suprimir a população de mosca-do-mediterrâneo, já que é difícil obter a erradicação em áreas que não sejam geograficamente isoladas, visto que podem ocorrer constantes reinfestações, principalmente se não houver barreiras fitossanitárias intermunicipais e interestaduais eficientes.

Convém salientar que a TIE é o método mais específico e eficiente no controle de *Ceratitis capitata*, a principal espécie de moscas-das-frutas e sobre a qual a técnica será utilizada. Entretanto, como existem outras espécies do gênero *Anastrepha* na região, será também utilizado o programa de controle biológico aplicado (CBA) pela utilização do parasitóide exótico, *Diachasmimorpha longicaudata*, que é uma vespa da família Braconidae, parasito do último estágio larval de todas as espécies de moscas-das-frutas, inclusive as do gênero *Anastrepha*.

No Brasil, existem muitas espécies nativas, tais como: *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *D. brasiliensis* (Szépligeti), *D. fluminensis* (Szépligeti), *Opius*

bellus (Gahan), *Utetes anastrephae* (Szépligeti) (Braconidae); *Aganaspis pelleranoi* (Bréthes) (Eucolidae) e *Pachycrepoideus viriendemmiae* (Rondani) (Pteromalidae), as quais atacam larvas e pupas das duas principais espécies de moscas-das-frutas dos gêneros *Anastrepha* (Wiedemann) e *Ceratitis* (Wiedemann) (Zucchi & Canal, 1996). Contudo, levantamentos realizados no Submédio do Vale do São Francisco mostram que a população de parasitóides é extremamente baixa nesta região e a única espécie de parasitóide nativo encontrada até o momento foi *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae) (Haji et al., 1998; Paranhos et al., 2004).

O parasitóide nativo *D. areolatus* é amplamente distribuído em todo o Brasil e, apesar de ser agressivo e eficiente, não se obteve sucesso em sua criação massal, impedindo o seu uso em programas de controle biológico aplicado (CBA). Estudos de sua biologia foram realizados sobre *A. ludens* criadas em sistemas semi-artificiais, onde as larvas são oferecidas em dietas artificiais envoltas em papel filme de PVC com odores de frutas (Eitam et al., 2003). A larva sozinha não apresenta atratividade ao parasitismo e a utilização de frutos pode encarecer demasiadamente a sua criação massal, além de se tratar de uma espécie com alto risco de ocorrer perdas de atributos comportamentais e degeneração genética no processo de colonização (Cancino & Ruiz, 2004).

Recentemente, o parasitóide exótico *Tetrastichus giffardianus* (Hymenoptera: Eulophidae) foi detectado no Submédio do Vale do São Francisco parasitando larvas de *C. capitata* em carambolas (Paranhos et al., 2004). Este parasitóide foi introduzido no estado de São Paulo pelo Instituto Biológico, em 1937, para o controle biológico clássico de *Anastrepha spp* e *C. capitata* (Fonseca & Autuori, 1940). O fato de ter sido encontrado na região semi-árida, a 2.500 km de distância do ponto inicial de liberação, mostra que esta espécie se estabeleceu onde quase não há parasitóides nativos e, apesar de o parasitismo natural por *T. giffardianus* ser muito baixo na região, este se mostra como um ótimo candidato a ser usado em CBA, devendo-se, entretanto, definir métodos de criação massal eficiente e econômica.

Por outro lado, a espécie exótica *Diachasmimorpha longicaudata (Hymenoptera: Braconidae)* apresenta facilidade na criação massal, podendo ser criada tanto sobre *C. capitata* como sobre várias espécies do gênero *Anastrepha*

(Walder et al., 1995). No Brasil, ela tem sido multiplicada em pequena escala sobre larvas da linhagem Vienna 8 de *C. capitata*, nos laboratórios de Entomologia do Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA/USP e da Embrapa Semi-Árido e na Embrapa Mandioca e Fruticultura sobre a linhagem bissexual de *C. capitata*. Em outros países, como no México, são criadas sobre larvas de *A. ludens*, conferindo um maior tamanho e vigor aos adultos, visto que as larvas desta espécie são bem maiores que as de *C. capitata*.

D. longicaudata é originária da região Indo-australiana, como parasita do gênero *Bactrocera* sp. Foi introduzida no Havaí, na década de 40, para o controle de *Bactrocera dorsalis*, onde adaptou-se, controlando também a população de *C. capitata*, que era muito alta. Atualmente, tem sido usado com sucesso em programas de controle biológico aplicado de moscas-das-frutas no Havaí, Flórida, México, Argentina e Brasil.

A espécie *D. longicaudata* foi introduzida na Flórida em 1972, vinda do Havaí e México para controlar a mosca-do-caribe (*A. suspensa*). Milhares de parasitóides foram liberados por cinco anos e, com isso, conseguiu-se 40% de redução na infestação desta mosca (Thompson, 1991).

Em breve, a Biofábrica Moscamed Brasil, em Juazeiro-BA, estará produzindo e liberando semanalmente cerca de 10 milhões de parasitóides, *D. longicaudata*, para ser usado em conjunto com a TIE, de modo a controlar também as espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* presentes no Submédio do Vale do São Francisco.

O controle biológico através de parasitóides apresenta as mesmas vantagens da TIE: não polui o meio ambiente, minimiza a utilização de inseticidas, não intoxica operadores de campo, não deixa resíduos tóxicos nos frutos, não causa resistência dos insetos pragas, sendo que a TIE apresenta grande eficiência em áreas amplas e é o mais específico entre todas as técnicas disponíveis. Portanto, a combinação dos dois métodos de controle contribui para a preservação do meio ambiente, para a saúde humana e dos animais e se adequa aos padrões de segurança do alimento exigidos pelos países importadores.

Nos Estados Unidos, é muito utilizado o controle biológico em associação com a técnica de insetos estéreis no controle de moscas-das-frutas e o custo desta

integração fica em torno de 2,16 dólares, contra 30,80 dólares por hectare com aplicação convencional de inseticida (Knipling, 1992). Em relação à eficiência dos dois métodos utilizados juntos, foi observado parasitismo de 42,7% em áreas onde foram liberados parasitóides e machos estéreis (388 mil parasitóides de *D. tryoni* e 3 milhões de machos estéreis de *C. capitata*/semana em 13 km^2) contra 20,3% de parasitismo em áreas sem liberação. Entretanto, o mais interessante foi o número de larvas/kg de fruto, o qual foi de 9,8 ±1,3 em áreas de liberação contra 92,6 ± 22,7 em área sem liberações (Wong et al., 2002).

Desde a introdução de *D. longicaudata* no Brasil, em 1994, realizado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, estudos têm sido realizados para verificar sua eficiência em diferentes frutas hospedeiras (Paranhos et al., 2001a; Paranhos et al., 2001b; Paranhos et al., 2003), bem como seu comportamento em campo perante os parasitóides nativos, observando-se que *D. longicaudata* não compete com o nativo *D. areolatus* pelo nicho (Matrangolo et al., 1998) e que mesmo liberado massivamente no campo, em locais onde há grande quantidade de nativos, não consegue se sobrepor à agressividade de *D. areolatus* (Paranhos et al., 2001b). Estudos de dispersão em pomares de laranja no estado de São Paulo mostraram que, no verão, *D. longicaudata* se dispersa mais rapidamente, além de sobreviver mais tempo no campo e, no inverno, é necessário a liberação de uma população oito vezes maior para cobrir a mesma área (Paranhos et al., 2007). Este problema não deve ocorrer aqui no Submédio do Vale do São Francisco devido a pouca variação de temperatura durante o ano.

Até o momento, os resultados mostram que é viável a utilização do parasitóide exótico *D. longicaudata* em programas de controle biológico aplicado no Brasil. Entretanto, novos estudos devem ser realizados no ambiente semi-árido, para verificar sua dispersão e sua sobrevivência, a fim de ajustar o número de insetos a ser liberado, a distância entre pontos de liberação e o intervalo entre as liberações.

Referências Bibliográficas

BRICEÑO, R. D.; EBERHARD W. G. Decisions during courtship by male and female medflies (Diptera, Tephritidae): correlated changes in male behavior and female acceptance criteria in mass-reared flies. **Florida Entomologist,** n. 85, v. 1, p. 14-41, 2002.

CÁCERES, C. Mass rearing of temperature sensitive genetic sexing strains in the Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*). **Genetica,** v. 116, p. 107-116, 2002.

CANCINO, J.; RUIZ, L. Espécies de parasitoides con importância en la aplicación Del control biológico de moscas de la fruta en America. In: CURSO DE CONTROL BIOLÓGICO DE MOSCAS DE LA FRUTA, 2004, Metapa de Dominguez, Chiapas, México. **Memoria...** Metapa de Domínguez: Programa Moscamed-Moscafrut, 2004. p. 59-60.

CAYOL, J. P. Changes in sexual behavior and in some life history traits of tephritid species caused by mass-rearing processes, In: ALUJA, M.; NORRBOM, A. (eds.). **Fruit Flies (Tephritidae):** Phylogeny and Evolution of Behavior. Boca Raton: CRC Press, 2000. p. 843-860.

EITAM, A.; HOLLER, T.; SIVINSKI, J.; ALUJA, M. Use of host fruit chemical cues for laboratory rearing of *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 86, n. 2, p. 211-216, 2003.

FAO/IAEA/USDA. Manual for Product Quality Control and Shipping Procedures for Sterile Mass Reared Tephritid Fruit Flies, Version 5.0. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria. 85 pp. 2003.

FLEISHER, F. D. Importância de la familia Tephritidae en la fruticultura. In: CURSO DE CONTROL BIOLÓGICO DE MOSCAS DE LA FRUTA, 2004, Metapa de Dominguez, Chiapas, México. **Memoria…** Metapa de Domínguez: Programa Moscamed-Moscafrut, 2004. p. 11-15.

FONSECA, J.P.; AUTUORI, M. Processos de criação da "Vespinha Africana" parasita da "Mosca do mediterrâneo". O Biológico, v.6, n.12, p.345-351. Dez., 1940.

HAJI, F. N. P., LIMA, I. L. S., NASCIMENTO, A. S., BISPO, R.; CARVALHO, R. S., MIRANDA, I. G., PREZOTTI, L. Monitoramento e levantamento de hospedeiros e inimigos naturais de moscas-das-frutas na cultura da manga no Submédio São Francisco. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 1998. 9 p. Embrapa Semi-Árido. Projeto 05.0.94.082 Projeto concluído.

HAJI, F. N. P.; MIRANDA, I. G., SOUZA, A. M., ALENCAR, J. A., BARBOSA, F. R., LIMA, M. P. L. **Monitoramento de moscas-das-frutas na cultura da manga, no Submédio do Vale do São Francisco**. Petrolina, PE, Embrapa Semi-Árido, 2001. 4 p. Embrapa Semi-Árido. Comunicado Técnico. ISSN 1516-1609.

HAJI, F. N. P.; PARANHOS, B. A. J.; MIRANDA, I. G.; BARBOSA, F. R.; SOUZA, A. M. Monitoramento de moscas-das-frutas no Submédio do Vale do São Francisco. In: MENEZES, A. M.; BARBOSA, F. R. (eds.). **Pragas da Mangueira:** Monitoramento, nível de ação e controle. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005. p. 83-96.

HENDRICHS, J.; ROBINSON, A.S.; CAYOL, J.P.; ERKENLIN, W. Medfly areawide sterile insect technique programmes for prevention, suppression or eradication: the importance of mating behavior studies. **Florida Entomologist**, v.85, n.1, p.1-13, 2002.

IAEA/FAO, Agriculture and Biotechnology Laboratory, Seibersdorf-Austria. **Annual Report**, 2003. 53 p.

KNIPLING, E. F. Possibilities of insect control or eradication through the use of sexually sterile males. **Journal of Economic Entomology**, v. 48, p. 459-462, 1955.

KNIPLING, E. F. **Principles of insect parasitism analyzed from new perspectives.** Washington: USDA-ARS. 1992. 693 p.

LANCE, D. R.; MCINNIS, D. O.; RENDON, P.; JACKSON, C. G. Courtship among sterile and wild *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in field cages in Hawaii and Guatemala. **Annals of the Entomological Society of America,** v. 93, p. 1179-1185, 2000.

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A. S. Programa Biofábrica Moscamed Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., Águas de São Pedro, 2003. **Resumos...** Águas de São Pedro: SEB, 2003. p. 52.

MATRANGOLO, W. J. R.; NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S.; MELO, E. D.; JESUS, M. Parasitoids of fruit flies (Diptera: Tephritidae) associated with tropical fruits. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 593-603, 1998.

McINNIS, D. O.; LANCE, D. R.; JACKSON, C. G. Behavioral resistance to the sterile insect technique by the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Hawaii. **Annals of the Entomological Society of America,** v. 89, p. 739-744, 1996.

McINNIS, D. O.; SHELLY, T. E.; KOMATSU, J. Improving male mating competitiveness and survival in the field for medfly, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) SIT programs. **Genetica**, v. 116, p. 117-124, 2002.

METCALF, C. L.; FLINT, W. P.; METCALF, R. L. **Destructive and useful insects, their habits and control**. New York: McGraw-Hill Book Co., Inc., 1962. 1087 p.

PARANHOS, B. A. J., MENDES, P. D., PAPADOPOULOS, N. T., WALDER, J. M. Dispersion patterns of *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) in citrus orchards in southern Brazil. **Biocontrol Science And Technology**, v. 17, p. 375 - 385, 2007.

PARANHOS, B. A. J.; MCINNIS, D.; URAMOTO, K.; DAMASCENO, I.; GONÇALVES, N.; ALVES, R. M.; COSTA, M. L. Z.; WALDER, J. M.; MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A. S. Sterile medfly males of the *tsl* Vienna 8 genetic sexing strain improved mating performance with ginger root oil. In: INTERNATIONAL FRUIT FLY SIMPOSIUM, 7., Salvador, 2006. **Abstract…** Salvador: Neotropical Entomology, 2006a. 1 CD-Rom (ID:362-1).

PARANHOS, B. A. J.; PAPADOPOULOS, N.; DAMASCENO, I.; ROMANO, M.; ALVES, R. M.; LOPES, R.; COSTA, M. L. Z.; MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A. S.; WALDER, J. M. M. Dispersão e sobrevivência de machos estéreis de moscamed, linhagem mutante *tsl*, no submédio do Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., Recife, 2006. **Resumos...** Recife: SEB, 2006b. 1 CD-Rom.

PARANHOS, B. A. J.; MIRANDA, I. da G.; ALENCAR, P.; BARBOSA, F. R. Parasitismo natural de moscas-das-frutas no Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20, 2004. Gramado. **Resumos**... Gramado: SEB. 2004. v 1, p. 661.

PARANHOS, B. A. J.; WALDER, J. M. M.; CORSATO, C. A. Índice de parasitismo por *Diachasmimorpha longicaudata* sobre moscas-das-frutas em citrus e carambola no campo. In: SICONBIOL SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7., 2001, Poços de Caldas. **Resumos**...Poços de Caldas: UFLA, 2001a. p. 264.

PARANHOS, B. A. J.; WALDER, J. M. M.; NASCIMENTO, A. S. Controle Biológico de *Anastrepha* sp. (Díptera: Tephritidae) em seriguelas e goiabas, pela liberação do *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7., 2001, Poços de Caldas. **Resumos**...Poços de Caldas: UFLA, 2001b. p. 140.

PARANHOS, B. A. J.; WALDER, J. M. M.; PAPADOPOULOS, N.T. A Simple Method to study Parasitism and Field Biology of the Parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) on *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). **Biocontrol Science and Technology** (Sep), v. 13, n. 6, p. 631-639, 2003.

PROKOPY, R.J. Mating behavior of frugivorous Tephritidae in nature. In: CONGRESS ENTOMOLOGY, 15., Kioto, 1980. **Proceedings of the Symposium of Fruit Fly Problems**...Kioto, 1980. p. 37-46.

ROBINSON, A. S.; FRANZ, G.; FISHER, K. Genetic sexing strains in the medfly, *Ceratitis capitata*: development, mass rearing and field application. **Trends in Entomology**, v. 2, p. 81-104, 1999.

RODRIGUERO, M. S.; VILARDI, J. C.; VERA, M. T.; CAYOL, J. P.; RIAL, E. Morphometric Traits and sexual selection in medfly (Diptera: Tephritidae) under field cage conditions. **Florida Entomologist**, v. 85, n. 1, p. 143-149, 2002.

SHELLY, T. E.; MCINNIS, D. O. Exposure to ginger root oil enhances the mate competitiveness of irradiated, mass reared males of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology,** v. 94, p. 1413-1418, 2001.

SHELLY, T. E.; MCINNIS, D. O.; RENDON, P. The sterile insect technique and the Mediterranean fruit fly: assessing the utility of aromatherapy in large field enclosures. **Entomologia Experimentalis et Applicata,** v. 116, p. 199-208, 2005.

THOMPSON, C. R. *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead)(Hymenoptera: Braconidae), biological control agent for the caribbean fruit fly. **Biological Control**, n. 1, p. 2-7, 1991.

WALDER, J. M. M.; LOPES, L. A.; COSTA, M. L. Z.; SESSO, J. N.; TONIN, G.; CARVALHO, M. L.; LARA, P. Criação e liberação do parasitóide *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) para controle de moscas-das-frutas no estado de São Paulo. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 16, n. 1, p. 149-153, 1995.

WHITE, I. M.; ELSON-HARRIS, M. **Fruit flies of economic significance.** Wallingford: CAB International, 1992. 601 p.

WONG, T. T. Y.; RAMADAN, M. M.; HERR, J. C.; McINNIS, D.O. Suppression of a mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) population with concurrent parasitoid and sterile fly releases in Kula, Maui, Hawaii. **Journal of Economic Entomology**, v. 85, n. 5, p. 1671-1681, 1992.

ZUCCHI, R. A. Espécies de *Anastrepha*, Sinonímias , Plantas Hospedeiras e Parasitóides. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil:** conhecimento básico e aplicado, Ribeirão Preto: Holos, 2000, Cap. 4, p. 41-48.

ZUCCHI, R.A.; CANAL D.N.A. Braconídeos parasitóides de moscas-das-frutas na América do Sul. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., 1996, Foz de Iguaçu. **Resumos**... Foz de Iguaçu: SEB, 1996. p. 89-92.

MONITORAMENTO DE DOENÇAS DA MANGUEIRA NA PRODUÇÃO INTEGRADA

Mirtes Freitas Lima
Eng. Agr. , Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, BR 428 km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, 56300-970, Petrolina-PE. mflima@cpatsa.embrapa.br

Introdução

A mangueira é uma cultura de grande importância econômica para o Submédio do Vale São Francisco, ocupando uma área de 22.000 ha, da qual 60% está concentrada no estado da Bahia e 30% no estado de Pernambuco. A expansão da área cultivada e a intensificação das técnicas de manejo da mangueira nesta região têm favorecido a ocorrência de doenças nesta cultura, interferindo na produção e resultando na redução da produtividade e da qualidade dos frutos. Este fato é de extrema importância para o Submédio do Vale São Francisco, um dos maiores produtores de manga do Brasil e que contribui com mais de 90% do total exportado pelo País. É necessário que o controle de doenças assim como o manejo da cultura sejam efetuados de maneira correta visando à obtenção de produtividades elevadas e de frutos de boa qualidade. A prática do monitoramento de doenças nos pomares de manga é um dos objetivos da Produção Integrada de Manga, sendo de importância fundamental no controle de doenças, pois torna possível a detecção de infecções em sua fase inicial de desenvolvimento, aumentando as probabilidades de controle.

Características Edafoclimáticas do Submédio do Vale do São Francisco

As condições de clima e solo do Submédio do Vale São Francisco, a irrigação e as sofisticadas técnicas utilizadas no manejo da mangueira favoreceram ao cultivo desta fruteira, propiciando a obtenção de frutos de alta qualidade e elevadas

produtividades. Esta região caracteriza-se por apresentar clima semi-árido com altas temperaturas, cujas médias mensais variam de 24,2º a 28,1ºC, e baixa pluviosidade, com média de 400-550 mm por ano, concentrado no período de 3-5 meses. A temperatura máxima está situada entre 29,3º e 33,8ºC e a mínima entre 18º C e 22,1º C, destacando-se julho como o mês mais frio do ano e outubro como o mais quente. As médias mensais de umidade relativa do ar variam entre 52% e 70%, nos meses de outubro e abril, respectivamente (Teixeira, 2000). A insolação incidente na região é alta, em torno de 3.000 h/ano. Nesta região, os solos são de fertilidade reduzida e com baixos teores de matéria orgânica, nitrogênio e fósforo, entretanto, baixos teores de cálcio, magnésio e potássio são menos freqüentes. Em alguns casos, têm sido detectadas deficiências de micronutrientes como o boro e o zinco (Pereira et al., 2000).

Principais Doenças que Afetam a Mangueira

No Submédio do Vale São Francisco, a mangueira é afetada por varias doenças, cuja severidade depende da cultivar afetada, das condições de manejo da cultura, da agressividade do patógeno e das condições ambientais. As doenças de maior importância da cultura são as fúngicas e bacterianas. Entre as doenças fúngicas, destacam-se a morte descendente ou podridão seca, causada por *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl.; o oídio, causado por *Oidium mangiferae* Bert.; a antracnose, causada por *Colletotrichum gloeosporioides* Penz; a malformação vegetativa e floral, causada pelo fungo *Fusarium moniliforme* J. Sheld var. *subglutinans* Wollenweb. & Reinking [=*F. sacchari* (E.J Buttler & Hafiz Kahn) W. Gams)]; a podridão peduncular causada por *Dothiorella* spp. e a mancha-de-alternária, causada por *Alternaria alternata* (Fr.) Feissler e *A. solani* (Ell & Mart.) Jones & Grout. A mancha angular causada por *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaindicae* é a doença de origem bacteriana de maior importância nesta cultura (Poetz et al., 1994; Souza Filho et al., 2002).

Doenças Fúngicas

Morte Descendente

A morte descendente pode infectar a planta em qualquer estádio de desenvolvimento. A doença é favorecida por baixa umidade relativa e precipitações reduzidas. Neste contexto, o fungo torna-se mais agressivo em plantas sob estresse hídrico (falta ou excesso de água) e com nutrição desbalanceada. No Submédio do Vale São Francisco, tem-se verificado que, aliada à ocorrência de condições climáticas favoráveis ao fungo, outros fatores têm contribuído para a predisposição das plantas à infecção, intensificando o problema em pomares de manga. Dentre estes fatores, destacam-se o aumento da área plantada com a cultura, a indução floral das plantas e obtenção de até duas safras ao ano.

O fungo penetra na planta por meio de aberturas naturais, ferimentos resultantes de injúrias mecânicas e podas, rachaduras na casca do tronco e ramos, onde a infecção tem início, principalmente, na ausência de proteção química. O patógeno sobrevive em plantas infectadas e restos de cultura que permanecem na área de cultivo. O fungo é disseminado por meio de respingos de chuva, vento, insetos, mudas infectadas e tesouras de poda. Em ramos, os sintomas apresentam-se na forma de podridões secas, inicialmente nos ponteiros e evoluindo em direção à base, comprometendo as gemas vegetativas. A exsudação de goma de coloração castanha é observada em ramos e tronco das plantas infectadas.

O fungo pode infectar diversas outras espécies de plantas, entre as quais destacam-se o coqueiro, a videira, os citros, a tamareira, a bananeira, o maracujazeiro, a aceloreira, etc., dificultando o seu controle, uma vez que aumenta a disponibilidade do seu inóculo em campo. Entre os prejuízos causados pela doença, destacam-se o aumento dos custos de produção, a redução da vida útil do pomar, a redução na produtividade, além da perda de frutos devido às infecções quiescentes.

Oídio

O oídio é uma doença de grande importância econômica para a mangueira, considerando-se que a infecção ocorre no período de florescimento e frutificação das plantas. Nesta fase, quando as condições climáticas são favoráveis, com temperaturas altas e umidade relativa reduzida ocorrendo após temperaturas amenas e alta umidade relativa, a doença torna-se severa. A temperatura ideal para o desenvolvimento da doença é ao redor de 20-25º C. As condições climáticas do semi-árido, com temperaturas médias em torno de 27ºC favorecem a ocorrência do oídio.

O fungo é um parasita obrigatório, sendo capaz de sobreviver apenas em tecidos vivos da planta hospedeira. Estruturas do patógeno, caracterizadas pela presença de crescimento pulverulento, podem ser observadas em inflorescências, frutos novos e folhas de plantas infectadas. Este tipo de crescimento facilita a sua disseminação pelo vento e insetos. A doença provoca deformações em folhas novas, crestamento e queda em folhas mais velhas, além de abortamento e queda de flores. Os frutos apresentam-se manchados e com o pedúnculo mais fino e quebradiço.

Antracnose

A antracnose é um dos mais importantes problemas fitossanitários da mangueira, afetando ramos jovens, folhas, inflorescências e frutos. As lesões em folhas mais jovens são circulares e aquosas, cuja coalescência pode provocar sua deformação. Em folhas mais velhas, há o surgimento de manchas escuras que se desenvolvem, podendo coalescer e causar ruptura do limbo foliar. A doença afeta brotações e também ramos novos provocando morte descendente e conseqüente desfolhamento. Afeta inflorescências provocando a sua queda e, na ráquis, surgem lesões que podem ocasionar a queda de frutos. Os frutos podem ser afetados em qualquer estádio de desenvolvimento, quando novos tornam-se mumificados e caem e, após a colheita, o fungo pode permanecer em infecções quiescentes, desenvolvendo-se durante o processo de maturação dos frutos, formando lesões na epiderme que poderão

coalescer. O fungo pode sobreviver em restos de cultura que permanecem na área do pomar, em partes da planta infectada e também em diversas outras espécies de plantas. A sua disseminação ocorre, principalmente, por meio de respingos de chuva e vento. A doença é favorecida por condições de alta umidade e temperaturas amenas. Os principais prejuízos causados pela doença são: queda de folhas, flores e frutos, e redução da produtividade e qualidade da fruta.

Malformação Floral e Vegetativa

A malformação floral e vegetativa é um dos mais sérios problemas da cultura da manga, em função das perdas que causam na produção. Diversos agentes já foram relatados como envolvidos na malformação da mangueira, tais como fungos, ácaros, vírus, micoplasmas, distúrbios hormonais e genéticos. Entretanto, a hipótese mais aceita é que os sintomas da doença são causados por espécies do gênero *Fusarium* e que o ácaro das gemas, *Eriophyes mangifera*, participa do transporte, disseminação e inoculação do patógeno na planta.

No Submédio do Vale São Francisco, têm sido freqüentes as detecções de plantas com sintomas de malformação vegetativa e floral e, em alguns casos, a incidência de sintomas em plantas em campo chega a 100%.

Sintomas de malformação surgem em inflorescências e brotações vegetativas, como resultado da interferência nos níveis de hormônios reguladores do crescimento ou no transporte de nutrientes. Em mudas em viveiro, a malformação vegetativa é a mais comum. Na malformação floral, há redução do número de flores perfeitas e o encurtamento no eixo primário e nas ramificações secundárias, resultando em inflorescências de aspecto compacto. A transformação da gema floral em gema vegetativa propicia o desenvolvimento de malformação vegetativa, com a formação de pequenas folhas e ramos. A quebra da dominância apical, em plantas novas, provoca a brotação de gemas auxiliares do ápice dos ramos principal e secundários, resultando em estruturas compactas na extremidade do ramo. Os maiores prejuízos são: redução na frutificação das inflorescências malformadas e, consequentemente, da produção,

redução no crescimento das plantas, além do aumento nos custos de produção (Souza Filho et al., 2002).

Podridão Peduncular

A podridão peduncular é uma doença pós-colheita que pode ser causada por fungos pertencentes a gêneros diversos (*Botryodiplodia*, *Dothiorella*, *Phomopsis*, *Aspergillus*, *Cytosphaera*, *Pestalotiopsis,* etc.). Entretanto, nos últimos seis anos, *Dothiorella* spp. tem sido detectado com freqüência pelo Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Semi-Árido, em frutos de manga exibindo sintomas de podridão peduncular e, em alguns casos, causando perdas significativas na produção. A sua primeira detecção nesta região ocorreu em 1999 (Lima, 1999).

Os fungos que causam podridão peduncular ocorrem como endófitas em tecidos maduros da planta, colonizando a inflorescência e atingindo o pedúnculo do fruto semanas após o florescimento. Estas infecções permanecem quiescentes até o amadurecimento do fruto (Poetz et al., 1994).

Os prejuízos causados pela infecção podem ser significativos quando os frutos são armazenados a baixas temperaturas por longos períodos ou quando amadurecem em temperaturas superiores a 28ºC. Frutos infectados apresentam áreas difusas de tecido encharcado, inicialmente na região do pedúnculo, projetando-se em direção à porção mediana do fruto. Estas áreas escurecem, coalescem e a infecção pode atingir a polpa quando os frutos são armazenados a temperatura de 25º C, em cerca de 7 dias. O crescimento do fungo pode ser observado em volta do pedúnculo ou nas lesões da casca de frutos infectados. Muito frequentemente, um líquido de coloração amarela é liberado a partir do pedúnculo ou da casca do fruto (Poetz et al., 1994).

Mancha-de-alternária

A mancha-de-alternária é uma doença de ocorrência limitada em pomares de manga do Submédio do Vale São Francisco. Em folhas, surgem manchas necróticas

freqüentemente circundadas por halo clorótico. Em frutos, as lesões são menos freqüentes.

O fungo pode sobreviver em plantas infectadas ou em restos de cultura como saprófita. A doença é favorecida por condições de alta umidade. O fungo é disseminado por meio do vento e água. Entre os principais danos, citam-se: redução da fotossíntese resultante dos sintomas de manchas nas folhas, desfolha parcial e interferência no desenvolvimento da planta, além de depreciação de frutos.

Doenças Bacterianas

Mancha Angular

A doença mancha angular pode afetar a planta em qualquer estádio de desenvolvimento. A bactéria pode penetrar na planta por meio de aberturas naturais ou ferimentos. Em folhas, observam-se manchas angulares, escurecidas e delimitadas pelas nervuras. Lesões pardo-amareladas desenvolvem-se em pecíolos e ramos ainda jovens. A porção terminal dos ramos murcha e seca. As inflorescências também são afetadas com a presença de manchas nos eixos primários e secundários e posterior secamento. A porção não lignificada dos ramos é afetada pela doença e as folhas secam, mas ficam ainda presas ao ramo. Lesões encharcadas isoladas e/ou agrupadas (mancha de lágrima) surgem nos frutos, podendo formar um cordão a partir do pedúnculo. A disseminação da bactéria ocorre por meio de respingos de chuva e/ou água de irrigação, insetos e sementes. A doença é favorecida por elevadas umidades e temperaturas, ventos e chuvas fortes que podem propiciar a penetração da bactéria por meio de ferimentos (Poetz et al., 1994; Souza Filho et al., 2002).

No Submédio do Vale São Francisco, a doença é mais comum em folhas e ponteiros de brotações jovens das plantas do que em frutos, ocorrendo com maior freqüência no primeiro semestre, quando as condições climáticas são favoráveis ao seu desenvolvimento.

O Monitoramento de Doenças e a Produção Integrada de Manga

A maneira mais efetiva de controlar estas doenças de plantas é pela utilização do manejo integrado (MI). O MI é definido como uma maneira flexível, dinâmica e multidimensional de controlar doenças, envolvendo os princípios de controle que reduzem o inóculo e a taxa de doença em campo, integrando os controles biológico, cultural e o químico, além da resistência genética, visando manter as doenças abaixo do limiar econômico de dano, com prejuízos mínimos ao agroecossistema (Zambolin, 2000). O MI de doenças é um componente de grande importância no Programa de Produção Integrada de Manga (PI Manga) cujo objetivo é a produção de frutas de qualidade superior utilizando-se, essencialmente, métodos seguros. Estes métodos devem incluir a adoção de técnicas alternativas de manejo de doenças, entre outros, visando racionalizar o uso de agroquímicos nos pomares e, assim, proteger o meio ambiente e a saúde humana. A produção de frutos nestas condições assegura a sua competitividade nos mercados nacional e internacional.

O Programa PI Manga foi implantado no Submédio do Vale São Francisco em 1999. As Normas Técnicas Específicas para este programa foram aprovadas e publicadas no Diário Oficial da União, em 2003, sendo coordenado pela EMBRAPA Semi-Árido, contando com a participação de diversas associações e empresas, como: o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); o Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO); o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); a Companhia para o Desenvolvimento do Vale São Francisco (CODEVASF); o SEBRAE/PE e /BA; a Associação dos Exportadores de Hortigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco (VALEXPORT); a Associação dos Produtores do Vale (APROVALE); o Distrito de Irrigação do Perímetro Senador Nilo Coelho (DIPSNC); a Cooperativa Agrícola de Juazeiro-BA (CAJ); a EMBAPA Meio Ambiente, Jaquariúna-SP; a EMBRAPA Agroindústria Tropical, Fortaleza-CE; a EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA; a Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM); a FINOBRASA Agroindústria S.A.; e a AGROFRUTAS Produção, Exportação e Importação LTDA. Na época da implantação da PI Manga, a área de abrangência do

programa era de 420 ha (Lopes et al., 2005), aumentando significativamente nos anos seguintes, passando a 6.744 ha, em 2005. Em 2006, o programa contava com a participação de 257 pomares de manga, entre pequenos, médios e grandes produtores, totalizando 7.080 ha (Lopes et al., 2006).

A PI Manga é implantado nos pomares em parcelas e as amostragens são realizadas com periodicidade semanal ou quinzenal para a avaliação da incidência de doenças em plantas das parcelas. As informações coletadas com o monitoramento são analisadas e os resultados comparados aos níveis de ação, previamente determinados, de acordo com a incidência de cada doença em campo. Estes níveis de ação foram determinados segundo observações da severidade da doença na cultura nas condições da região semi-árida. A porcentagem de folhas e/ou ramos e/ou brotações e/ou inflorescências e/ou frutos sintomáticos, segundo a doença a ser avaliada, determinam a necessidade da aplicação de medidas de controle. Desta maneira, o monitoramento propicia a detecção dos focos iniciais de infecção, aumentando as chances de sucesso das medidas de controle a serem empregadas.

As informações obtidas com o monitoramento são associadas aos dados climáticos registrados em estações meteorológicas, e, desta maneira, este sistema dá suporte para a tomada de decisão quanto ao emprego de medidas de controle. Sete estações já foram instaladas na região com o objetivo de assessorar os resultados destas avaliações.

O sucesso do monitoramento depende de vários fatores, destacando-se a aleatoriedade dentro da unidade experimental para a realização das amostragens, o reconhecimento correto dos sintomas das diferentes doenças e a avaliação das partes corretas da planta (tronco, ramos, folhas, inflorescências, frutos, etc.) e em número determinado, segundo a metodologia de avaliação para cada doença.

As anotações devem ser acuradas e associadas aos estádios fenológicos da planta. Para a realização das avaliações de maneira correta, os técnicos responsáveis pelo monitoramento em campo recebem treinamento, ministrado por pesquisadores da Embrapa Semi-Árido e ficam habilitados a atuar no programa como avaliadores.

Para orientar as avaliações, o manual “Monitoramento de Doenças da Mangueira”, contendo informações sobre os estádios fenológicos da cultura, esquema experimental das parcelas, métodos de amostragem, nível de ação e fotos dos sintomas das diferentes doenças, foi elaborado pela Embrapa Semi-Árido (Tavares et al., 2001).

No contexto da PI, é importante ressaltar a obrigatoriedade da utilização de agroquímicos registrados para a cultura e para a doença alvo, considerando a eficiência e a seletividade dos produtos, os riscos de surgimento de resistência, a persistência, a toxicidade e os resíduos em frutos, além dos impactos ambientais (Ventura et al., 2003).

A implantação da PI manga na região tem resultado em inúmeras vantagens, entre as quais destacam-se a redução dos custos de produção devido à racionalização no uso de insumos e agroquímicos e a oferta de frutos produzidos de maneira ecologicamente mais segura. A redução no uso dos agroquímicos é resultante da substituição do calendário de aplicação destes produtos baseado nas fases fenológicas da cultura, bem como pela utilização segundo a análise das informações geradas pelo monitoramento de doenças associadas às condições ambientais registradas no período.

A redução na utilização de agroquímicos e, consequentemente, nos custos de produção indicam uma eficiência tecnológica significativa na avaliação dos impactos ambientais da PI Manga nesta região (Araújo & Correia, 2004). Foram registradas reduções médias na cultura da mangueira nas fazendas da PI Manga de 53,1%, 40,8%, 86,9% e 79,5% para fungicidas, inseticidas, herbicidas e acaricidas, respectivamente, no período de 2002 a 2005 (Assis et al., 2006). Entretanto, a PI Manga enfrenta algumas dificuldades, como a falta de uma grade de defensivos registrados adequada à certificação do programa (Lopes & Haji, 2004), o que pode acarretar em prejuízos na exportação de frutas.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, J. L. P.; CORREIA, R. C. Avaliação dos impactos ambientais do sistema de produção integrada de manga na região do Submédio São Francisco. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 6., 2004. Petrolina. Petrolina: Embrapa Semi-Árido. 1-24. 1 CD-ROM

ASSIS, J. S.; LOPES, P. R. C.; BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; SANTOS, C. A. P.; SANTOS, F. C.; SILVA, V. C. M. Certificação em PI-Manga: uma conquista para a competitividade e estabilidade na exportação brasileira. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., 2006. Vitória-ES. **Anais...** Vitória: INCAPER/MAPA, 2006. p. 217-218.

LIMA, M. F. Avaliação pós-colheita de frutos de manga no Submédio do Vale São Francisco. In: Congresso Paulista de Fitopatologia, 22. SPF: Jaboticabal, SP. **Programa e Resumos**...1999. p. 79.

LOPES, P. R. C.; HAJI, F. N. P. Situação da produção integrada de frutas no Vale do São Francisco. In: SEMINÁRIO BRASILERIO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 6., 2004. Petrolina. **CD-ROM**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. 1-27.

LOPES, P. R. C. Produção Integrada de manga - resultados relevantes. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 8., 2006. Vitória. **Anais...** Vitória: , 2006. p. 49.

LOPES, P. R. C.; ASSIS, J. S.; BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; SANTOS, C. A. P.; SANTOS, V. F. C.; SILVA, V. C. M. Produção Integrada de manga no vale: um programa que deu certo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 7., 2005. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p. 210.

POETZ, R. C.; ZENTMYER, G. G.; NISHIJIMA, W. T.; ROHRBACH, K. G.; OHR, H. D. (ed.). **Compendium of tropical fruit diseases**. St. Paul. APS PRESS. 1994. 88 p.

PEREIRA, J. R. ; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J. ; SOARES, J. M. Nutrição e adubação da videira. In: Leão, P. C. S.; Soares, J. M. (Org.). **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido, 2000, p. 213-257.

SOUZA FILHO, H. P.; TAVARES, S. C. C. H.; MATOS, A. P.; COSTA, V. S. O.; MOREIRA, W. A.; SANTOS, C. C. F. Doenças, monitoramento e controle. In: GENU, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 301-352.

TAVARES, S. C. de H.; LIMA, M. F.; COSTA, V. S. de O.; SANTOS, C. A. P.; MOREIRA, W. A.; LOPES, D. B. **Monitoramento de doenças na cultura da mangueira**. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido, 2001. 22 p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 159).

TEIXEIRA, A. H. C. Exigências climáticas da cultura da videira. In: LEÃO, P. C. S.; SOARES, J.M. (Ed.) **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. p. 35-44.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J. S.; ZAMBOLIM, L. Impacto da produção integrada de fruteiras na redução no uso de agroquímicos. In: ZAMBOLIN, L. (Ed.). **Manejo integrado; produção integrada de fruteiras tropicais; doenças e pragas**. Viçosa: UFV, 2003. p. 37-51.

ZAMBOLIN, L. Manejo integrado de doenças de plantas. Disponível em: http://conferencia.agricultura.gov.br/artigos/Laercio.

MONITORAMENTO DE PRAGAS NA PRODUÇÃO INTEGRADA

Flávia Rabelo Barbosa
Pesquisadora da EMBRAPA Semi-Árido
flavia@cpatsa.embrapa.br

Para assegurar uma produção agrícola sustentável e competitiva, faz-se necessário que os produtores de manga utilizem técnicas de produção, obedecendo aos padrões reconhecidos e exigidos pelos mercados importadores. O Programa de Produção Integrada de Manga foi implantado em pomares comerciais com o objetivo de melhorar os Sistemas de Produção em uso pelos agricultores, garantindo a qualidade e a sustentabilidade do processo de produção desta fruteira. Nesse sistema, são seguidos padrões adotados mundialmente, no que diz respeito às questões ambientais e sociais relacionadas à produção. O Sistema de Produção Integrada é constituído por um conjunto de práticas agronômicas selecionadas a partir das tecnologias disponíveis regionalmente que, no conjunto, assegurem a qualidade e a produtividade da cultura de forma sustentável. O uso de diferentes métodos (biológicos e químicos, entre outros) é cuidadosamente aplicado levando-se em conta as exigências dos consumidores, a viabilidade econômica da atividade e a proteção ao meio ambiente. No Submédio do Vale do São Francisco, participam hoje do programa 221 empresas produtoras de mangas, perfazendo uma área de 7.299 ha.

Na produção integrada o Manejo Integrado de Pragas (MIP) representa 80% da estratégia de implantação desse sistema de produção agrícola (Lopes et al., 2002). Esta prática inovadora de acompanhamento racional das pragas trouxe maior segurança para o agrônomo, técnico ou produtor, na tomada de decisão em relação ao controle. O monitoramento e determinação do nível de controle das pragas possibilitam o controle, de maneira racional e econômica, trazendo como conseqüência redução dos custos de produção, dos riscos de resíduos nos frutos e de intoxicação de trabalhadores, resultando em produção econômica e

ambientalmente sustentável e em qualidade de vida para os produtores e trabalhadores de campo.

Monitoramento de Moscas-das-frutas

Os dois gêneros mais importantes de moscas-das-frutas no Brasil são: *Anastrepha* (Fig. 1), com mais de 94 espécies identificadas até o momento, e *Ceratitis*, com somente uma espécie, *Ceratitis capitata* (Fig. 2). No Vale do Submédio São Francisco, até o momento, foram identificadas onze espécies de *Anastrepha*, quais sejam: *A. zenildae, A. obliqua, A. sororcula , A. dissimilis, A. montei, A. fraterculus, A. pickeli, A. distincta, A. daciformes, A. serpentina* e *A. manihot* (Haji et al., 2001). As larvas, além de se alimentarem da polpa dos frutos hospedeiros, danificando-os, facilitam a entrada de pragas secundárias e de patógenos, reduzindo a produtividade e a qualidade dos frutos, deixando-os impróprios tanto para o consumo *in natura*, como para a industrialização. Os frutos atacados amadurecem prematuramente e caem das plantas, passando por um processo de podridão generalizada, devido à infecção secundária por patógenos (Paranhos & Barbosa, 2005).

Foto: Cherre Sade.

Fig 1- Adulto de *Anastrepha* sp.

Foto: Daniel S. Moreno

Fig. 2- Adulto de *Ceratitis capitata*.

Em 2002, foram iniciadas as exportações de mangas de alta qualidade do Brasil para os Estados Unidos. Visando à diminuição do risco de introdução de pragas com a importação da manga brasileira, existe o "PROGRAMA DE EXPORTAÇÃO DE MANGA PARA OS ESTADOS UNIDOS" onde o alvo principal é o complexo tefritídeo de moscas-das-frutas, tais como *Ceratitis capitata, Anastrepha obliqua e A. fraterculus* com ocorrência desconhecida nos Estados Unidos continental. Assim, somente serão exportadas mangas para os Estados Unidos de áreas de baixa prevalencia comprovada de moscas-das-frutas (com baixa densidade populacional, não causando dano econômico e dispensando o controle químico), bem como de pomares monitorados permanentemente para mosca das frutas e registrados no MAPA (Godoy, 2005). Além do monitoramento de mosca-das-frutas ser uma importante medida de mitigação de risco na condução de Programas de Exportação, permite conhecer as espécies presentes, sua abundância, a dinâmica populacional e a distribuição, possibilitando a programação de controle (Haji et al., 2005).

O Programa Nacional de Monitoramento de Mosca das Frutas é coordenado pelo Departamento de Sanidade Vegetal/Secretaria de Defesa Agropecuária/MAPA e conta com a participação dos órgãos executores de defesa sanitária vegetal, dos Estados da Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Minas Gerais, São Paulo, bem como entidades privadas e de pesquisa dessas unidades da federação (Godoy, 2005).

O monitoramento da população de moscas-das-frutas é realizado por meio de armadilhas do tipo Jackson, para a coleta de machos de *C. capitata*, e do tipo McPhail, para a coleta do gênero *Anastrepha*, a qual atrai também machos e fêmeas de *C. capitata*.

Tipos de Atrativos

Atrativo alimentar

Para as moscas do gênero *Anastrepha*, o atrativo alimentar padrão utilizado em pomares destinados à exportação de frutos frescos é o hidrolisado de proteina enzimático na concentração de 4 a 5%, estabilizado com bórax (pH entre 8,5 e 9,0),

o que evita a decomposição do atrativo. Em cada armadilha, são colocados 520 mL de solução (20 mL de hidrolizado de proteína e 500 mL de água) (Haji et al., 2005).

Atrativo para machos de *C. capitata*

Para atrair machos de *C. capitata* na armadilha tipo Jackson, utiliza-se o paraferomônio Trimedlure. Em intervalos de três a quatro semanas, o atrativo deve ser substituído e o cartão adesivo, colocado na parte interna inferior da armadilha, a cada 15 dias. O raio de ação do trimedlure atinge cerca de 100 a 150 m, sendo assim a distância entre as armadilhas distribuídas no campo deve ser de 250 m (Haji et al., 2005).

Localização e Densidade das Armadilhas

O manual de procedimentos para os Programa Brasileiros de Monitoramento de Mosca-das Frutas determina que sejam utilizadas 1 armadilha/5ha para os 2 tipos de armadilhas, McPhail e Jackson (Godoy, 2005).

As armadilhas devem ser colocadas nas plantas, em local protegido do sol e do vento, a uma altura entre 1,80 e 2,00 metros acima do nível do solo ou no terço médio da altura da planta (Souza & Nascimento, 1999).

Inspeção e Revisão das Armadilhas

Armadilha McPhail

As inspeções das armadilhas para a coleta do material capturado, devem ocorrer em intervalos semanais, pois poderá haver evaporação do atrativo, o que resultará em redução do poder de atração e decomposição das moscas capturadas. Na revisão, deve-se retirar a armadilha, esvaziando o seu conteúdo em um coletor (peneira fina), onde as moscas ficarão retidas. O material coletado deverá ser retirado e feita a triagem para a separação das moscas-das-frutas. *C. capitata* é quantificada e descartada, já que existe somente uma espécie no Brasil, porém as do gênero *Anastrepha* devem ser acondicionadas em recipientes contendo álcool a 70%, para a identificação das espécies presentes na área monitorada. A solução retirada da armadilha não deve ser jogada no solo, pois poderá exercer atratividade

às moscas, prejudicando a eficiência da armadilha McPhail presente no local (Haji et al., 2005).

Armadilha Jackson

As coletas devem ser realizadas a cada duas semanas, quando os cartões adesivos são substituídos e levados ao laboratório para a contagem de machos de *C. capitata* (Haji et al., 2005).

Interpretação dos Resultados da Captura

Após a coleta, a triagem e a quantificação das moscas-das-frutas, efetua-se o cálculo do número de moscas capturadas por armadilha/dia, pela fórmula (Souza & Nascimento, 1999):

$$MAD = \frac{M}{A \times D}$$

Onde:

M= quantidade de moscas capturadas;

A= número de armadilhas do pomar, e

D= número de dias de exposição da armadilha.

Nível de Ação

O nível de controle ou nível de ação refere-se à menor densidade populacional da praga que indica a necessidade de aplicação de táticas de controle, para impedir que uma perda de produção de valor econômico seja atingida (Torres & Marques, 2000). Contudo, a tolerância desse índice é em função do grau de exigência do mercado do destino da fruta, se para exportação ou consumo interno, e ainda, se será utilizada *in natura* ou para indústria.

Atualmente, o MAD máximo aceito para exportação de mangas aos EUA é 1 e o nível de ação preconizado é MAD=0,5 (Godoy, 2005).

Monitoramento de outras Pragas da Mangueira

Para se fazer o monitoramento de pragas, é imprescindível a realização de amostragens criteriosas, em diversos pontos do pomar e nos diferentes estágios fenológicos da mangueira. As plantas devem ser selecionadas ao acaso, fazendo-se caminhamento em forma de ziguezague (Fig. 3). É importante se ter em mente que a presença da praga no campo não implica, necessariamente, em seu controle, pois, se isto não significar perdas econômicas, sua presença ou injúrias poderão ser toleradas. Esta tolerância é o fator que distingue o MIP do sistema convencional de controle de pragas (Barbosa et al., 2005).

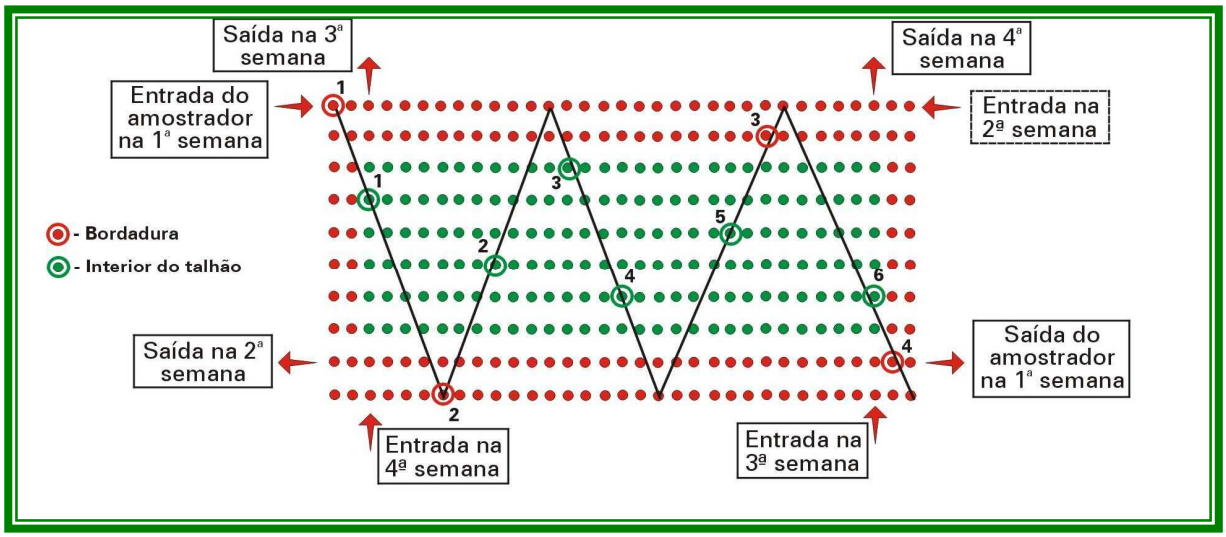


Fig. 3- Esquema experimental para amostragem em talhão de mangueira.

Observações de campo e laboratório, testes e/ou adaptações de modelos de MIP já utilizados em outros países para a cultura da mangueira (Peña et al., 1998; Cunningham, 1991) e, ainda, revisão de literatura nacional e internacional (Peña & Mohyuddin, 1997; Cunha et al., 2000) forneceram subsídios para o desenvolvimento de metodologias de amostragem para o monitoramento e determinação do nível de controle para pragas-chave e secundárias da mangueira, no Vale do São Francisco (Barbosa et al., 2001; Barbosa et al., 2000a; Barbosa et al., 2000b). Com relação às moscas-das-frutas, anteriormente já haviam sido desenvolvidas pesquisas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, onde a metodologia de amostragem e o nível de ação foram determinados (Souza & Nascimento, 1999).

A classificação em praga-chave ou secundária pode variar dependendo da região e uma praga secundária pode tornar-se de importância econômica, como resultado de mudanças em práticas culturais, mudança de cultivares, alterações nos protocolos internacionais de exportação, impondo baixos níveis de tolerância e, principalmente, pelo uso indiscriminado de pesticidas no controle das pragas. No Nordeste do Brasil, as moscas-das-frutas são consideradas pragas-chave da mangueira, não só pelos danos diretos ocasionados aos frutos, mas, principalmente, pelas barreiras quarentenárias impostas pelos países importadores (Barbosa et al., 2005). No estado de São Paulo, além das moscas-das-frutas, a cochonilha-branca (*Aulacaspis tuberculatis*) e o besouro-amarelo (*Costalimaita ferruginea*) são considerados praga-chave da mangueira (Souza Filho & Costa, 2004).

Passos Para Realização da Amostragem

- Determinação do tamanho da parcela e número de plantas amostradas

Deve-se levar em consideração a uniformidade da parcela, em relação ao solo, cultivar, idade da planta, manejo e tratos culturais. Recomenda-se a divisão da área em parcelas de 1 a 5 ha, de 6 a 10 ha e de 11 a 15 ha. Nos casos de pomares com mais de 15 ha, dividi-los em parcelas menores, para maior precisão da amostragem. Em parcelas com até 5 ha, amostrar 10 plantas; maior que 5 e até 10 ha, amostrar 14 plantas, e maior que 10 e até 15 ha, amostrar 18 plantas (Barbosa et al., 2001).

- Pontos e freqüência da amostragem

Cada ponto de amostragem é constituído por uma planta, que deverá ser dividida em quadrantes. As plantas devem ser selecionadas ao acaso, fazendo-se caminhamento em forma de ziguezague, de modo que a área seja percorrida em toda a sua extensão e que a entrada do amostrador na parcela seja feita, nas diferentes semanas, em pontos distintos (Fig. 3).

No Submédio do Vale do São Francisco, recomenda-se que a amostragem seja iniciada logo na primeira semana da brotação vegetativa. Geralmente, a frequência é semanal, com exceção para *Erosomyia mangiferae*, para a qual

deverão ser realizadas duas amostragens por semana, nas fases de inflorescência e frutos na fase de chumbinho, tendo em vista o potencial de dano da praga.

Pragas que Devem Ser Amostradas

Microácaro da Mangueira (*Aceria mangiferae*)

A. mangiferae é o ácaro mais prejudicial à mangueira. Habita as gemas florais e vegetativas e está presente de forma generalizada nos pomares. Ocorre principalmente em época quente e seca (Cunha et al., 2000). Esse ácaro causa a morte das gemas terminais e laterais e superbrotamento, dificultando o desenvolvimento das plantas novas que ficam raquíticas e de copa mal formada (Gallo et al., 2002). Sua maior importância na mangueira é por ser vetor do fungo *Fusarium* spp., agente etiológico da malformação da mangueira (Moreira et al., 1999; Mora Aguilera et al., 1998; Pinkas & Gazit, 1992), que é uma das sérias doenças desta frutífera em São Paulo e na região semi-árida, provocando drástica redução na produção (Tavares, 1995; Rossetto et al., 1989).

Método de Amostragem

Tendo em vista a dificuldade de visualização do ácaro a olho nu, pois o adulto mede cerca de 0,15 mm de comprimento, a amostragem deve ser feita com base nos sintomas da presença do ácaro (Fig. 4). Deve-se observar o sintoma do ataque da praga, em oito brotações, sendo duas em cada quadrante da planta.

Nível de Ação ou de Controle

Ao se constatar 5% ou mais de ramos com superbrotamento vegetativo, o controle deverá ser iniciado.

Foto: Manoel Teixeira de Castro

Fig. 4- Superbrotamento vegetativo.

Tripes - *Selenothrips rubrocinctus* e *Frankliniella* spp.

Os tripes *Selenothrips rubrocinctus* e *Frankliniella* spp. estão entre as pragas importantes da mangueira. Estes insetos atacam folhas, inflorescências e frutos. Em grandes infestações, os frutos são danificados (Fig. 5), não permitindo a comercialização dos mesmos (Barbosa & Paranhos, 2005). As partes danificadas da planta apresentam, inicialmente, coloração prateada que pode evoluir para coloração ferruginosa, com pontos escuros (Monteiro et al., 1999; Peña et al., 1998).

Foto: Eduardo Alves de Souza

Fig. 5- Danos de *Selenothrips rubrocinctus* em fruto.

Método de Amostragem

- Ramos: do início da brotação até o início da floração, efetuar cinco vezes abatedura (em bandeja plástica branca) de oito ramos (brotações e/ou folhas novas) por planta, sendo dois em cada quadrante, para observar a presença de tripes.
- Inflorescências e frutos: a partir do início da floração até a fase de "chumbinho", efetuar cinco vezes a batedura de quatro panículas novas por planta (uma por quadrante), para contagem dos tripes. Da fase de "chumbinho" até 25 dias antes da colheita, observar a presença de tripes em quatro frutos por planta (um por quadrante).

Nível de Ação

- Ramos: 40% ou mais de ramos infestados por tripes;
- Inflorescências e frutos: 10% ou mais de inflorescência e/ou frutos com 10 ou mais tripes.

Mosquinha da Manga (*Erosomyia mangiferae*)

Em meados de 1993, constatou-se sua presença no Submédio São Francisco. Desde então, tem sido observado na região, acentuado aumento populacional desse inseto (Haji et al., 2000).

A larva ataca os tecidos tenros da planta, como brotações e folhas novas, panículas florais e frutos no estádio de "chumbinho". Nas folhas novas, ocorrem inúmeras pontuações (Fig. 6), contendo as larvas em seu interior, que podem ser confundidas com manchas fúngicas. Contudo, os bordos das folhas atacadas apresentam ondulação característica, observando-se também nas manchas, orifícios decorrentes da saída da larva**.** Nas brotações e no eixo da inflorescência, são observados pequenos orifícios, onde há formação de galerias que se tornam necrosadas, apresentando, posteriormente, uma exsudação, principalmente nas brotações. Em conseqüência do seu ataque ao eixo da inflorescência, pode haver perda total da panícula floral, podendo ainda danificar botões florais e provocar a queda de frutos na fase de 'chumbinho'. A presença dessa praga no campo é de fácil visualização na planta, pois a panícula floral apresenta uma curvatura (Haji et al., 2000).

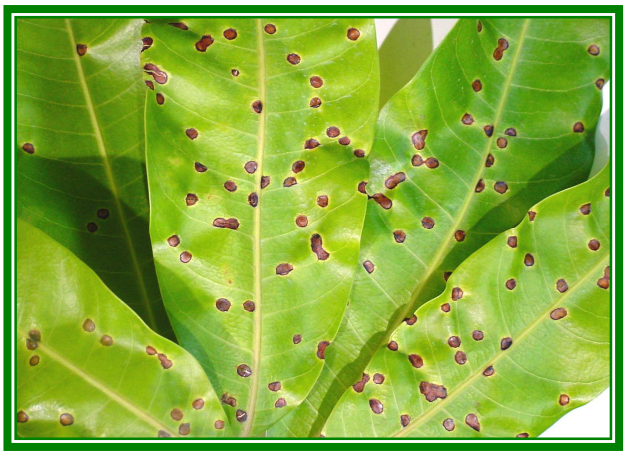


Foto: Cherre Sade

Fig. 6- Danos de *Erosomyia mangiferae* em folhas.

Método de Amostragem

A amostragem deve ser feita ao acaso, em brotações, folhas novas, ramos, inflorescências e frutos, com base na presença da praga ou sintomas de ataque.

- Brotações**:** observar a presença ou ausência da praga ou seus danos, em oito brotações, sendo duas em cada quadrante da planta;
- Folhas novas: observar a presença da praga ou sintomas em folhas novas de oito ramos por planta, sendo duas em cada quadrante;
- Ramos: observar a presença ou ausência da praga na haste de oito ramos por planta, sendo dois ramos por quadrante;
- Inflorescências: observar a presença ou ausência da praga em quatro panículas por planta, sendo uma em cada quadrante;
- Frutos: observar, até a fase de chumbinho, a presença ou ausência da praga em um fruto por quadrante.

Nível de Ação

Quando se constatar 5% ou mais de ramos infestados (na haste e/ou brotações e/ou folhas novas) e 2% ou mais de inflorescências e/ou frutos infestados na fase de chumbinho.

Lepidópteros da Inflorescência

Atualmente, no Submédio do Vale do São Francisco, é comum o ataque de microlepidópteros na inflorescência da mangueira (*Pleuroprucha asthenaria* e *Cryptoblabes gnidiella)*. A presença é maior em inflorescências compactadas pelo uso do paclobutrazol ou infectadas pelo fungo *Fusarium* spp., ambiente favorável ao ataque da praga. As lagartas de *P. asthenaria* alimentam-se de pétalas e ovários de flores, resultando no secamento parcial ou total da inflorescência com conseqüente diminuição da frutificação. Frutos pequenos e o pedúnculo podem, ainda, apresentar a superfície da epiderme danificada pelas larvas, levando a queda ou amadurecimento precoce destes. Nas inflorescências atacadas por *C. gnidiella*, observa-se o aparecimento de teias e excrementos (Barbosa et al., 2005).

Método de Amostragem

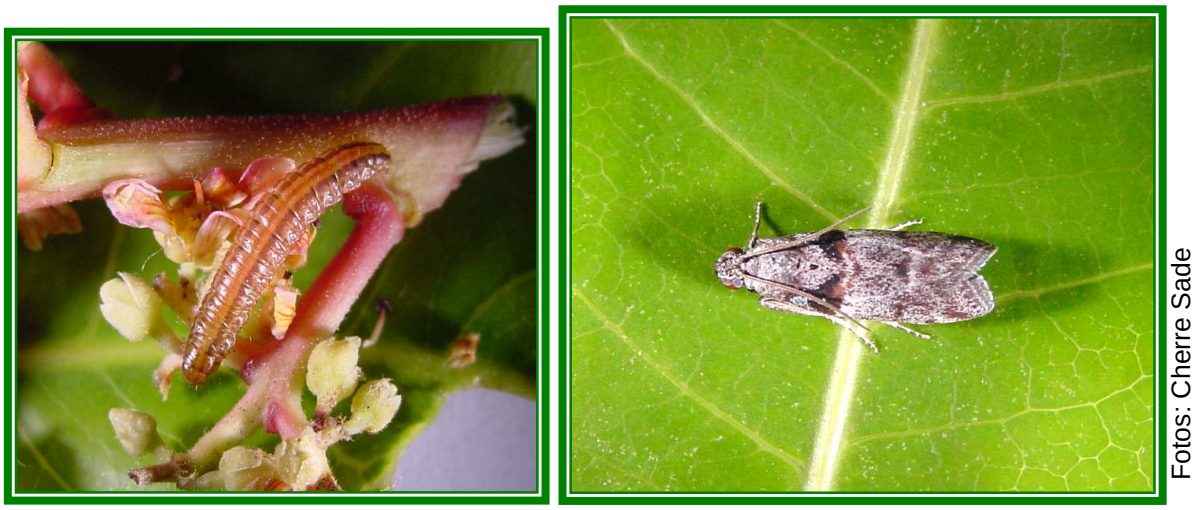
Efetuar, ao acaso, a batedura (em bandeja plástica branca) de quatro panículas por planta (uma em cada quadrante), para observar a presença ou ausência de lagartas. Quando as panículas forem adensadas, devem ser abertas.

Nível de Ação

Quando forem encontradas 10% ou mais de inflorescências com presença de lagartas (Fig. 7 e 8).

Fotos: Cherre Sade

Fig. 7- Larva e adulto de *Pleuroprucha asthenaria*.



Fotos: Cherre Sade

Fig. 8- Larva e adulto de *Cryptoblabes gnidiella*.

Pulgões

A ocorrência de pulgões em mangueira (Fig. 9), em condições de campo, não é comum. Entretanto, em plantios comerciais no Submédio São Francisco, observam-se infestações de afídeos causando danos às plantas. As espécies encontradas são *Aphis gossypii*, *A. craccivora* e *Toxoptera aurantii*. São insetos sugadores, polífagos e podem estar em outras culturas ou colonizando plantas invasoras, localizadas próximas ou no interior do pomar (Barbosa, 2002; Ferreira & Barbosa, 2002).

Foto: Silvania Alves

Fig. 9- Colônias de pulgões na face inferior das folhas.

Método de Amostragem

A amostragem deve ser feita ao acaso, em brotações, folhas novas e inflorescências.

- Brotações: observar a presença ou ausência da praga, em oito brotações, sendo duas em cada quadrante da planta;
- Folhas novas: observar a presença ou ausência da praga em folhas novas de oito ramos por planta, sendo dois em cada quadrante;
- Inflorescências: observar a presença ou ausência da praga em quatro panículas por planta, sendo uma em cada quadrante.

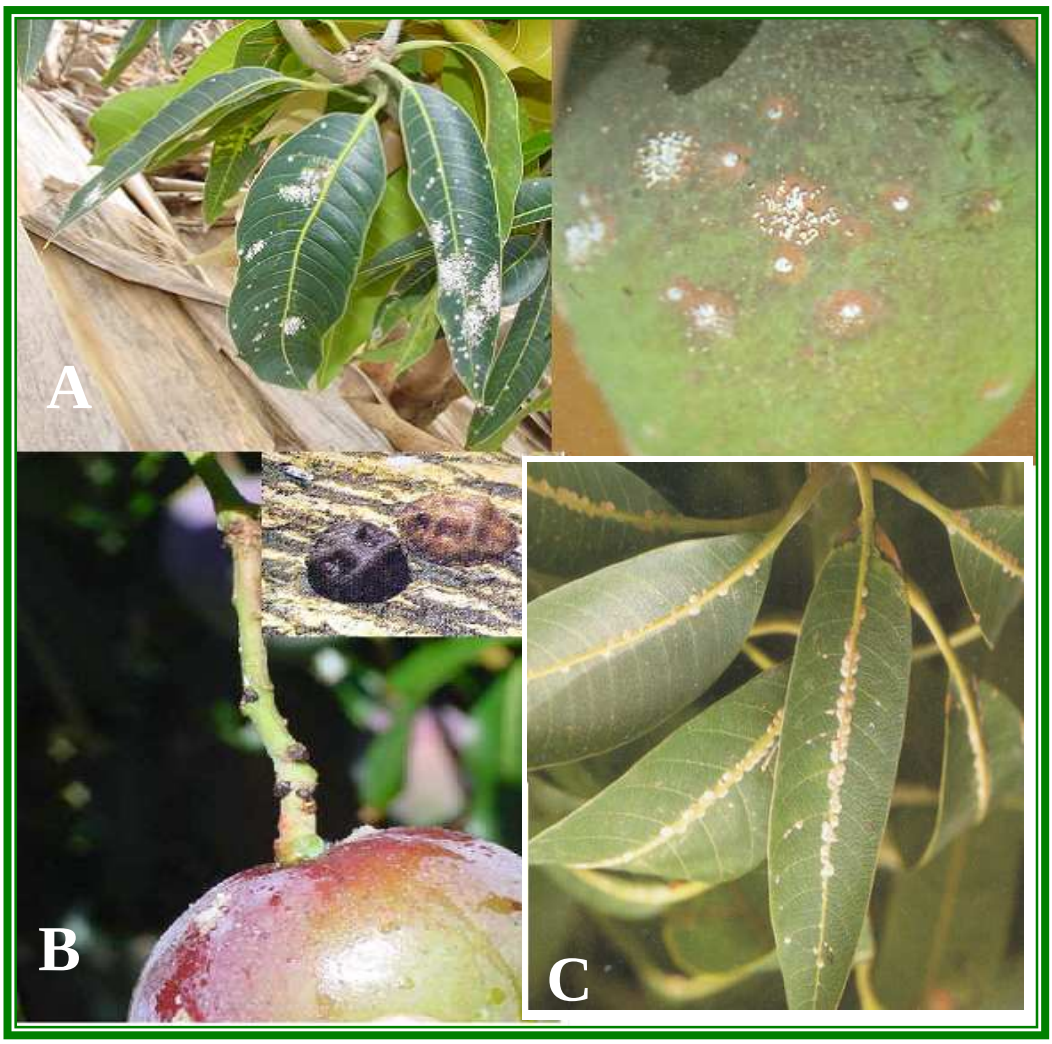
Nível de Ação

Quando se constatar, em média, 30% ou mais de brotações, folhas novas e/ou panículas infestadas por pulgões, o controle deverá ser iniciado.

Cochonilhas

Várias espécies de cochonilhas, como *Aulacaspis tubercularis*, *Pseudaonidia tribilotiformis, Saissetia coffeae*, *S. oleae, Pinnaspis* sp. e *Pseudococus adonidum*, infestam a parte aérea da mangueira (Fig. 10) (Barbosa et al., 2005).

Os danos das cochonilhas não se restringem à sucção da seiva da planta, mas, também, à toxicidade da saliva (Silva & Cavalcante, 1977). Na mangueira atacam folhas *(A. tubercularis, P. trilobitiformis, S. coffeae, P. adonidum, S. oleae, Pinnaspis sp.),* hastes *(P. trilobitiformis, S. coffeae, P. adonidum, S. oleae, Pinnaspis sp.),* tronco *(Pinnaspis sp., S. oleae, P. adonidum)* e frutos *(A. tubercularis, S. oleae, P. adonidum, Pinnaspis sp.),* podendo ocasionar em infestações severas: queda de folhas, redução do crescimento da planta, secamento de ramos, aparecimento de fumagina, devido à produção de “honeydew” exsudação de látex, manchas e deformações nos frutos (Peña, 2002.; Gallo et al., 2002; Nascimento et al., 2002).



Fotos: Cherre Sade; Cunha et al. (2000); Gravena & Yamamoto (sd)

Fig. 10- A) *Aulacaspis tubercularis;* B) Fêmeas de *Saissetia oleae* em mangueira; C) *Pseudaonidia trilobitiformis* em folhas.

Método de Amostragem

- Folhas: a amostragem deve ser feita ao acaso, observando-se, em cada quadrante da planta, a presença ou ausência de cochonilhas vivas, em folhas de dois ramos (das partes medianas e inferior da planta).
- Frutos: da fase de chumbinho até 25 dias antes da colheita, observar, semanalmente, ao acaso, a presença ou ausência de cochonilhas vivas em um fruto (parte interna da planta) por quadrante.

Níveis de Ação

A. tubercularis: quando se constatar 10% ou mais de folhas infestadas e/ou

presença de cochonilhas vivas nos frutos.

P. trilobitiformis: 50% ou mais de folhas infestadas.

P. adonidum: presença de cochonilhas vivas nos frutos.

Ficha de Amostragem

Preenchimento da Ficha de Amostragem

As informações obtidas no campo devem ser anotadas em ficha de amostragem. Pelo preenchimento da ficha, o produtor obterá informações sobre a necessidade de controle das pragas, situação das mesmas no dia da amostragem, bem como, acompanhará a infestação durante o ano e durante as diferentes fases do desenvolvimento das plantas. O cabeçalho da ficha de amostragem é composto pela identificação da propriedade e da parcela, estádio fenológico da planta, data e nome do responsável pela amostragem. As primeiras duas colunas à esquerda da ficha de amostragem, refere-se, respectivamente, às pragas e aos locais da planta que deverão ser observados. A terceira coluna à esquerda refere-se aos quadrantes nos quais a copa da mangueira foi dividida (Q1, Q2, Q3 e Q4). Nas colunas seguintes, deverá ser anotada a presença das pragas ou sintomas de ataque nos quadrantes. Essas colunas deverão ser preenchidas utilizando-se a escala de notas: 0 = ausência da praga ou sintomas nas duas brotações, folhas novas, ramos, inflorescências, frutos; 1 = presença da praga ou sintomas em uma brotação, folhas novas, ramo, inflorescência, fruto; 2 = presença da praga ou sintomas nas duas brotações, folhas novas, ramos.

Para que seja calculada a percentagem de dano, os números obtidos nos quadrantes, na bordadura e na área interna da parcela deverão ser totalizados por planta. Para cada planta, o total, nos diferentes quadrantes, poderá variar de 0 a 8, de acordo com a escala de notas e a parte da planta amostrada.

Portanto, como temos dez plantas, deverão ser amostradas quatro plantas na bordadura e seis plantas no interior da parcela, sendo que 100% de danos na bordadura corresponderão a 32 brotações, folhas novas e ramos infestados (4 x 8) e

16 inflorescências e/ou frutos (4 x 4), enquanto no interior da parcela 100% de danos na bordadura corresponderão a 48 brotações, folhas novas e ramos infestados (6 x 8) e 24 inflorescências e/ou frutos (6 x 4). Para o cálculo dos danos médios totais, deverá ser feita uma regra de três, onde 80 (32 + 48) corresponderão a 100% de dano nas brotações, folhas novas e ramos, e 40, nas inflorescências e frutos, sendo X%, o valor encontrado pelo amostrador.

Interpretando a ficha de amostragem

Após os cálculos dos danos, se atingido o nível de ação, o controle químico deverá ser iniciado. Em determinada situação, o nível de ação poderá ser atingido na bordadura e não no interior da parcela. Neste caso, deve-se pulverizar apenas a bordadura. Quando o nível de dano estiver próximo ao nível de ação, para maior segurança, recomenda-se repetir a amostragem após três dias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de; MOREIRA, A. N.; TAVARES, S. C. C. de H.; LIMA, M. F.; MOREIRA, W. A. **Monitoramento de pragas e doenças na cultura da mangueira**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000a. 33 p. il. (Embrapa Semi- Árido. Documentos, 150).

BARBOSA, F. R.; MOREIRA, A. N.; ALENCAR, J. A. de; HAJI, F. N. P.; MEDINA, V. D. **Metodologia de amostragem e nível de ação para as principais pragas da mangueira, no Vale do São Francisco**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000b. 23 p. il. (Embrapa Semi- Árido. Circular Técnica, 50).

BARBOSA, F. R.; MOREIRA, A. N.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de. **Monitoramento de pragas na cultura da mangueira.** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001. 23 p. il. (Embrapa Semi- Árido. Documentos, 159).

BARBOSA, F. R.; GONÇALVES, M. E. de C.; SOUZA, E. A. de; MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de. Arthropod pests and their natural enemies associated with mango trees at the São Francisco River Valley, Brazil. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 7., 2002, Recife. **Abstracts**... Recife: ISHS, 2002 p. 258.

BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; MOREIRA, A. N.; ALENCAR, J. A. de; MOREIRA, W. A. Amostragem e nível de ação para pragas da mangueira. In: MENEZES, E. A. & BARBOSA, F. R. (Eds.), **Pragas da mangueira**: monitoramento, nível de ação e controle. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. Cap.5, p. 97-108.

CUNHA, M. M. da; SANTOS FILHO, H. P.; NASCIMENTO, A. S. do (Org.). **Manga**: fitossanidade. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. Cap. 3, p. 25-47, il. (Frutas do Brasil, 6).

CUNNINGHAM, I. Pests. In: BAGSHAW, J. (Ed.). **Mango pests and disorders**. Brisbane: Queensland Government, Queensland Department of Primary Industries, 1991, p. 10-21. (Queensland Department of Primary Industries. Information Series, Q189007).

FERREIRA, R. G.; BARBOSA, F. R. Ocorrência de afídeos causando danos em mangueira (*Mangiferae indica* L.), no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 267-268, 2002.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. 2.ed., Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p. il.

GODOY, M. J. S. A importância do monitoramento de mosca das frutas e do tratamento hidrotérmico nas exportações da manga brasileira para os estados unidos da américa. In: SIMPÓSIO DE MANGA DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 1. 2005, Petrolina. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005. 1 CD-ROM.

HAJI, F. N. P.; MOREIRA, A. N.; ALENCAR, J. A. de; BARBOSA, F. R. Praga da mangueira, *Erosomyia mangiferae* (Diptera: Cecidomyiidae). In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap.6, p. 46-47.

HAJI, F. N. P.; MOREIRA, A. N.; FERREIRA, R. C. F.; ALENCAR, J. A. de; BARBOSA, F. R. **Monitoramento e determinação do nível de ação do ácaro-branco na cultura da uva**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001. 7 p. il. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica, 68).

HAJI, F. N. P.; PARANHOS, B. A. J.; MIRANDA, I. da G.; BARBOSA, F. R.; SOUZA, A. M. Monitoramento de moscas-das-frutas no Submédio do Vale do São Francisco. In: MENEZES, E. A. & BARBOSA, F. R. (Eds.), **Pragas da mangueira**: monitoramento, nível de ação e controle. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. Cap.4, p. 85-96.

LOPES, P. R. C.; MOREIRA, A. N.; HAJI, F. N. P.; SILVA, A. de S.; LEITE, E. M.; LOPES, L. M da M.. Produção integrada. In: GENÚ, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. Cap. 16 , p. 353-379.

AGUILERA, A. A.; VEGA PEÑA, A.; TÉLIZ ORTIZ, D.; GONZÁLEZ RÍOS, M.; JAVIER MERCADO, J. Enfermidades del mango. In: TÉLIZ ORTIZ, D. (Ed.). **El mango y su manejo integrado en Michoacan**. Texcoco: Colegio de Postgraduados Mexico, 1998. p. 18-31.

MOREIRA, W. A.; BARBOSA, F. R.; SANTOS, A. P.; MOREIRA, A. N. Association of *Fusarium* spp. and *Aceria mangiferae* with the mango malformation, at São Francisco River Valley, Brazil. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 6., 1999, Pattaya, Thayland. **Abstract**...Pataya: ISHS, 1999. p. 250.

MONTEIRO, R. C.; MOUND, L. A.; ZUCCHI, R. A. Thrips (Thysanoptera) as pests of plant production in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 43, n. 3/4, p. 163-171, 1999.

NASCIMENTO, A. S. do; CARVALHO, R. da S.; MENDONÇA, M. da C.; BRAGA SOBRINHO, R. Pragas e seu controle. In: GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. Cap.14, p. 279-297.

PARANHOS, B. A. J.; BARBOSA, F. R. Pragas-chave na cultura da mangueira. In: MENEZES, E. A. & BARBOSA, F. R. (Eds.). **Pragas da mangueira**: monitoramento, nível de ação e controle. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. Cap.2, p. 51-69.

PEÑA, J.E.; MOHYUDDIN, A.I. Insect pest. In: LITZ, R.E. (Ed.). **The mango**: botany, production and uses. Wallingford: CAB International, 1997. Cap.10, p. 327-362.

PEÑA, J. E.; MOHYUDDIN, A. I.; WYSOKI, M. A review of the pest management situation in mango agroecosystems. **Phytoparasitica**, Bet Dagam, v. 26, n. 2, p. 129-148, 1998.

PEÑA, J. E. Integrated pest management and monitoring techniques for mango pests. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 645, p. 151-161, 2004. Edição de Proceedings of the Seventh International Mango Symposium, Recife, PE, set., 2002.

PINKAS, Y.; GAZIT, S. Mango malformation-control strategies. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 4., 1992, Miami. **Abstracts**... Miami: University of Florida, 1992. p. 22.

ROSSETTO, C. J.; RIBEIRO, I. J. A ; GALLO, P. B.; CARVALHO, R. P. de L. Pragas da mangueira e seu controle. In: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2., 1989, Jaboticabal. **Anais**... Jaboticabal: FUNEP, 1989. p. 133-148.

SOUZA, D. R. de; NASCIMENTO, A. S. do. **Controle de moscas-das-frutas**. Petrolina, PE: VALEXPORT/ADAB/Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. il. Não paginado.

SOUZA FILHO, M. F.; COSTA, V. A. Manejo integrado de pragas na cultura da manga. In: ROZANE, D. E.; ;DAREZZO, R. J.; AGUIAR, R. L.; AGUILERA, G.H.A.; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manga: Produção integrada, industrialização e comercialização**. Viçosa, MG: UFV, 2004, p.339-376.

TAVARES, S. C. C. de H. Principais doenças da mangueira e alternativas de controle. In: EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (Petrolina, PE). **Informações técnicas sobre a cultura da manga no semi-árido brasileiro**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. Cap.5, p. 125-155.

TORRES, J. B.; MARQUES, E. J. Tomada de decisão: um desafio para o manejo integrado de pragas. In: TORRES, J.B.; MICHEREFF, S.J. (Ed.). **Desafios do manejo integrado de pragas e doenças.** Recife: UFRPE, 2000. p. 152–173.

INDUÇÃO FLORAL DA MANGUEIRA E PRINCÍPIOS DO CONTROLE FITOSSANITÁRIO

André Luís G. Villela
Eng. Agrº., Suporte Técnico ao Mercado, Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.
andré.villela@syngenta.com

Introdução

O cultivo da mangueira (*Mangifera indica* L.) no Vale do São Francisco permite produzir frutos de excelente qualidade em qualquer época do ano, desde que sejam obedecidas as tecnologias do manejo da indução floral com a utilização do regulador de crescimento vegetal, Cultar, e dos métodos de controle fitossanitário, entre eles, o químico.

Com este manejo é possível programar a produção para melhores janelas de mercado (Tabela 1).

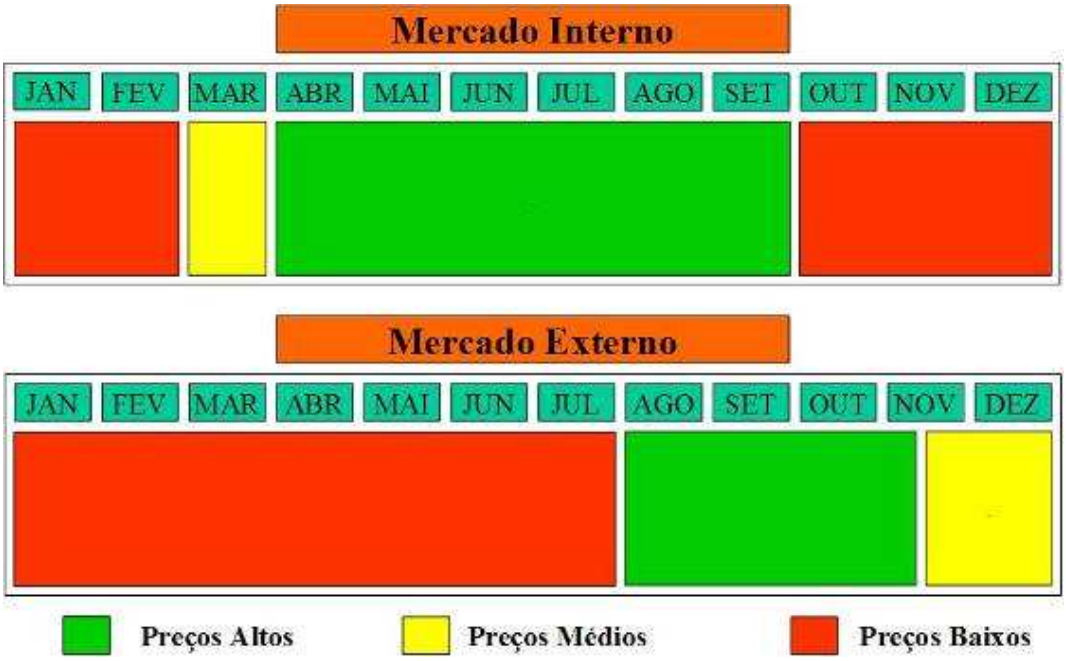


Tabela 1. Sazonalidade dos preços de manga nos mercados doméstico e internacional.

Técnicas do manejo da indução floral e fitossanitário

Além do regulador de crescimento vegetal Cultar, as técnicas do manejo da indução floral incluem uma série de práticas, envolvendo poda, nutrição equilibrada e irrigação ajustada de acordo com cada fase fenológica e o controle fitossanitário adequado.

Para fazer um bom manejo de poda, é necessário conhecer a anatomia da mangueira, como panícula, gema apical, gema axial, região anelar, primeiro, segundo e terceiro fluxo, etc. A poda de pós colheita possibilita obter melhor material de produção para a safra seguinte, como gemas mais homogêneas e mais férteis; árvores com menor porte, facilitando operações de raleio, colheita, etc.; árvores mais arejadas, com melhor arquitetura, facilitando as pulverizações com produtos químicos visando à sanidade das plantas, no controle de insetos praga e doenças, e ainda promovendo melhor qualidade de frutos no que se refere à maior coloração (Fig. 1).

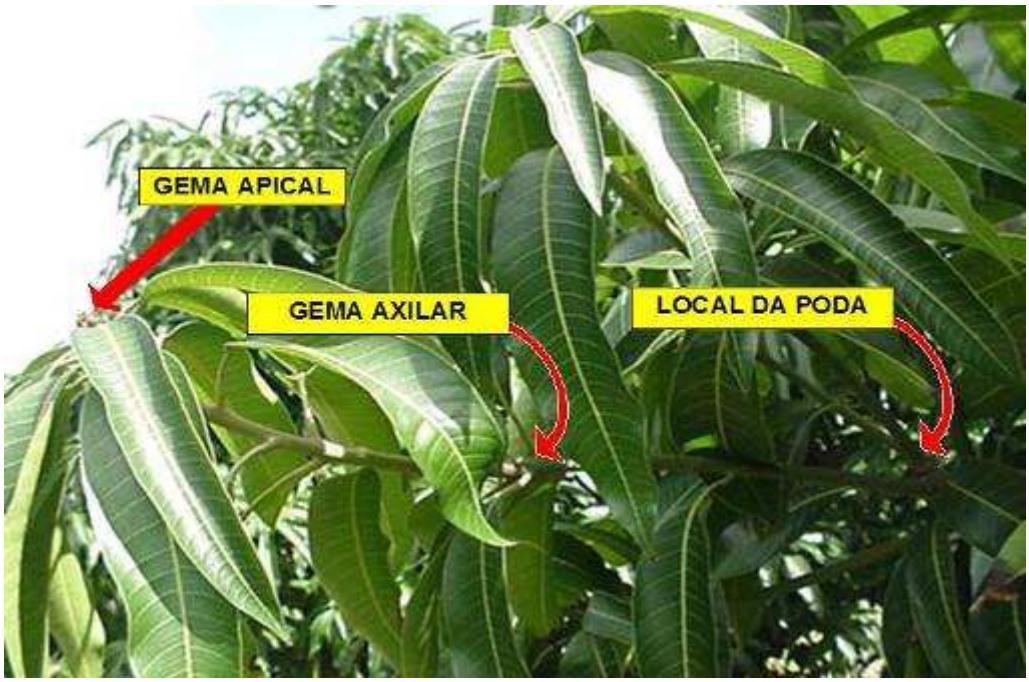


Fig. 1- Identificação do local de realização da poda em mangueira a partir da localização das gemas apicais e axilares.

Fatores que influenciam o processo de floração

Como já foi afirmado anteriormente, a nutrição é a base fundamental para o sucesso do manejo da indução floral. O manejo da poda na pós colheita permite a renovação da parte aérea da planta como também estimula a renovação das raízes efetivas, as quais são responsáveis pela absorção dos elementos chaves para síntese de fotoassimilados, assim como do Cultar, aplicado via solo após a emissão do segundo fluxo vegetativo.

É nas raízes também que é produzida a Citocinina, o fitormônio mais importante na diferenciação do tecido vegetativo em reprodutivo.

Fotoperíodo

A mangueira pode ser considerada uma planta neutra em relação ao fotoperiodismo. Entretanto foi observado na Índia que, no lado da planta que recebeu mais luz diretamente, ocorreu um maior numero de flores perfeitas (Hermafroditas) (Schaffer, 1994). Isso serve para orientar o sentido das plantas na implantação dos novos pomares, para que recebam a luz solar por igual.

Temperatura

A temperatura é um fator muito importante no florescimento da mangueira. Em condições naturais, com temperatura diurna de 31 ^{o}C e noturna 25 ^{o}C, os ramos não floresceram (Shu & Sheen, 1987). Nas regiões tropicais, onde não ocorrem temperaturas frias durante a noite, a floração da mangueira só acontece quando os brotos (gemas) atingem determinada idade (maturação).

Giberelina

A biossíntese de Giberelina é mais acentuada em temperaturas elevadas, favorecendo a brotação dos ramos e suprimindo a floração da mangueira (Nuñez-Elizea & Davenport, 1995). O regulador de crescimento vegetal Cultar inibe a biossíntese da Giberelina, contribuindo para a inibição do crescimento dos ramos, promovendo a maturação das gemas e consequentemente favorecendo a floração. Os ramos vegetativos em desenvolvimento são fontes de giberelinas e auxinas.

Citocinina

A Citocinina, por sua vez, é sintetizada no ápice das raízes e transportadas via xilema para as gemas apicais, desempenhando um importantíssimo papel na diferenciação do tecido vegetativo em reprodutivo. Os estudos anatômicos dos brotos da mangueira demonstraram que a gema apical é composta de primórdios foliares e primórdios florais e para que haja a diferenciação floral é necessário um verdadeiro equilíbrio entre os hormônios. Auxinas e giberelinas são responsáveis pelo crescimento vegetativo enquanto a citocinina, pelo crescimento reprodutivo (Tongunpai et al., 1996). É esse balanço hormonal que influencia a floração.

Etileno

No processo fisiológico da floração da mangueira, temos ainda o etileno como um grande responsável pela maturação dos órgãos reprodutivos da planta (Fellipe,1979). Quando a planta inicia a biosíntese do etileno, observa-se exudação de látex nas gemas apicais e uma acentuada epinastia nas folhas maduras (Davenport & Nuñez-Elizea, 1997). Além do etileno endógeno, temos o etefon, conhecido quimicamente como ácido 2-cloroetil-fosfônico, que, aplicado em pulverização entre 200 e 300 ppm numa solução com ph superior a 3, transforma-se em etileno dentro da planta, estimulando-a continuar produzindo o etileno necessário até a total maturação dos ramos (Fig. 2).

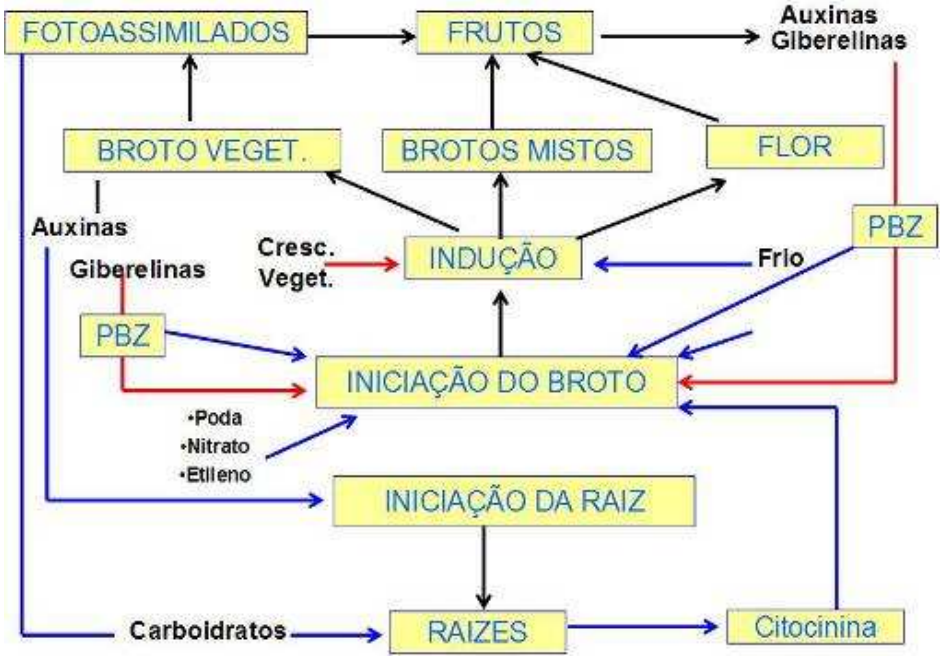


Fig. 2- Síntese dos eventos fisiológicos associados à síntese de reguladores de crescimento na planta. (Fonte: Davenport, 1995)

Estresse Hídrico

O estresse hídrico consiste na redução gradual da quantidade de água da irrigação. Esta pratica permite uma maturação mais rápida e mais uniforme dos ramos.

A água não deve ser suspensa totalmente, já que a planta necessita continuar foto sintetizando e acumulando reserva sem vegetar (Albuquerque et al., 1999). Por outro lado, a suspensão total da irrigação poderá contribuir para uma brotação vegetativa indesejada, caso haja chuva durante este período.

O estresse hídrico total já foi bastante utilizado no passado, associado à prática de anelamento. Entretanto, este modelo condicionava a produção para uma única época do ano, levando em consideração os riscos, caso houvesse chuvas ocasionais e ainda enfrentava o mercado na época de preços baixos e com baixa produtividade, pois, o estresse total debilita bastante a planta, provocando abortamento e aumentando a susceptibilidade a doenças. O anelamento também causava sérios problemas. Além da debilidade das plantas, havia o risco de infecções biológicas.

Cultar

O Cultar tem sido utilizado para otimizar a floração da mangueira promovendo a paralisação do crescimento vegetativo e reduzindo o alongamento do brotação (Daziel & Laurence, 1994; Chen 1997; Tongumpai et al., 1989,1999; Nunes-Elizea & Davenport, 1995; Ferrari & Sergent, 1996.)

A principal ação do Cultar é inibir o processo de biosíntese de giberelinas. O Cultar é absorvido através das raízes, tecidos, ramos e folhagem (Tongumpai et al, 1991; Burondka & Gunjate, 1993), entretanto, nas condições do semi-árido, a melhor recomendação é a aplicação via solo. O Cultar é absorvido pelas raízes, circulando pelo xilema até as folhas e gemas. Em movimento acrópeto, não tem mobilidade pelo floema (Ferrari & Sergent, 1996), portanto não deixa resíduo nos frutos.

O movimento do Cultar no interior da planta é lento, chegando até as gemas meristemáticas, inibindo a divisão celular e comprometendo a biosíntese de giberelina pela inibição da oxidação de caureno para ácido carenóico, reduzindo o nível de divisão celular sem causar citoxicidade (Daziel & Lawrence, 1984). As conseqüências fisiológicas são reduções do crescimento vegetativo e um melhor aproveitamento de substâncias assimiláveis pela planta.

As folhas das plantas tratadas com Cultar apresentam uma coloração verde escura (intensa), contendo um maior teor de clorofila. Outro incremento do Cultar é o favorecimento de um maior índice de flores hermafroditas, que permite uma maior frutificação (Bernadi & Moreno, 1993; Voom et al., 1993; Kurian & Yer, 1993).

O Cultar deve ser aplicado no solo úmido devendo-se irrigar logo após, já que a água é o veículo de condução do produto para o perímetro radicular. A aplicação deve ser bem distribuída em pequenas covas ou em sulco circular com 10 a 15 cm de profundidade a uma distância do tronco que varia de 60 a 150 cm dependendo da idade da planta, observando-se ainda a localização da maior concentração das raízes efetivas (Fig. 3). Também é comum a aplicação do Cultar no colo da planta (Fig. 4).

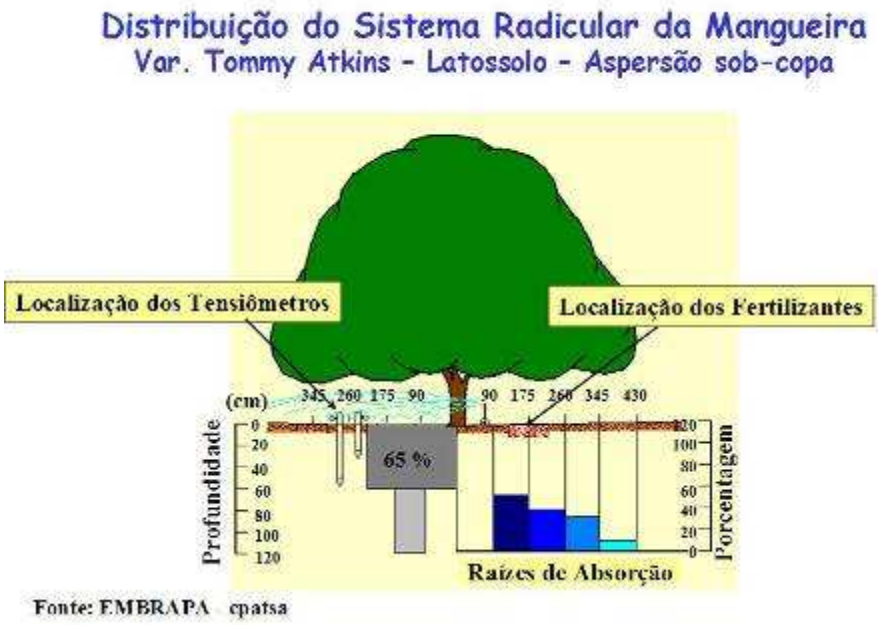


Fig. 3.

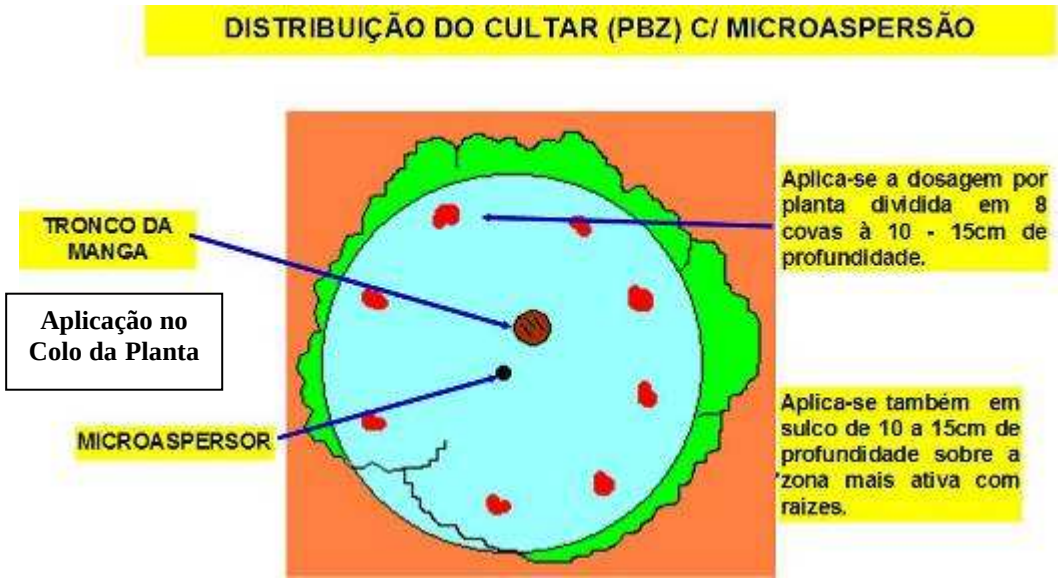


Fig. 4.

Fonte: Engº Agrº M.Sc. Francisco Fernandes da Costa

Para o sistema de irrigação por gotejamento (Fig. 5), é recomendado fazer a aplicação sempre abaixo de cada gotejo ou em sulco linear ao lado dos gotejadores. É importante cobrir o Cultar logo após a aplicação, pois o mesmo é sensível à

fotodecomposição. O Cultar deve ser diluído em um a dois litros de água por planta, para facilitar a distribuição (Albuquerque et al, 1999b).

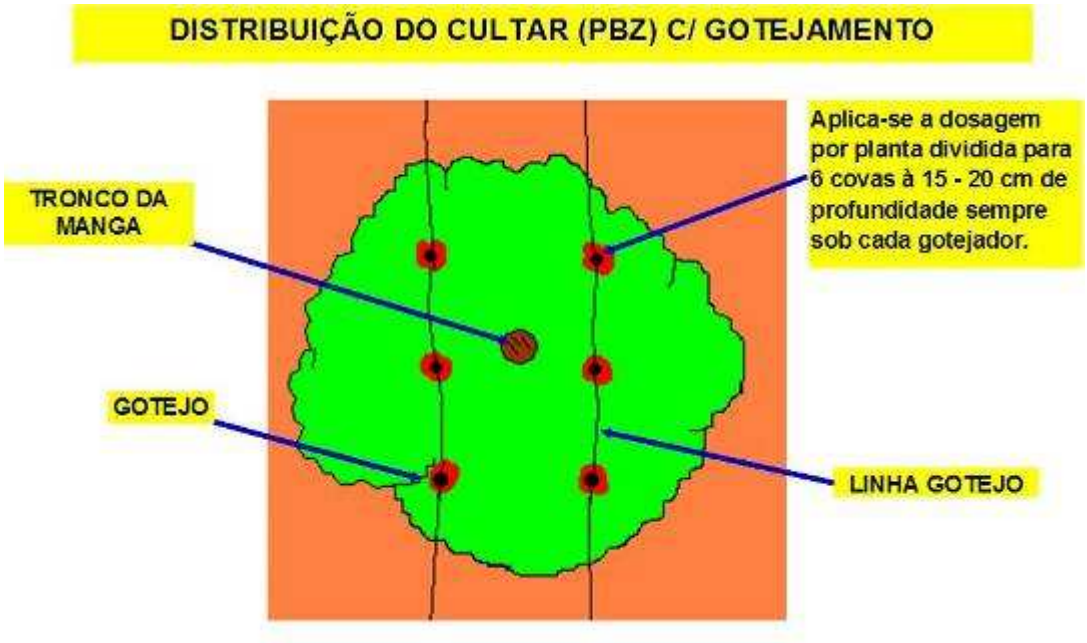


Fig. 5

Fonte: Engº Agrº M.Sc. Francisco Fernandes da Costa

Para obter sucesso na aplicação do Cultar, é importante observar o critério de dosagem recomendado (Albuquerque et al., 1999a, 1999b; Albuquerque & Mouco, 2000), que determina, de um modo geral, a dosagem de um grama do principio ativo por metro linear do diâmetro da copa da mangueira. Entretanto, na prática, recomenda-se maiores cuidados e bom senso, analisando-se um conjunto de características como: histórico da planta, tipo de solo, se drenado ou não, vigor vegetativo da planta, variedade e o residual no solo remanescente da aplicação da safra anterior, que poderá ser observado visualmente após a poda com a emissão dos brotos vegetativo. Quando o resíduo do Cultar é significativo, observa-se nos brotos um vigor vegetativo comprometido, neste caso, recomenda-se reduzir a dosagem em 50 a 70 % com relação à safra anterior (Albuquerque & Mouco, 2000).

Com relação à variedade, vale destacar a capacidade de vegetação da planta, como a Kent e Haden, que possuem um vigor vegetativo elevado, exigindo

uma dose de Cultar bem maior que a Tommy Atkins (Albuquerque & Mouco, 2002) (Tabela 3).

Diâmetro (m)	Área (m^2)	PBZ (gr)	PBZ (gr/m linear)	PBZ (gr/m^2)
2,00	3,14	1,65	0,83	0,53
2,25	3,98	1,80	0,80	0,45
2,50	4,91	2,00	0,80	0,41
2,75	5,94	2,20	0,80	0,37
3,00	7,07	2,45	0,82	0,35
3,25	8,30	2,70	0,83	0,33
3,50	9,62	2,90	0,83	0,30
3,75	11,04	3,20	0,85	0,29
4,00	12,57	3,60	0,90	0,29
4,25	14,19	4,00	0,94	0,28
4,50	15,90	4,45	0,99	0,28
4,75	17,72	4,90	1,03	0,28
5,00	19,64	5,35	1,07	0,27
5,25	21,65	5,80	1,10	0,27
5,50	23,76	6,30	1,15	0,27
5,75	25,97	6,80	1,18	0,26
6,00	28,27	7,35	1,23	0,26
6,25	30,68	8,10	1,30	0,26
6,50	33,18	8,90	1,37	0,27

Tabela 3. Recomendação de dosagem de paclobutrazol (Petrolina, PE)

O manejo da indução floral no Vale do São Francisco, além do Cultar e do Etefon, ainda conta com um terceiro elemento, o sulfato de potássio (K_2SO_4), o qual é aplicado de 2 a 2,5%, em duas ou três aplicações com um intervalo de sete dias a partir de sessenta dias de aplicação do Cultar. É comum também se aplicar o sulfato de potássio, nestas mesmas dosagens, intercalando-se com o Ethefon com intervalo de sete dias.

O íon potássio interfere na relação potássio/nitrogênio (K/N), evitando que a planta vegete e colaborando com a maturação dos ramos, melhorando a fertilidade da gema.

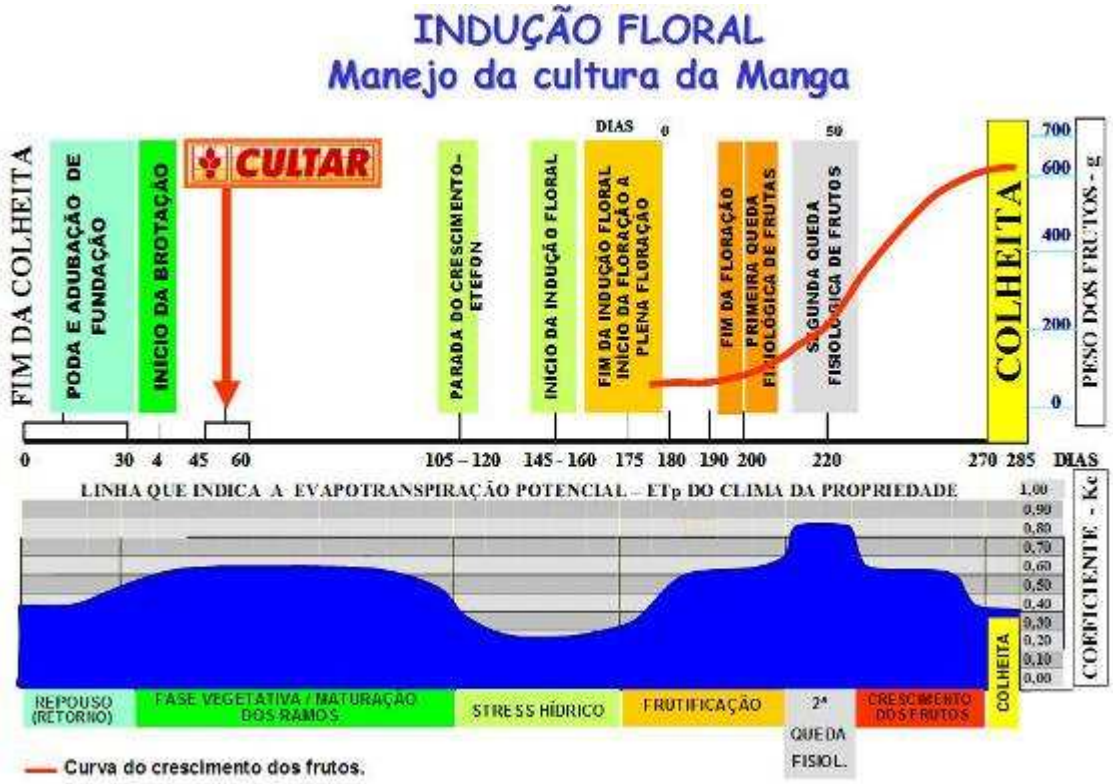
Dando continuidade ao manejo da indução floral, vem a última operação que é a quebra da dormência que normalmente é feita com nitrato de potássio (KNO_3), nitrato de cálcio ($CaNO_3$) e ultimamente com o nitrato de amônia (NH_4NO_3), que a campo vem dando bons resultados, além do baixo custo. Esses nitratos são usados em pulverizações após um período de noventa a cem dias da aplicação do Cultar.

O nitrato de potássio é usado na dosagem de 3 a 4%, o nitrato de cálcio de 2 a 3% e o nitrato de amônia a 1,5%.

O número de pulverizações é de 4 a 6 aplicações, em intervalos de sete dias. As pulverizações com nitratos são mais recomendadas nos horários de temperaturas mais baixas, no início da noite ou pela madrugada, para melhor aproveitamento de absorção.

As respostas às aplicações do nitrato, variam bastante e dependem de diversos fatores, como: condições climáticas, equilíbrio nutricional da planta, variedade e principalmente do estado nutricional (grau de maturação) das gemas.

É bom salientar que a irrigação é reduzida aos sessenta dias da aplicação do Cultar e só deve retornar aos índices normais, quando for observada a florada acima de 50% (Quadro 1).



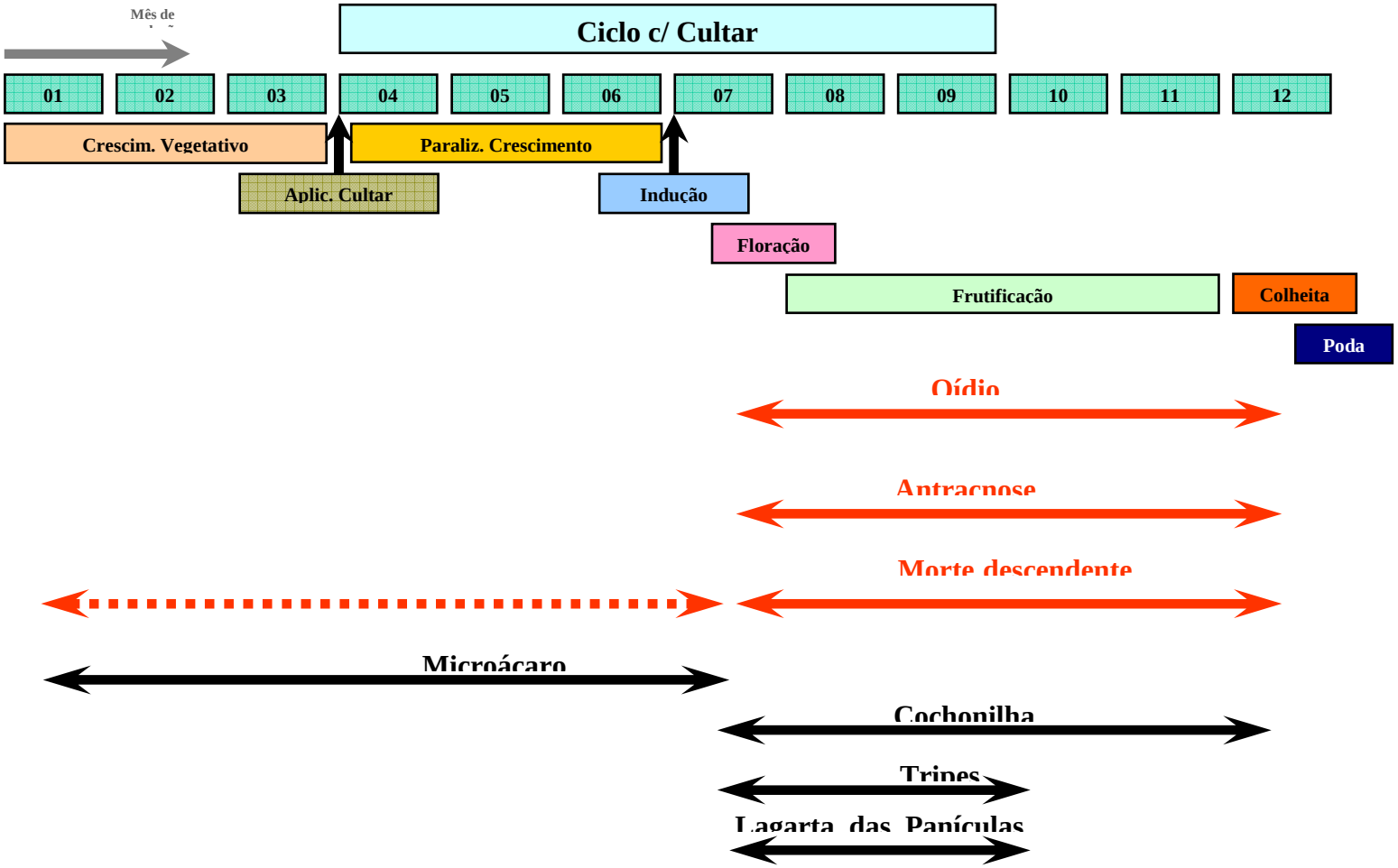
Quadro 1

Fonte: Engº Agrº M.Sc. Francisco Fernandes da Costa

Conforme se observa no quadro acima, é possível identificar as diversas fases da cultura, e, dando ênfase à floração, é neste devido momento que se devem observar os maiores cuidados fitossanitários, ou seja, as pulverizações contra pragas e doenças, tão propícias nesta fase.

Assim, associaremos os estádios fenológicos às principais pragas e Programa de Tratamento Fitossanitário.

CICLO DA MANGUEIRA X OCORRÊNCIA DE DOENÇAS E INSETOS PRAGA



Conhecidas as principais pragas e época de ocorrência/dano, pode-se estabelecer uma estratégia de controle (Programa de Tratamento), visando manter as populações de pragas e a pressão da doença abaixo do nível de dano econômico. Vale salientar ainda que, para frutíferas in natura, os danos que interferem na qualidade visual da fruta são irreversíveis, depreciando o produto final para comercialização.

Crescimento Vegetativo

Durante esse período, deve-se atentar para o ataque do Microácaro (*Aceria mangiferae*) que leva à morte das gemas laterais, provocando um superbrotamento, plantas raquíticas com copa mal estruturada, sendo também vetor do fungo *Fusarium spp.*, o principal agente causal da má formação das brotações.

Mal formação dos ramos produtivos

Mal formação do botão floral

Para o seu controle, recomenda-se o uso do enxofre elementar, que auxilia a nutrição, visto que esse elemento é essencial para a formação da metionina, presente no processo da elongação do tubo polínico na fecundação das flores. Há também a utilização do Vertimec, na dosagem de 100 mL do produto comercial para 100 L de calda de pulverização, em pré mistura com óleo emulsionável de uso agrícola a 0,25 % do volume de calda, caso as populações apresentem-se acima dos níveis de controle preconizados pelo Programa de Produção Integrada de Frutas - Manga.

Outra praga incidente nesta fase é a mosquinha da manga (*Erosomyia mangiferae*). Para seu controle, recomenda-se o uso de inseticidas piretróides e neonicotinóides seletivos a inimigos naturais.

Floração

Certamente, este é o principal período para a proteção da produção e qualidade, visto que é neste estádio fenológico em que ocorrem os principais danos causados por insetos praga e a instalação da principal doença da mangueira, a antracnose.

A antracnose (*Colletrotichun gloeosporioides*) ataca ramos novos, inflorescências, folhas e frutos, causando desfolhamento, queda de flores e frutos e diminuição da produtividade e qualidade. Uma vez infectado, o fruto apresentará os sintomas após o início da sua maturação, geralmente em pós-colheita.

O controle químico deve ser iniciado em pré florada (gemas intumescidas), com a utilização de um fungicida sistêmico Amistar, na dose de 120 g/ha do produto comercial com adição de espalhante adesivo Agral na dosagem de 50 mL por 100 L de calda de pulverização.

Outras pulverizações devem ser realizadas durante o florescimento e frutificação em intrevalos de 15 a 20 dias, alternando com princípios ativos com diferentes modos de ação como o fungicida triazol Score na dose de 200 mL/ha, auxiliando também no controle de oídio (*Oidium mangiferae*) e seguindo assim a estratégia anti-resistência recomendada pelo FRAC (Fungicide Resistance Action Commite).

Uma pulverização em pré colheita pode ser realizada, caso haja forte pressão de doença com Amistar na dose de 120 g/ha, respeitando o intervalo de segurança de dois dias antes da colheita. Melhores eficiências são observadas com aplicações entre 14 a 21 dias antes da colheita.

Em complemento ao tratamento a campo, utiliza-se o tratamento em pós-colheita, onde os frutos são imersos em solução contendo Tecto SC, na dosagem de 400 mL/100 L de água durante um minuto com espalhante adesivo Agral a 0,05 % do volume de calda.

Este Programa de Tratamento tem-se mostrado a campo altamente eficiente no controle do complexo de doenças da mangueira (antraconse, oídio, morte descendente, *Alternaria* e *Fusarium*).

É nesta fase também que ocorrem os principais danos causados por insetos praga, citando-se:

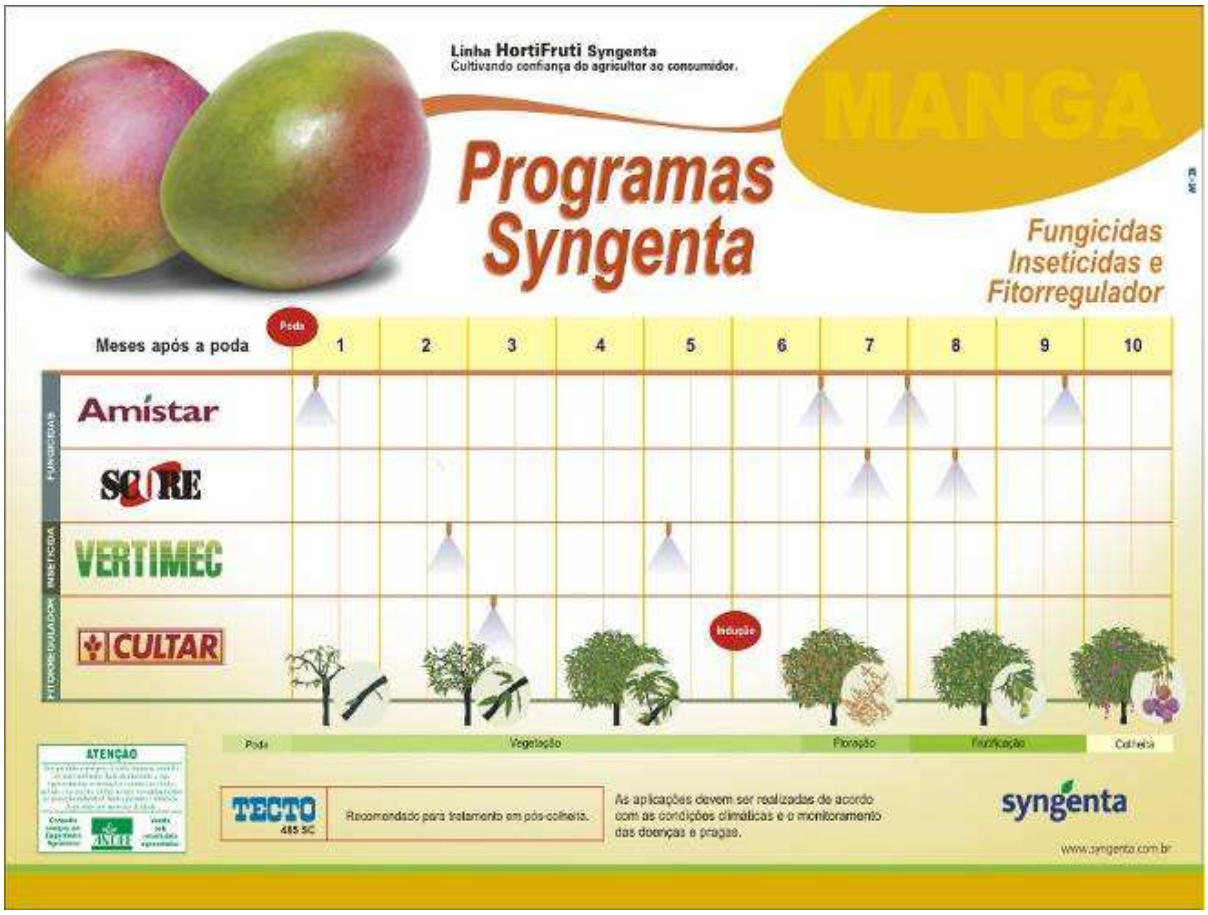
Tripes (*Selenothrips rubrocinctus* e *Frankliniella schultzei*) e Lepidópteros da Inflorescência (*Pleuroprucha asthenaria*), esta sendo favorecida pela má formação da panícula. No controle desses insetos, recomenda-se o uso de inseticidas piretróides e neonicotinóides seletivos a inimigos naturais e inseticidas fisiológicos específicos de baixa toxicologia.

Frutificação e Maturação

Passado o período crítico de ataque de doenças e pragas que lesionam diretamente a fruta, devemos atentar para uma importante praga que pode trazer restrições à exportação, principalmente para os mercados americano e japonês: as moscas-das-frutas (*Anastrepha spp* e *Ceratites capitata*).

Outra praga incidente nestas fases são as cochonilhas (*Aulacaspis tubercularis, Pseudaonidia tribitiformis* e *Pseudococus adonidum*), onde recomenda-se o uso de inseticidas do grupo dos neonicotinóides seletivos a inimigos naturais.

A Syngenta desenvolve, em parceria com empresas produtoras do Vale do São Francisco, programas de tratamento que visam ofertar tranqüilidade, comodidade, produtividade com qualidade, garantindo lucratividade ao produtor, já que os resultados são comprovados a campo.



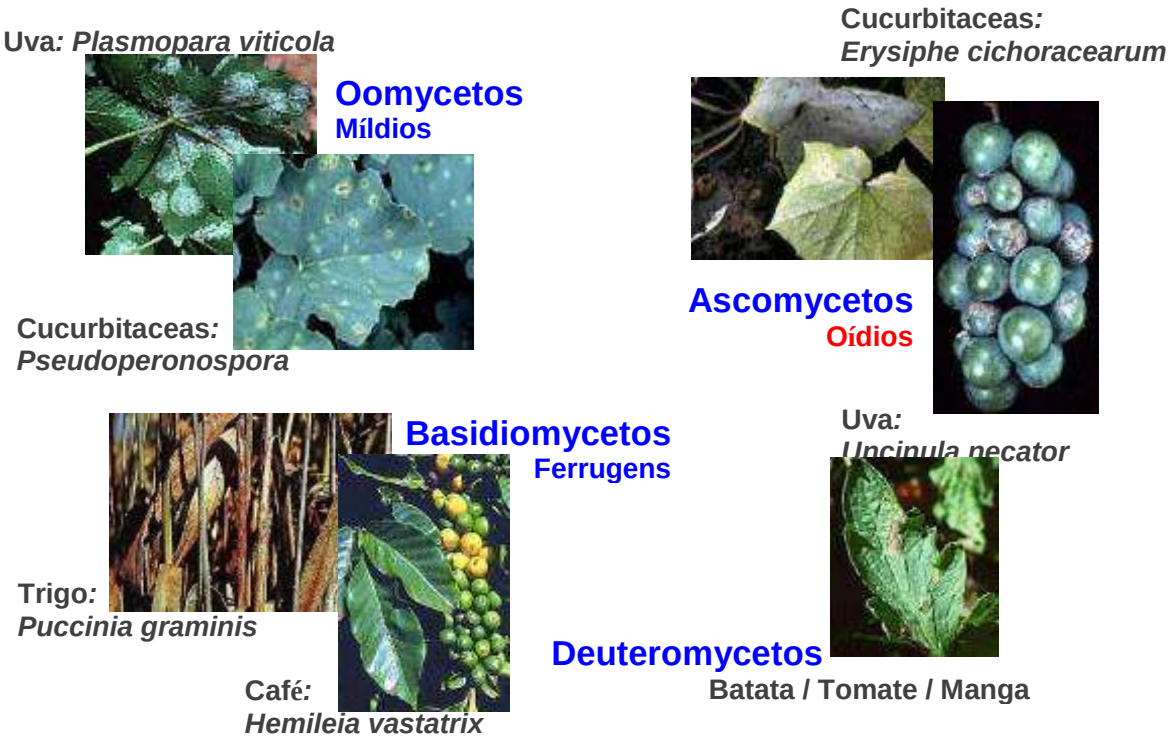
Perfíl Tecnico de Produtos Registrados para a Mangueira

Amistar

- **Princípio Ativo** : Azoxystrobin
- **Grupo Químico**: Fungicida **SISTÊMICO** do grupo das estrobilurinas
- **Formulação** : **WG** (grânulos dispersíveis em água)
- **Concentração**: 500 g/kg
- **Classe Toxicológica**: **IV (Verde)**
- **Embalagens**: 100 g, 500 g e 3 Kg

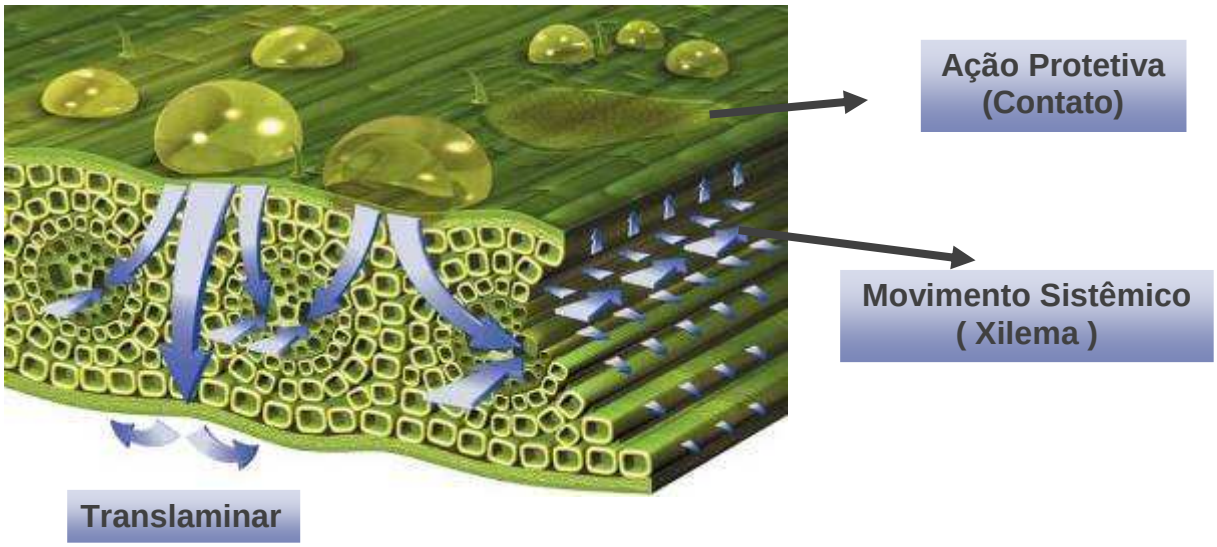
Espectro de Ação de Amistar

O amplo espectro de Amistar proporciona comodidade e economia no controle do complexo de doenças da mangueira.



Efeito Sistêmico

Além da alta sistemicidade de Amistar, parte do produto permanece no limbo foliar e frutos, agindo como fungicida de contato (protetor), e sua ação translaminar protege a face inferior das folhas.



Resultados de Pesquisa Aplicada

Morte Descendente

Paro o controle de morte descendente (*Lasiodiplodia thebromae*) inicia-se (caso apresente alta infestação) logo após a poda, pois os ferimentos são a "porta" de entrada para a infecção nos ramos produtivos. A principal época de controle é no evento da floração, onde o fungo causa o secamento das panículas e posterior do ramo.

Aplicações alternados de Amistar (120 g/ha) com adição de espalhante adesivo Agral (50 mL/100 L calda) e Score (200 mL/ha) têm mostrado resultados no controle desta doença, que apresenta-se também em frutos na pós-colheita.

Score – Perfil Técnico

A seletividade de Score permite que seja aplicado na fase de floração sem prejuízos às partes reprodutivas da planta que originarão os frutos, proporcionando segurança para a cultura e produtividade.

Características Técnicas

- **Princípio Ativo** : Difenoconazole
- **Grupo Químico**: Fungicida **SISTÊMICO** do grupo dos triazois
- **Formulação** : CE (concentrado emulsionável)
- **Concentração**: 250 g/kg
- **Embalagens**: **250 ml**, 1 L

Modo de Ação de Score

- **NO FUNGO (DOENÇA)**

✓ PARALISA CRESCIMENTO DAS HIFAS.
✓ NÃO DEIXA ESPORULAR.
✓ PORTANTO AÇÃO FUNGISTÁTICA E ANTIESPORULANTE
✓ IMPEDINDO O AUMENTO DA DOENÇA E A REPRODUÇÃO.

- **NA PLANTA**

✓ PENETRA RAPIDAMENTE NO TECIDO FOLIAR.
✓ TRANSLOCA-SE ACROPETALMENTE,SENDO POR ISSO CONSIDERADO UM FUNGICIDA DA AÇÃO SISTÊMICA.

Dados de Eficiência de Score

Fonte: Wellington Moreira - Embrapa

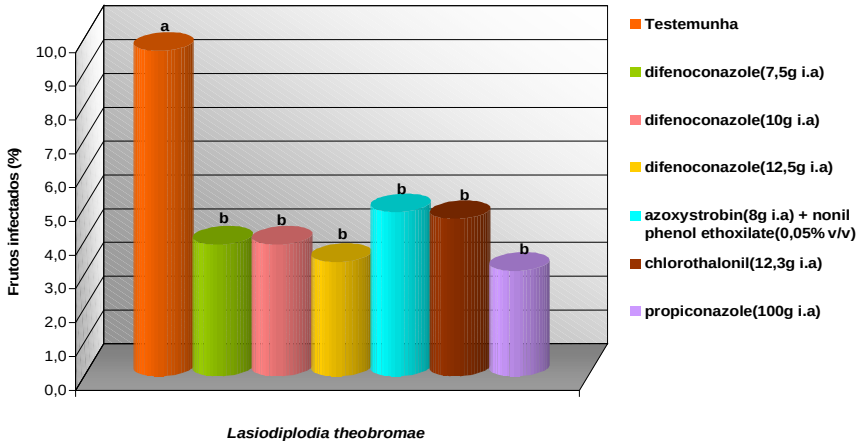


Figura 1. Incidência de podridão basal em frutos de mangueira na pós-colheita, tratadas com fungicidas em diferentes dosagens (i.a./ ha). Petrolina-PE, 2003.

Score no Programa de Tratamento tem a função de controlar os fungos causadores de oídio e é o fungicida triazol com maior ação contra antracnose, sendo o mais adequado para o complexo de doenças.

Essas características proporcionam um menor número de aplicações e maior praticidade no controle fitossanitário, garantindo comodidade e economia no manejo da cultura da manga.

Antracnose e Podridões Pedunculares em Aplicações em Pré-colheita

Aplicações em pré-colheita são complementares às aplicações na fase de florescimento (tidas com as mais importantes) e têm com objetivo aumentar a vida de útil das frutas.

Avaliações demonstram que a melhor época para realizar estas aplicações está entre 14 e 21 dias antes da colheita.

Plantas sem tratamento anterior que receberam aplicações em pré-colheita de Amistar (120 g/ha), com adição de espalhante adesivo Agral (50 mL/100 L calda), apresentaram reduções de incidência e severidade de frutos afetados por podridões pedunculares e antracnose na faixa de 60 e 90 % respectivamente (média de 4 ensaios). Foto 1.

Foto 1. Podridão Peduncular e Antracnose em frutos após 21 dias da colheita.

Considerações Finais

A evolução dos conhecimentos e de métodos de previsão e mensuração de doenças levará a substituição de intervalos definidos entre as aplicações para aplicações com critérios mais precisos. O conhecimento das principais épocas de ocorrência das pragas e seu potencial dano é uma ferramenta que auxilia os produtores a adotar técnicas racionais de proteção de plantas, ajudando o setor a utilizar os defensivos de forma mais correta e segura.

Todos os produtos acima citados estão registrados junto ao MAPA para a cultura da mangueira, seguindo a legislação brasileira e os protocolos para exportação.

ReferênciasBibliográficas

ALBUQUERQUE, J. A. S. de; MOUCO, M. A. do C.; MEDINA, V. D.; SANTOS, C. R.; TAVARES, S. C. C. de H. **O cultivo da mangueira irrigada no Semi-Árido Brasileiro.** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido; VALEXPORT, 1999a. 77 p.

ALBUQUERQUE, J. A. S. de; MOUCO, M. A. do C.; REIS, V. C. Application methods of paclobutrazol on mango crops. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 6.; 1999, Pattaya, Thailand. Working abstracts & program. Pattaya: Kasetsart University; ISHS; / HSST, 1999b. 225 p.

AVILAN, L. A.; ALVAREZ, C. R. **EL mango.** Caracas: Editorial America, 1990. 401 p.

BEN-TAL, Y. Flowering: its control by vegetative growth inhibition. **Acta Horticulturae**, Wageninger, n. 179, p. 329-335, 1986.

BURONDKAR, M. M.; GUNJATE, R. T. Control of vegetative growth and induction of regular and early cropping in 'Alphonso' mango with paclobutrazol. **Acta Horticulturae**, Wageninger, n. 341, p. 206-215, 1993.

CHACKO, E. K. Mango flowering-still an enigma **Acta Horticulturae,** Wageniner, n. 291, p. 12-20, 1992.

CHEN, W. S. Endogenous growth substances in relation to shoot growth and flower bud development of mango. **Journal of American Society Horticulturae of Science**, v. 112, n. 2, p. 360-363, 1987.

CULL, B. W. Mango crop management. **Acta Horticultura**, Wageningen, n. 291, p. 154-173, 1991.

DAVENPORT, T. L.; NUÑEZ-ELISEA, R. Reproductive Phisiology. In: LITZ, R. E. The mango. Wallingford: CAB International, 1997, p. 69-121.

FELIPPE, G. M. Etileno. In: FERRI, M. G. **Fisiologia Vegetal.** 2.ed. São Paulo: E.P.U.., 1979. p. 163-192.

NUÑEZ-ELISEA, R. Ethylene and endogenons factors possibly envolved in mango flowering. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 275, p. 441-447, 1990.

NUÑEZ-ELISEA, R; DAVENPORT, T. L. Effect of leaf age, duration of coal temperature treatment, and photoperiodo on bud dormancy release an floral initiation in mango. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 62, p. 63-73, 1995.

NUÑEZ-ELISEA, R; DAVENPORT, T. L. Expression of the endogenous flowering promoter in mango (*Mangifera indica, L*). **Proceedings of the Plant Growth Regulator of Society Ameriacan**, p. 245-247, 1989.