

MERCADO DAS CULTIVARES DE GOIABA DE MESA NO MERCADO ATACADISTA DA CEAGESP

Hélio Watanabe¹

1- INTRODUÇÃO

Segundo dados estatísticos da Seção de Economia e Desenvolvimento da CEAGESP, no ano de 2007, somente o setor de frutas, comercializou 1.590.706,94 t, composta por 73 diferentes variedades, sendo que a goiaba ocupou respectivamente a 20ª posição em quantidade (11.610,39 t) e em volume financeiro de R\$18.345.947,69.

As principais variedades de goiaba comercializadas no mercado atacadistas da CEAGESP são as do grupo de polpa branca (Kumagai, Chinesa) e de polpa vermelha (Pedro Sato, Paluma, Sassaoka, Chinesa, Pariquera-Açu), sendo o segundo grupo, o mais preferido pelos consumidores tanto para consumo *in natura* e no preparo de sucos e doces. No mercado em geral a classificação adotada pelos produtores é subjetiva, não permitindo transparência na comercialização, gerando desconfiança entre Produtor x Atacadista, Atacadista x Varejista e Varejista x Consumidor; a solução seria adotar uma norma de classificação com padrões mínimos de qualidade e, essa norma já existe, sendo desenvolvida através do Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura.

Engº Agrº e Técnico do Centro de Qualidade em Horticultura (CQH) da Ceagesp – SP.

Outro ponto importante na comercialização é a utilização de embalagens paletizáveis e a rotulagem, como previsto em lei. Os atributos que valorizam a goiaba no mercado são: calibre, cor da casca, defeito de casca, danos mecânicos, firmeza, ponto de maturação, classificação e embalagem.

2. Variação Estacional de Preços e Quantidade de Goiaba Branca e Vermelha.

Tabela 1. Evolução da quantidade de goiaba branca comercializada na CEAGESP de 2002 a 2007.

Meses	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	QTD (kg)	QTD (kg)	QTD (kg)	QTD (kg)	QTD (kg)	QTD (kg)
Janeiro	455.376	240.534	333.378	241.812	118.830	97.637
Fevereiro	364.882	443.798	235.230	347.212	102.268	106.073
Março	471.826	389.530	263.002	308.438	148.120	113.814
Abril	365.262	378.160	258.828	204.444	80.678	59.672
Mai	269.496	366.562	133.294	149.372	74.902	45.834
Junho	263.176	262.172	71.398	170.736	74.014	38.574
Julho	316.416	241.766	68.340	91.976	97.012	28.958
Agosto	381.958	240.330	107.684	78.010	75.322	33.197
Setembro	335.222	339.436	148.336	92.914	70.326	46.266
Outubro	361.684	372.932	166.864	15.660	48.018	70.754
Novembro	343.756	339.900	116.664	115.108	65.428	46.784
Dezembro	262.458	396.440	181.162	106.164	63.566	61719
Total	4.191.512	4.011.560	2.084.180	1.921.846	1.018.484	749.279
Média Mensal	349.293	334.297	173.682	160.154	84.874	62.440

Fonte: SEDES-CEAGESP

A região de Campinas é um pólo tradicional na produção de goiaba branca, cujos produtores são de agricultura familiar e tradicionais produtores de frutas e hortaliças.

Na Tabela 1, verifica-se que a quantidade enviada para o mercado atacadista da CEAGESP vem diminuindo anualmente, em função da entrada de atacadistas de Belo Horizonte adquirindo frutos diretamente dos produtores. No caso da goiaba vermelha, a quantidade comercializada na CEAGESP vem aumentando anualmente, pela entrada de goiaba industrial.

Tabela 2. Evolução do preço médio da goiaba branca na CEAGESP de 2002 a 2007.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Meses	R\$ (kg)	R\$ (kg)	R\$ (kg)	R\$ (kg)	R\$ (kg)	R\$ (kg)
Janeiro	0,85	0,89	0,98	1,23	1,17	1,21
Fevereiro	0,78	0,94	1,06	0,88	1,26	1,13
Março	0,81	0,89	1,01	1,16	1,21	1,19
Abril	0,77	0,96	1,12	1,23	1,21	1,48
Mai	0,89	1,02	1,12	1,27	1,19	1,59
Junho	0,91	1,05	1,15	1,39	1,20	1,51
Julho	0,92	1,13	1,25	1,28	1,20	1,87
Agosto	0,86	1,33	1,54	1,47	1,26	1,77
Setembro	0,87	1,37	1,12	1,31	1,60	1,46
Outubro	0,81	1,27	1,17	1,24	1,57	1,45
Novembro	0,95	1,16	1,41	1,42	1,59	1,49
Dezembro	0,93	1,02	1,37	1,39	1,60	1,65
Total	10,32	13,00	14,26	15,23	16,02	17,80
Média Mensal	0,86	1,08	1,19	1,27	1,33	1,48

Fonte: SEDES-CEAGESP

Tabela 3. Evolução da quantidade de goiaba vermelha comercializada na CEAGESP de 2002 a 2007.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Meses	QTD (kg)	QTD (kg)	QTD (kg)	QTD (kg)	QTD (kg)	QTD (kg)
Janeiro	314.420	242.370	380.188	525.928	587.126	1.227.090
Fevereiro	263.766	417.114	528.824	601.050	578.000	1.249.291
Março	421.502	289.412	627.452	468.044	688.368	1.103.457
Abril	247.698	317.812	487.636	454.274	511.808	742.038
Maio	254.312	259.038	373.316	317.798	541.836	585.948
Junho	180.406	237.276	346.936	375.220	557.364	569.064
Julho	258.762	300.952	379.378	498.278	580.204	549.660
Agosto	361.224	228.940	387.024	520.138	601.112	829.584
Setembro	353.668	234.404	406.136	713.432	515.950	843.261
Outubro	378.040	267.136	479.180	611.280	509.288	915.729
Novembro	289.898	254.078	374.176	498.762	506.712	726.645
Dezembro	181.318	262.944	302.962	551.480	500.050	770.070
Total	3.505.014	3.311.476	5.073.208	6.135.684	6.677.818	10.111.837
Média Mensal	292.085	275.956	422.767	511.307	556.485	842.653

Fonte: SEDES-CEAGESP

Tabela 4. Preços médios da goiaba vermelha na CEAGESP de 2002 a 2007.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Meses	R\$ (kg)	R\$ (kg)	R\$ (kg)	R\$ (kg)	R\$ (kg)	R\$ (kg)
Janeiro	1,21	1,35	1,33	1,69	1,61	1,80
Fevereiro	1,05	1,345	1,4	1,06	1,82	1,64
Março	1,02	1,285	1,365	1,66	1,67	1,68
Abril	1,06	1,37	1,595	1,79	1,67	2,08
Maio	1,31	1,395	1,675	1,89	1,66	2,16
Junho	1,39	1,435	1,725	2,00	1,66	2,12
Julho	1,35	1,53	1,815	1,78	1,70	2,63
Agosto	1,27	1,905	2,395	2,18	1,76	2,56
Setembro	1,33	1,9	1,63	1,85	2,38	2,19
Outubro	1,24	1,64	1,745	1,79	2,16	2,17
Novembro	1,42	1,56	2,08	2,05	2,19	2,18
Dezembro	1,46	1,485	1,975	1,98	2,40	2,36
Total	15,08	18,2	20,73	21,70	22,65	25,57
Média	1,26	1,52	1,73	1,81	1,89	2,13

Fonte: SEDES- CEAGESP

A Figura 1 demonstra a diferença percentual em relação à média anual para a goiaba tipo 12, ao longo das 52 semanas. Percebe-se que a diferença foi maior entre as semanas 16 a 20, 24 a 36, 38 a 42 e 46 a 52.

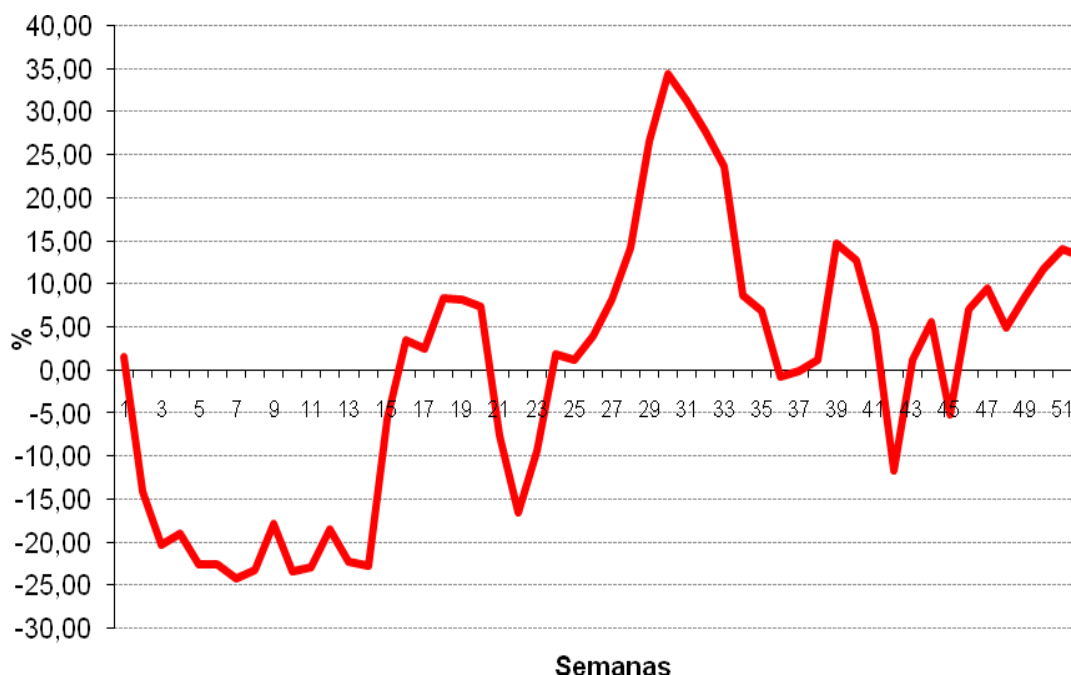


Figura 1. Diferença percentual em relação à média anual para goiaba vermelha (padrão tipo 12) no ano de 2007, na CEAGESP.

A Figura 2 demonstra a diferença percentual em relação à média anual para a goiaba tipo 12, ao longo das 52 semanas. Percebe-se que a diferença foi maior entre as semanas 16 a 22, 24 a 36, 38 a 41 e 46 a 52.

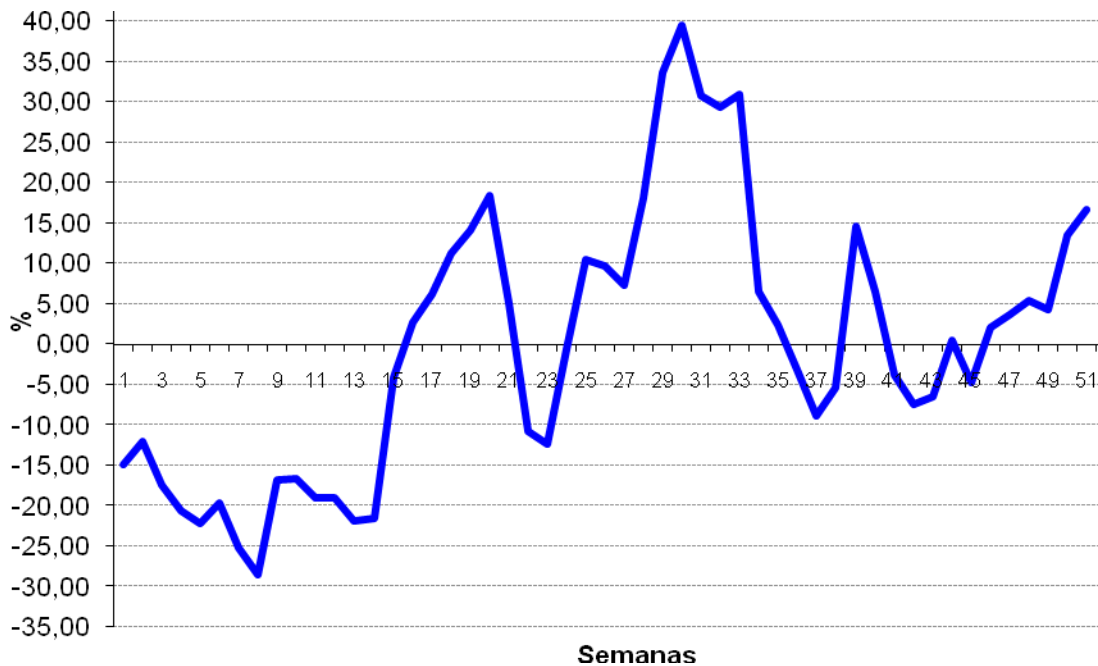


Figura 2. Diferença percentual em relação à média anual para goiaba branca (padrão tipo 12) no ano de 2007, na CEAGESP.

3- Custo de comercialização no mercado da CEAGESP

Composição dos custos:

- Custo de frete (100 km): R\$ 0,35/cx de 2 kg
- Descarga: R\$ 0,13/cx de 2,0 kg
- Funrural: 2,3%
- Embalagem: R\$ 0,47
- Taxa de comercialização: 15%

Se considerarmos o preço de venda de R\$ 4,50/Cx de 2,0 kg, os itens descarga, frete e embalagem representam aproximadamente 21% do valor de venda da mercadoria.

BIOLOGIA E CULTIVARES

Terezinha de Fátima Fumis¹
Aloísio Costa Sampaio¹

1. PLANTA

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) pertence à família das Mirtáceas, sendo essa espécie a mais conhecida no Brasil. A planta apresenta porte pequeno a médio, podendo atingir de 3 a 8 metros quando não podadas. Os ramos são redondos, tortuosos, com a casca lisa, castanho arroxeado-clara, que se solta em lâminas. As folhas são opostas, grossas, coriáceas, de coloração verde-amarelada e persistentes. Em geral, as flores e frutos aparecem nas axilas das folhas. O sistema radicular apresenta raízes adventícias primárias que se concentram a uma profundidade de 30 cm no solo, de onde se desenvolvem verticalmente as raízes adventícias secundárias, que chegam à profundidade de 4 a 5 metros, de onde crescem as radículas. O fruto é do tipo baga, globosa e de tamanho, forma, sabor, aroma, espessura e coloração da polpa muito variáveis (Figura 1).



Foto: Sampaio, A.C.

Figura 1 - Vista geral de uma planta de goiabeira cultivar Pedro Sato - Bauru/SP.

1. Docentes do Departamento de Ciências Biológicas – FC/UNESP/Bauru (SP)

Nas culturas comerciais são realizadas podas anuais o que tem possibilitado reduzir o porte das goiabeiras para alturas em torno de 3 metros. O crescimento lateral tem sido também reduzido pelas podas, permitindo o estabelecimento de pomares em espaçamentos menores. A utilização de poda dos ramos e raleio intenso de frutos promovem, em geral, um maior peso dos frutos.

A goiabeira, no Estado de São Paulo, inicia as novas brotações predominantemente no início do período chuvoso, setembro e outubro. As brotações não são uniformes, razão pela qual a florada ocorre durante o período de setembro a novembro e a maturação dos frutos no período de janeiro a março. A produção pode ocorrer durante todo o ano, que é conseguido através de poda drástica realizada em diferentes épocas do ano, associada à poda verde e irrigação. As inflorescências surgem apenas nos ramos do ano e apresentam grande e pronta resposta à poda parcial da copa.

2. BIOLOGIA FLORAL

A inflorescência é do tipo dicásio, isto é, a gema florífera do ramo do ano desabrocha, trazendo um botão na extremidade do eixo. Este possui na sua base duas brácteas opostas, em cujas axilas surgem dois novos botões florais laterais. Como consequência, as flores da goiabeira podem-se apresentar isoladas ou em grupos de duas a três, na axila das folhas de ramos em crescimento (Figuras 2A e 2B). São brancas, hermafroditas, com quatro ou cinco pétalas; possuem estames longos e numerosos e um único pistilo central, sendo o cálice persistente. O

ovário ínfero, plurilocular com numerosos óvulos (Figura 2C). As inflorescências surgem nos ramos do ano.



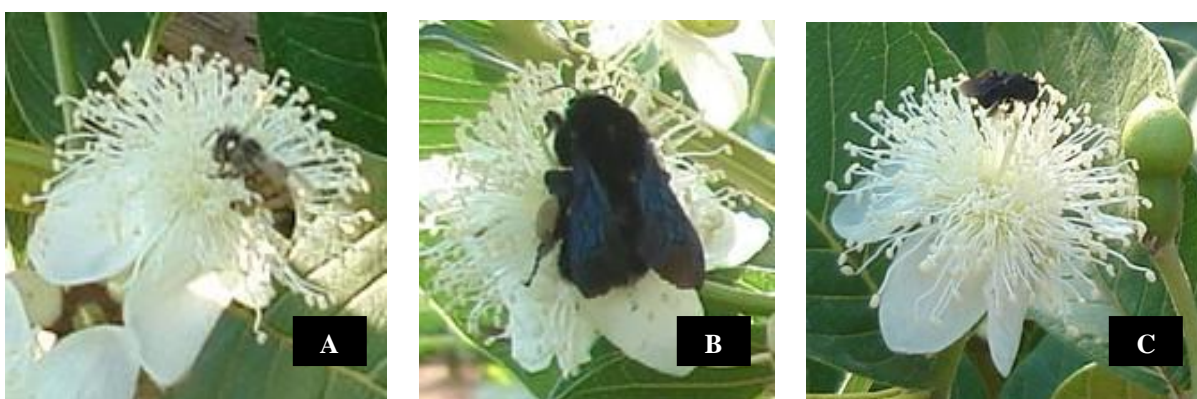
Fotos: Sagra

Figura 2 - Botão floral isolado (A), botão floral em grupos (B) e flor da goiabeira (C).

É mais comum à presença de inflorescências com apenas um botão florífero, sendo encontrado também inflorescências com dois e três botões. A ocorrência de botões florais isolados ou em grupos varia em função das condições ambientais, da fertilidade do solo e, principalmente, da cultivar. Essa característica pode ser importante, porque interfere diretamente na necessidade ou não de realização de desbaste de frutos, o que pode alterar os custos de produção. Na maioria dos casos o botão do eixo principal é o único que chega a desenvolver o fruto.

A abertura floral ocorre por volta das 06h00m prolongando-se por aproximadamente uma hora. Esta hora de início é variável e está na dependência da temperatura do dia. A deiscência das anteras e a receptividade do estigma ocorrem logo depois da abertura da flor. As pétalas e os estames começam a cair no mesmo dia da abertura da flor, levando-se aproximadamente cinco dias para a sua queda total.

Na goiabeira, devido à presença de flores hermafroditas, ocorrem principalmente a autopolinização e a polinização cruzada pelo transporte do pólen, principalmente pelas abelhas de uma flor para outra. O principal agente polinizador é a abelha européia *Apis mellifera* (Figura 3A), existem outras espécies que também visitam as flores, como por exemplo, mamangava (*Bombus morio*) (Figura 3B); arapuá (*Trigona spinipes*) (Figura 3C), etc.



Fotos: Sagra

Figura 3. Flor da goiabeira polinizada pela abelha européia (A), mamangava (B) e arapuá (C).

Todos os visitantes florais concentram-se nas flores apenas no período da manhã, com pico de visitação, por volta de uma hora após o início da abertura das flores, quando há maior disponibilidade de alimento no pomar.

Normalmente, o pegamento dos frutos da goiabeira é de aproximadamente 20%, considerando-se a relação entre o número de botões florais emitidos pela goiabeira e o número de frutos colhidos. O ciclo entre a fecundação da flor e o ponto normal de colheita do fruto é de aproximadamente 130 dias.

3. ESCOLHA DA CULTIVAR

As cultivares diferem, entre si, em diversos aspectos, como o formato da copa (algumas mais eretas outras mais esparramadas), produtividade, época de produção (precoce, meia estação e tardia), número, tamanho e formato de fruto, coloração da polpa, características físico-químicas, vida útil pós-colheita e resistência às pragas e as doenças.

As cultivares diferenciam-se também quanto ao destino da produção. Para o mercado de frutas *in natura*, a preferência é por frutos firmes, com casca grossa e resistente, com polpa espessa, saborosa, doce e baixa acidez. O mercado nacional de frutas frescas remunera melhor os frutos de polpa avermelhada que possui a preferência da maioria dos consumidores. As cultivares de polpa branca são recomendadas para fins de exportação, apresentam uma vida útil pós-colheita mais longa e um aroma mais discreto, o que as torna mais finas e delicadas.

4. PRINCIPAIS CULTIVARES NO MERCADO

Paluma: Seleção obtida a partir de sementes de plantas de polinização aberta de *Ruby Supreme* pelo Prof. Dr. Fernando Mendes Pereira, UNESP/Jaboticabal/SP. Apresenta plantas com excelente produtividade (50 t ha⁻¹), vigorosas, com crescimento lateral, boa tolerância à ferrugem. Possui frutos grandes (acima de 200 g mesmo em plantas não desbastadas), formato piriforme, casca lisa, polpa vermelha e espessa e sabor agradável. Comercializada com finalidade de industrialização e

consumo *in natura*. Em função de sua menor vida útil pós-colheita quando comparada as cultivares Pedro Sato, Sassaoka e Kumagai, deve-se atender a mercados próximos da região produtora (Figura 4).



Foto: Valfrutas

Figura 4 – Cultivar Paluma.

Pedro Sato: Provavelmente é originária de plantas propagadas por sementes da cultivar Ogawa nº 1 – Vermelha e selecionada em Nova Iguaçu/RJ. As plantas são vigorosas, com crescimento vertical e média produtividade. Os frutos são grandes (acima de 400 g quando desbastado, porém quando não ocorre o raleio, apresentam peso entre 150 e 280g), formato oblongo, casca rugosa, polpa rosada e espessa, sabor agradável e ótima vida útil pós-colheita. Finalidade para produção de goiaba de mesa (Figura 5).



Foto: Valfrutas

Figura 5 – Cultivar Pedro Sato.

Kumagai: Obtida a partir de uma seleção efetuada por produtores do município de Valinhos/SP. As plantas são abertas, médio vigor e bastantes produtivas. Os frutos são grandes (300 a 400 gramas), formato arredondado a oblongo, casca lisa, polpa branca e firme, sabor pouco acentuado e levemente ácido, ótima vida útil pós-colheita. Finalidade mesa e à exportação (Figura 6).



Fonte: www.todafruta.com.br

Figura 6 – Cultivar Kumagai.

Sassaoka: Originária de planta de goiaba comum, propagada inicialmente por semente e cultivada no município de Valinhos/SP.

Apresenta plantas com média produtividade, eretas e com bom vigor. Os frutos são grandes (acima de 300 g), formato arredondado, com casca rugosa, polpa rosada e espessa, sabor suave e excelente vida útil pós-colheita. Selecionada para a produção de goiaba de mesa (Figura 7).



Foto: Watanabe, H.

Figura 7 – Cultivar Sassaoka.

Século XXI: Resultado do cruzamento entre as cultivares Supreme 2 e Paluma, desenvolvida na UNESP de Jaboticabal/SP. As plantas são muito produtivas, com ciclo curto (130 dias do florescimento à colheita) e crescimento horizontal. Os frutos são grandes (média de 200 a 300 g), casca rugosa, polpa espessa, rósea-avermelhada e com poucas e pequenas sementes. São mais adocicadas e exalam aroma mais suave que as tradicionalmente encontradas no mercado. É menos ácida e possui teor elevado de vitamina C. Ideal para indústria e mesa (Figura 8).



Fonte: www.todafruta.com.br

Figura 8 – Cultivar Século XXI.

Ogawa

Obtidas de cruzamentos através de polinização cruzada das cultivares: Comum, Ceará, Australiana e Araçá, em Seropédica/RJ. Os resultados foram as cultivares: Ogawa nº 1 (vermelha), Ogawa nº 1 (branca), Ogawa nº 2 e Ogawa nº 3, ambas vermelhas (Figura 9).



Foto: Valfrutas

Figura 9 – Cultivar Ogawa de polpa vermelha.

Ogawa nº1 (vermelha): Obtida do cruzamento entre a goiaba comum e a Ceará. As plantas são vigorosas, altamente produtivas e com crescimento vertical. Os frutos são grandes (300 a 350 g), formato

arredondado, casca lisa, polpa espessa, rosada a vermelha e poucas sementes. Muito doce e succulenta. Finalidade para o comércio *in natura*.

Ogawa nº 1 (branca): Obtida do cruzamento da goiaba comum e a Australiana. As plantas são vigorosas, com crescimento lateral e boa produtividade. Os frutos são grandes (300 a 400 g e às vezes até 700 g, quando submetidos ao raleio), formato oblongo a ovalado, casca levemente rugosa, polpa branca, espessa e firme, poucas sementes e muito doce.

Ogawa nº 2: É o resultado do cruzamento entre a Ogawa nº 1 (vermelha) com Araçá (Vermelha). As plantas apresentam crescimento lateral, porte pequeno e grande produtividade. Os frutos são grandes (300 a 400 g), formato arredondado, casca lisa, polpa vermelha, espessa e firme e poucas sementes.

Ogawa nº 3: Proveniente do cruzamento entre a Ogawa nº 1 (vermelha) e a Ogawa nº 2. As plantas apresentam copa compacta, de porte médio, com crescimento lateral e bastante produtivas. Os frutos são grandes (300 g), formato arredondado a oblongo e polpa rosada a vermelha. A casca é lisa, podendo apresentar uma leve rugosidade.

Novo Milênio: Origem Jaboticabal/SP. Finalidade mesa, boa produtividade, frutos com casca lisa e polpa vermelha. Tem sido bastante cultivada na região de Ivinhema (MS) com apoio da AGRAER (Agência de Desenvolvimento e Extensão Rural) (Figura 10).



Foto: Vieira, C.R.I.

Figura 10 – Cultivar Novo Milênio.

Cascuda de Pariquera-Açú: Origem Pariquera-Açú/SP. Finalidade mesa, frutos arredondados, casca rugosa e polpa vermelha (Figura 11).



Fonte: www.todafruta.com.br

Figura 11 – Cultivar Cascuda de Pariquera-Açú.

PROPAGAÇÃO

*Aloísio Costa Sampaio¹
Terezinha de Fátima Fumis¹
Sarita Leone²*

1. IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DAS MUDAS

Na Fruticultura moderna torna-se indispensável um profundo trabalho de pesquisa de mercado visando uma tomada de decisão em investir em uma frutífera perene e que irá dar um retorno do investimento ao longo de alguns anos. Nesse sentido, a escolha do viveirista que irá produzir as mudas torna-se de fundamental importância, em função da longevidade do pomar e da interferência direta dos aspectos genéticos e fitossanitários do material de propagação sobre a produtividade e qualidade dos frutos. Atualmente, a produção comercial de mudas de goiabeira se dá exclusivamente por propagação vegetativa ou assexual, a fim de se ter precocidade de produção (Figura 1), uniformidade genética e baixo custo de formação das mudas.



Sampaio, A.C.

Figura 1. Mudas de goiabeira em vaso ornamental propagada por estaquia herbácea com presença de botão floral, Brotas (SP).

-
1. Docentes do Departamento de Ciências Biológicas, FC/UNESP/Bauru (SP).
 2. Docente do Departamento de Produção Vegetal/Horticultura, FCA/UNESP/Botucatu (SP).

A propagação sexual ou por sementes deve ser empregada em trabalhos de melhoramento genético por polinização aberta ou controlada (hibridação) com posterior seleção em campo ou para obtenção de porta-enxertos.

2. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

2.1. Estaquia herbácea

A propagação por estacas herbáceas é o método de produção de mudas mais rápido para grandes quantidades. Em câmaras de nebulização, utilizando estacas de tecidos jovens (madeira verde), compostas de um internódio e dois pares de folhas reduzidas à metade (redução da transpiração), consegue-se índices de enraizamento entre 60 e 100% após 2 a 2,5 meses. Esta variação de pegamento se dá em função da cultivar escolhida, sendo que a Paluma possui índices de enraizamento superiores a Pedro Sato, e ao uso de indutores de enraizamento (fitorreguladores) como AIB (ácido indolbutírico) na concentração de 200 a 2000 ppm. A base das estacas deve ser imersa em solução de AIB por 12 a 14 horas, em ambiente escuro e temperatura próxima de 23°C. Com objetivo de estimular a brotação de ramos novos e conseqüente obtenção de material para propagação (Figura 2), deve-se realizar poda das plantas matrizes 70 a 80 dias antes da colheita dos ramos.



Foto:Sampaio, A.C.

Figura 2. Goiabeira com brotações novas para coleta de ramos herbáceos, Brotas.

2.1.1. Substrato de enraizamento

As estacas tem sido plantadas em substrato à base de casca de arroz carbonizada ou vermiculita, que apresentam grande retenção de umidade, indispensável para propiciar um ambiente favorável ao enraizamento. O substrato inerte é colocado no interior de caixas plásticas e após plantio das estacas, as mesmas ficam no interior de estufas climatizadas com nebulização intermitente, cujo controle automático é programado através de um ‘timer’(Figura 3).



Foto: Sampaio, A.C.

Figura 3. Caixas plásticas com estacas de goiaba em câmara de nebulização para enraizamento na Fazenda Taperão-Grupo Agromillora, Brotas (SP).

2.1.2. Transplante e tutoramento das mudas

Após enraizadas, as estacas podem ser transplantadas para bandejas de plástico (Figura 4A), que possuem a vantagem de permitir o transporte das mudas para localidades distantes, porém apresentam a desvantagem de apresentar um pequeno volume de raízes (Figura 4B). Nesse sentido, sugere-se que os produtores adquiram mudas formadas em sacos plásticos com volume ao redor de 2 litros de substrato ou caso comprem mudas em bandejas, realizem um transplante para sacolas na propriedade com posterior transplântio para o campo (Figura 5).

As mudas transplantadas devem ser conduzidas em haste única e aclimatadas em pleno sol antes da realização do plantio definitivo. Como as mudas devem ser totalmente isentas de nematóides, deve-se tomar cuidado especial no uso de terra natural para enchimento das sacolas, ou seja, procurar empregar terra de sub-superfície, pois os nematóides são parasitas obrigatórios.



Foto: Sampaio, A.C.



Cortesia: Fazenda Taperão

Figura 4. Estacas herbáceas em desenvolvimento na Fazenda Taperão (Grupo Agromillora), Brotas (SP).



Foto: Sampaio, A.C.

Figura 5. Muda de sacola plástica transplantada em haste única para o campo, com irrigação por gotejamento, Bauru (SP).

CALAGEM E ADUBAÇÃO

*Rosemary Marques de Almeida Bertani¹
Dirceu Maximino Fernandes²
Leonardo Theodoro Büll²*

1. Amostragem e Análise Química de Solo

De uma maneira geral, a amostragem e análise química do solo são etapas iniciais que influem na produtividade das culturas. Assim, falhas na coleta das amostras do solo geram erros, que não podem ser corrigidos pela análise do solo. Portanto, deve-se ter todo o cuidado para que as amostras sejam representativas das áreas a serem cultivadas.

Para tanto, alguns critérios técnicos devem ser adotados:

A coleta das amostras deve ser efetuada com antecedência ao plantio, com tempo suficiente, principalmente, para a realização da calagem que deve ser feita, no mínimo, 90 dias antes. É importante aplicar o calcário antes do término do período chuvoso. Assim, o corretivo terá tempo de reagir e promover alterações no solo para um melhor desenvolvimento do sistema radicular. Em produção, a época mais indicada é a próxima ao final da colheita, garantindo um tempo hábil para o planejamento da calagem e da adubação seguinte.

A área a ser amostrada deve ser dividida em talhões homogêneos. Para essa divisão devem ser observados a topografia, cobertura vegetal, histórico da área, drenagem, textura do solo, da cor do solo e demais fatores relacionados.

¹. Pesquisador Científico – APTA Centro Oeste/UPD-Bauru (SP)

². Docentes do Departamento de Recursos Naturais/Ciência do Solo – FCA/UNESP/Botucatu (SP)

Para uma maior representatividade, devem ser coletadas de 15 a 20 amostras simples, utilizando instrumento que proporcione volume iguais entre coletas, em pontos distribuídos aleatoriamente em cada área; o conjunto de amostras simples constituirá a amostra composta (fração homogeneizada de 500g).

Na retirada das amostras é considerada a camada arável que, normalmente, é mais intensamente alterada por arações, gradagens, corretivos, fertilizantes e restos culturais. Portanto, a amostragem deverá ser realizada nesta camada de 0 a 20 cm de profundidade. Já para a análise de avaliação da acidez subsuperficial e da disponibilidade de enxofre deve-se coletar a profundidade de 20 a 40 cm.

O laboratório deve ser escolhido entre aqueles que façam controle de qualidade das análises, tanto de solo como de tecido vegetal. O interessado deve escolher sempre laboratório, que para o Estado de São Paulo, participe do “programa de qualidade de análise de solo – sistema IAC” e “programa interlaboratorial de análise foliar”, e tenha obtido o selo que o identifique

2. Calagem

A calagem tem como objetivo a correção da acidez do solo, fornecer cálcio e magnésio, diminuir as concentrações tóxicas de alumínio e manganês, melhorar as propriedades físicas e biológicas do solo, propiciar melhores condições para a decomposição da matéria orgânica, liberando nitrogênio, fósforo, enxofre e boro, como também aumentar a eficiência no aproveitamento dos nutrientes.

A correção da acidez do solo, através da calagem, é o primeiro passo para se obter altas produtividades, uma vez que as raízes não se desenvolvem adequadamente em solos muito ácidos.

A escolha do corretivo vai depender dos resultados da análise do solo. Determinações do pH, Al, Ca, Mg, H+Al vão indicar o caminho a seguir na escolha do calcário adequado. Para que a calagem atinja os objetivos de neutralização do alumínio trocável e/ou de elevação dos teores de cálcio e magnésio e do pH, a qualidade do calcário é uma condição básica que deve ser observada na sua escolha.

A determinação da quantidade de calcário a ser aplicada em uma área é obtida através do método de elevação da saturação por bases, que se fundamenta na correlação positiva existente entre os valores de pH e a saturação por bases. O cálculo é realizado com base na análise química do solo, para a correção da camada superficial (0 a 20 cm). Para a goiabeira, deve-se aplicar o calcário para elevar a saturação por bases a 70% e o Mg ao teor de 9 mmol_c dm⁻³.

O cálculo da necessidade de calcário (NC) é feito através da seguinte fórmula:

$$NC(t\ ha^{-1}) = \frac{CTC\ (V_2 - V_1)}{10 \times PRNT}$$

Onde: NC= necessidade de calagem (t ha⁻¹); CTC= capacidade de troca de cátions do solo (mmol_c dm⁻³); V₁= saturação por bases revelada pela análise de solo na camada de 0-20 cm; V₂=saturação por bases, indicada para a goiabeira (70%); PRNT= poder relativo de neutralização total do calcário (%).

A calagem deve ser utilizada com um intervalo mínimo de três meses antes do plantio ou com a maior antecedência possível, para possibilitar a reação do calcário no solo e a elevação do pH.

A incorporação do calcário, antes do plantio, deve ser feita à profundidade mínima de 20 cm. A má distribuição e/ou a incorporação muito superficial do calcário, nesta fase, pode causar ou agravar a deficiência de nutrientes. Além disso, afeta a disponibilidade de alguns nutrientes, devido à elevação do pH na camada superior do solo.

Nas camadas mais profundas do solo (abaixo de 20 cm) podem ocorrer problemas de acidez subsuperficial, uma vez que a incorporação profunda do calcário nem sempre é possível. Desta maneira, mesmo que a calagem tenha sido adequada, o solo, nessas camadas, pode continuar com excesso de alumínio tóxico, limitando a produtividade, principalmente nas regiões onde é mais freqüente a ocorrência de veranicos.

3. Adubação

Para avaliação do estado nutricional das plantas é feita a diagnose foliar. A análise foliar e a análise de solo permitem um monitoramento dos fertilizantes aplicados possibilitando correções na adubação, caso sejam necessárias.

É importante na amostragem de folha os critérios para definir os talhões, agrupando-se talhões com características semelhantes quanto a cultivar, idade, produtividade, manejo do pomar, em áreas com solos homogêneos.

Para a goiabeira, a coleta das amostras deve ser efetuada no período de pleno florescimento, amostrando o terceiro par de folhas recém-maduras (com pecíolo), em número de quatro pares de folhas por árvore, em toda volta da planta, num total de 25 plantas. Como parâmetro para avaliação do estado nutricional temos os de teores de macronutrientes (g kg^{-1}) considerados adequados para a cultura da goiaba, tais como: N (13-16); P (1,4-1,6); K (13-16); Ca (9-15); Mg (2,4-4,0), segundo Quaggio et al. (1997). Já a faixa dos teores de nutrientes para a cultivar Paluma a partir do terceiro ano de idade, determinados em folhas coletadas durante o período de pleno florescimento da cultura, segundo Natale et al. (1996) e Natale et al. (2002) são: macronutrientes (g kg^{-1}) – N (20-23); P (1,4-1,8); K (14-17); Ca (7-11); Mg (3,4-4,0); S (2,5-3,5) e para micronutrientes (mg kg^{-1}) – B (20-25); Cu (20-40); Fe (60-90); Mn (40-80); Zn (25 -35).

3.1. Adubação de plantio

No plantio recomenda-se aplicar 20 litros de esterco de curral, ou 4 litros de esterco de galinha bem curtidos, ou 1 Kg de torta de mamona por cova, em mistura com 200g de P_2O_5 e 3 g de Zn, misturando com a terra da superfície, 20 dias antes do plantio.



Foto: Bertani, R.M.A.

Figura 1 - Detalhe de uma área de plantio da cultura da goiabeira

3.2. Adubação de formação

A adubação de formação é realizada do pegamento da muda até aproximadamente três anos de idade. A adubação com fósforo e potássio dependem da análise de solo.

Para a adubação no período de formação as quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio podem ser determinadas de acordo com as recomendações apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Adubação anual para Goiabaiera: aplicar, de acordo com a análise de solo inicial do terreno.

Idade	Nitrogênio	P(resina), mg dm ³			K trocável, mmolc dm ⁻³		
		0-12	13-30	>30	0-1,5	1,6-3,0	>3,0
Anos	N g/planta	P ₂ O ₅ , g/cova			K ₂ O, g/cova		
0-1	80	0	0	0	40	0	0
1-2	160	160	100	50	80	60	0
2-3	200	200	150	80	150	100	50
3-4	300	300	200	100	200	140	70

Fonte: Santos e Quaggio (1997)

Aplicar adubos em cobertura, em três parcelas, no início, meado e fim da época das chuvas, espalhando os fertilizantes na projeção das copas.

Tabela 2 - Recomendação de adubação para goiabeiras em formação, por idade, por cultivar e em função da análise de solo

Idade	N	P(resina), mg dm ⁻³				K trocável, mmolc dm ⁻³			
		<6	6-12	13-30	>30	<0,8	0,8-1,5	1,6-3,0	>3,0
Anos	g/planta	P ₂ O ₅ , g/planta				K ₂ O, g/planta			
		PALUMA							
0-1	100	0	0	0	0	100	80	50	30
1-2	200	100	50	30	0	200	150	100	50
2-3	400	200	100	60	0	400	300	150	80

Fonte: Natale et al. (1996).

Localização dos fertilizantes:

- * 0-1 ano de idade: os fertilizantes devem ser aplicados ao redor da coroa, em toda volta da planta, num raio de 0,30m de largura.
- * 1 - 2 anos em diante: os fertilizantes devem ser aplicados ao redor da coroa, em toda volta da planta, na projeção da copa, num raio de 0,60m de largura.

3.3. Adubação de produção

A adubação de produção é realizada a partir do terceiro ano de idade, considerada a fase de produção plena. Na adubação de produção deve-se aplicar os fertilizantes, de acordo com a análise de solo realizada anualmente, análise de folha, produtividade esperada e levar em consideração a cultivar.

Para a adubação no período de produção as quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio podem ser determinadas de acordo com as recomendações apresentadas nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 - Recomendação de adubação para goiabeira baseada na análise inicial do solo e na produtividade esperada.

Produtividade esperada t/ha	Nitrogênio N Kg/ha	P(resina), mg dm ⁻³			K trocável, mmolc dm ⁻³		
		0-12	13-30	>30	0-1,5	1,6-3,0	>3,0
		P ₂ O ₅ , Kg/ha			K ₂ O, Kg/ha		
<20	80	60	40	20	80	60	30
20-30	100	80	60	30	100	70	4
30-40	120	100	70	40	120	90	60
40-50	140	120	80	50	140	110	70
>50	160	140	100	60	160	120	80

Fonte: Santos e Quaggio (1997)

Tabela 4 - Recomendação de adubação para goiabeiras em produção, para cultivar Paluma, por produtividade e, em função da análise de solo e folhas.

Classes de produção t ha ⁻¹	N (*) g/planta	P(resina), mg dm ⁻³				K trocável, mmolc dm ⁻³ (**)			
		<6	6-12	13-30	>30	<0,8	0,8-1,5	1,6-3,0	>3,0
		P ₂ O ₅ , g/planta				K ₂ O, g/planta			
<60	1040	195	130	70	0	1040	650	390	200
60-80	1300	195	130	70	0	1430	1040	1040	330
80-100	1560	260	200	130	0	1690	1240	1240	460
>100	1820	325	260	200	0	1950	1500	1500	520

Fonte: Adaptado de Natale et al. (1996). (*) quando o teor foliar de N for superior a 23 g kg⁻¹, reduzir a adubação nitrogenada, não colocando o nitrogênio no último parcelamento. (**) quando o teor foliar de K for superior a 17 g kg⁻¹, reduzir a adubação potássica, não colocando o potássio no último parcelamento.

Aplicar os fertilizantes em três parcelas, no início, meado e fim da época das chuvas, em toda a área de projeção das copas. A adubação

de formação visa ao atendimento das exigências nutricionais da cultura tanto para a manutenção como exportação de elementos pelos frutos e qualidade.

As doses de adubo dependem das características do pomar, manejo da área e expectativa de produção.

SISTEMAS E MANEJO DA IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA GOIABA

*Fernando Braz Tangerino Hernandez²
Aloísio Costa Sampaio³*

1. IMPORTÂNCIA DA IRRIGAÇÃO

A irrigação não deve ser entendida simplesmente como uma técnica de aplicação artificial de água que se utiliza para repor a água consumida pelas plantas no processo de transpiração - evaporação, comumente chamado de evapotranspiração. Seria uma definição simplista demais pelo que ela pode oferecer ao produtor rural. Melhor seria definir irrigação como um conjunto de ações e conhecimento eclético que pode levar o produtor a concretizar maiores produtividades e auferir maiores lucros.

É consenso que o irrigante está de posse da mais moderna tecnologia de produção agrícola disponível, pois juntamente com um programa de adubação equilibrado, ele reúne todas as condições para que o material genético em campo expresse todo seu potencial produtivo. O emprego da fertirrigação traz inúmeras vantagens, tais como: redução de perdas por lixiviação e volatilização de nutrientes, com conseqüente aumento de eficiência; redução dos custos de mão de obra; aplicação contínua em doses fracionadas e correção rápida e precisa de possíveis deficiências nutricionais, monitoradas através de análises foliares.

² Professor da Área de Hidráulica e Irrigação do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da UNESP Ilha Solteira.

³ Professor do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências da UNESP Bauru.

Além de todas as vantagens acima mencionadas, no caso específico da goiabeira, o uso da irrigação é indispensável nos pomares destinados na produção de frutos para mesa, caso tenhamos por objetivo a produção escalonada de frutos ao longo do ano. A goiabeira cultivada com irrigação e com poda, além de apresentar níveis elevados de produtividade (40 a 50 t/ha/ano), produz durante todo o ano. Essa característica possibilita ao produtor não só comercializar sua produção como fruta fresca nos grandes centros consumidores locais, como também permite buscar mercados mais distantes, inclusive o mercado de exportação.

A região oeste do Estado de São Paulo se caracteriza pelo clima quente e inverno não rigoroso, revelando excelentes condições para a produção de goiaba, porém o déficit hídrico pode chegar a oito meses por ano, exigindo o uso da irrigação para a obtenção de elevada produtividade e qualidade dos frutos.

A utilização de irrigação é uma estratégia dos fruticultores para reduzir os riscos associados à atividade. O conhecimento das necessidades hídricas e nutricionais de máxima eficiência econômica para as culturas é indispensável para a obtenção de sucesso no empreendimento frutícola, pois a água e os nutrientes são os fatores que mais limitam o rendimento da planta.

Estudos conduzidos com uso da irrigação na goiabeira, mostraram que as dimensões dos frutos aumentaram com o aumento da umidade do solo e ainda obteve-se altas porcentagens de florescimento e pegamento dos frutos, bem como melhor qualidade da produção.

2. ESCOLHA DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO

No capítulo sobre doenças importantes da goiabeira, verifica-se que o umedecimento da copa das plantas propicia um microclima extremamente favorável a incidência de fungos e bactérias fitopatogênicas, de modo que no planejamento de implantação de um pomar irrigado deve-se privilegiar o sistema de irrigação localizada.

Os principais sistemas que compõem o método de irrigação localizada são a microaspersão, o gotejamento (*on line* ou tubogotejadores) e recentemente as fitas gotejadoras. São os sistemas que consomem menos energia e água, pois se caracterizam pela baixa pressão de serviço (10 a 15 mca) e também por molhar apenas parte da superfície do solo. Seu uso tem sido bastante incrementado nos últimos anos, e os investimentos iniciais caíram consideravelmente. A prática da fertirrigação nestes sistemas é quase que obrigatória, levando a uma maior economia e eficiência dos fertilizantes.

A irrigação localizada compreende a aplicação de água em apenas uma parte da área cultivada, em alta frequência e baixo volume, mantendo o solo na zona radicular das plantas sob alto regime de umidade. A área mínima molhada deve ser de no mínimo 1/3 da área sombreada (ou projeção da copa das plantas) e a área de solo molhado exposto à atmosfera fica bem reduzida e, conseqüentemente, é menor a perda de água por evaporação direta do solo, caracterizando-se como um método de elevada eficiência da irrigação (entre 90 e 95%).

A água aplicada por estes sistemas penetra no solo e se redistribui formando um bulbo molhado, cuja forma e tamanho dependem da vazão aplicada, do tipo de emissor, da duração da irrigação e do tipo de solo. A infiltração ocorre em todas as direções, porém, no sentido vertical é mais

pronunciado quando o solo apresenta características arenosas, como se observa nas Figuras 1 e 2.

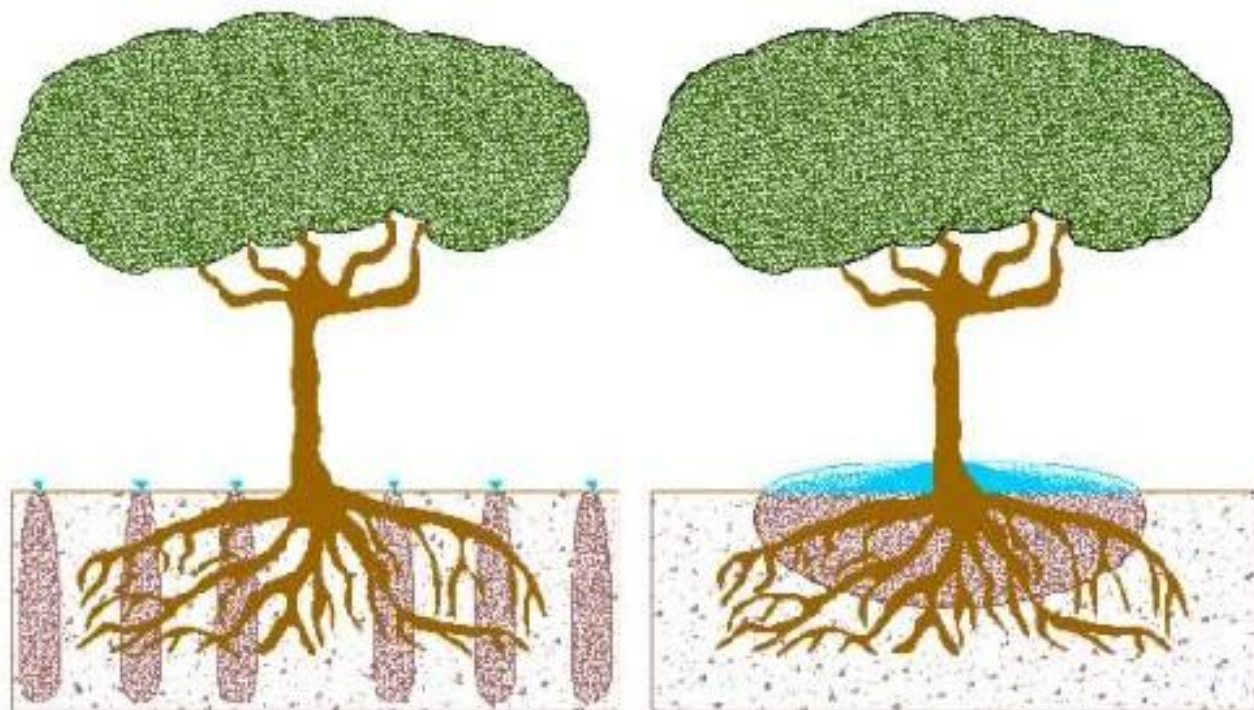


FIGURA 1 - Ilustração do bulbo de umidade formado no solo com gotejadores e microaspersores.



FIGURA 2 - Goiabeira irrigada por microaspersão, observando a linha lateral de polietileno linear de baixa densidade (PELBD), microtubo, estaca, corpo do emissor e bocal.

A principal diferença entre os sistemas de irrigação localizada e outros métodos, é que nos primeiros, a reposição da evapotranspiração ou turno de rega é feita por períodos compreendidos entre 24 e 72 horas (maior frequência de aplicação), não se aplicando o conceito de solo como reservatório de água, como na aspersão.

Os sistemas gotejamento e microaspersão são os principais representantes do método de irrigação localizada em uso comercial. Existem outros tipos de sistemas, de uso mais restrito, como as mangueiras porosas (ou exudadoras) e as mangueiras perfuradas a laser, muitas vezes classificadas também como aspersão por apresentar sobreposição na linha lateral.

Todo sistema de irrigação tem início com a captação de água, onde são encontrados o crivo e a válvula de pé com a função de proteger o sistema de objetos maiores que poderiam entupir o sistema e manter a tubulação com água, dispensando a operação de escorva para o acionamento do conjunto moto-bomba.

Os componentes iniciais de um sistema de irrigação localizada é formado pela tubulação de sucção, o conjunto moto-bomba, o sistema injeção para quimigação (fertirrigação na maioria dos casos), de filtragem e válvula de retenção, necessária para a proteção de todo o sistema de bombeamento, evitando ou amenizando o Golpe de Ariete que pode ocorrer quando o sistema é bruscamente desligado, como por exemplo, quando há queda no fornecimento de energia.

Os filtros de areia fazem a remoção das partículas maiores, enquanto que os filtros de disco, malha ou tela fazem uma filtragem mais rigorosa e ainda em algumas situações mais graves, de água de baixa qualidade, filtros do tipo hidrociclônicos são também utilizados.

Em irrigação localizada a concentração de ferro na água do manancial (Figura 3) deve merecer sempre atenção do projetista e também do irrigante quando da operação do sistema de irrigação, sendo atualmente o principal e mais freqüente problema de qualidade da água para irrigação.



FIGURA 3 - Manancial sem conservação de solo e das nascentes, com elevada concentração de ferro na água, ferro depositado nas paredes da tubulação, levando à maior perda de carga por atrito e pressão no sistema e entupimento de emissores e limpeza de linha lateral como procedimento de manutenção do sistema.

O produtor rural, especialmente o irrigante, deve estar atento para o fato de que a origem da elevada concentração de ferro na água está no solo que mal conservado e sujeito à erosão promoverá o assoreamento e conseqüentemente diminuirá a oferta e qualidade da água. Assim, todas as técnicas de conservação do solo e da água

devem fazer parte de uma propriedade, fato que muitos produtores ainda não se deram conta e acabam negligenciando.

Após o conjunto moto-bomba e cabeçal de controle, onde se encontram o sistema de injeção de fertilizantes e de filtragem, tem-se a adutora ou linha principal levando a água até o ponto mais alto para depois fazer a distribuição da água até os emissores através da linha secundária, de derivação e finalmente da linha lateral, onde se encontram os gotejadores ou microaspersores, caracterizando um Setor de Irrigação. Linhas de derivação estarão em desnível e linhas laterais devem estar preferencialmente em nível, todavia o uso de emissores auto-compensantes permite linhas de maiores comprimentos e ainda vencerem os efeitos da Lei da Gravidade.

Sistemas de irrigação localizada são sempre divididos em setores, que sempre contam com um cavalete composto de registro ou válvula, ventosa (ou válvula anti-vácuo) e tomada de pressão e posicionado sempre na entrada da área e no ponto mais alto. As ventosas são necessárias para a proteção do sistema com a expulsão e admissão de ar no sistema.

Em sistemas de irrigação localizada há sempre a preferência por tubulação de PVC, enquanto que a linha lateral é de polietileno linear de baixa densidade. Em um projeto, a tubulação é representada com uma sequência de números que identificam o diâmetro, a classe de pressão e comprimento, como exemplificado na Figura 4, onde 75-40-79, identifica o uso de uma tubulação de 75 mm (3”), de PVC com classe de pressão de 40 mca e com comprimento de 79 metros.

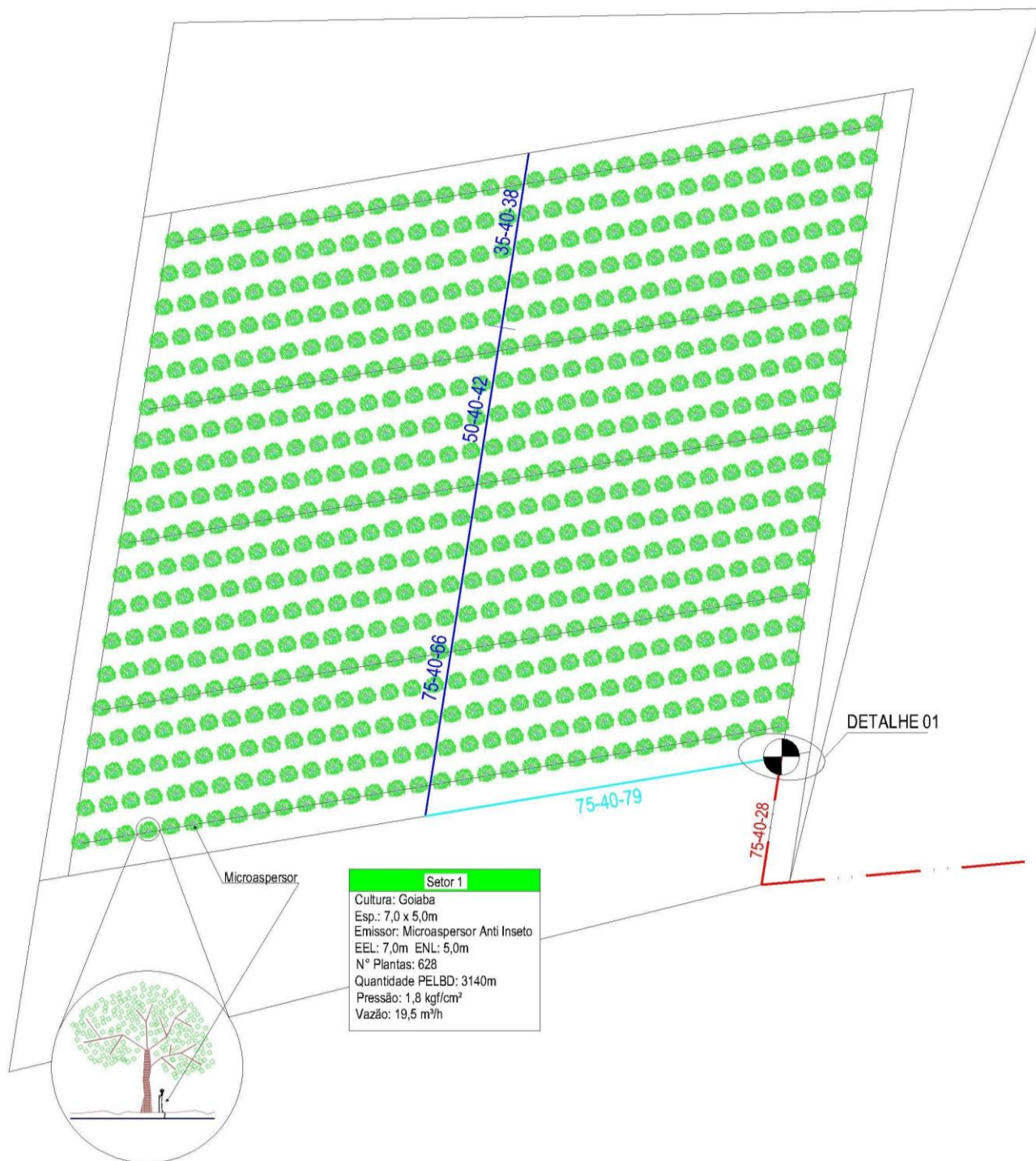


FIGURA 4 - Setor de um sistema de irrigação localizada por microaspersão.

No conceito geral de irrigação localizada, os sistemas gotejamento e microaspersão podem ser assim diferenciados:

- O gotejador aplica água em pontos, enquanto que o microaspersor aplica água sobre uma pequena área circular ou setorial (Figura 1 e 2);
- Gotejadores tem vazões normalmente de até 8 l/h e microaspersores podem ir até 150 l/h e a escolha da vazão mais adequada a cada situação será influenciada principalmente pela textura do solo (Figura 1 e 2);
- A seção de saída da água nos emissores varia em torno de 0,78 mm² em microaspersores e 0,12 mm² em gotejadores, exigindo rigor diferenciado em termos de qualidade da água ou rigor do sistema de filtragem;
- Os gotejadores operaram sob pressões em torno de 10 mca e os microaspersores entre 10 e 20 mca;

Os sistemas de irrigação localizada têm tido uma boa aceitabilidade entre os irrigantes em diferentes culturas, especialmente na fruticultura, principalmente porque oferece uma grande potencialidade de benefícios à planta. Entretanto, por ser um método com uma complexidade maior que a aspersão, seu projeto, operação e manejo dependem de fatores técnicos, econômicos e agronômicos. São estas as vantagens e limitações do sistema:

- Economia e eficiência de aplicação de água: as razões atribuídas à economia de água incluem a irrigação de apenas uma fração da área cultivada (principalmente em plantas arbóreas), a redução da evaporação na superfície do solo, o reduzido risco de escoamento superficial e a controlada perda por percolação profunda. Comparando com sistemas de aspersão e de superfície, a economia de água pode

atingir 20 a 30%, porém, fica claro que a quantidade de água necessária à cultura é a mesma independentemente do processo de aplicação ou sistema. Uma vez que permite um maior controle da lâmina de água aplicada e serem bastante reduzidas as perdas, resulta em elevada eficiência na aplicação e uso da água;

- Maior produção e melhor qualidade do produto: o conteúdo de água em uma fração do volume de solo onde estar o sistema radicular permanece alto e com pequenas variações, em consequência do suprimento de água em baixas quantidades e alta frequência. Com isso evita-se a ocorrência de estresse hídrico na planta e, portanto, favorece o desenvolvimento da cultura com incremento da produção e melhor qualidade do produto se o sistema for adequadamente manejado;

- Menor risco do efeito de sais para as plantas: a minimização do risco da salinidade para as plantas por sistemas localizados pode ser atribuída a fatos como, diluição da concentração de sais na solução do solo em consequência da alta frequência de irrigação que mantém a umidade elevada na zona radicular, eliminação dos danos causados às folhas pela irrigação por aspersão com água salina e, movimento dos sais além da região de atividade das raízes;

- Facilidade e eficiência na aplicação de fertilizantes: os sistemas localizados oferecem maior flexibilidade na fertirrigação e tornam mais eficiente o uso dos nutrientes, pois os fertilizantes são aplicados diretamente na água de irrigação, de forma frequente e em pequenas doses diretamente na zona radicular, minimizando assim a lixiviação além da zona radicular;

- Reduzida mão-de-obra e baixo consumo de energia: os sistemas podem ser facilmente automatizados, facilitando a operação quando a

mão-de-obra é limitada ou de alto custo. Uma vez que operam com pressões e quantidades menores de água que em outros tipos de irrigação pressurizados, apresentam menor custo de energia para bombeamento;

- Adapta-se a diferentes tipos de solos e topografia: como a aplicação de água é em pequena quantidade, a irrigação localizada adapta-se melhor a diferentes tipos de solo e topografia, além de facilitar as operações ou práticas culturais, permitindo a fácil movimentação de máquinas e trabalhadores;

- Sensibilidade ao entupimento: considerado o principal problema da irrigação localizada, a ocorrência de entupimento dos orifícios de saída de água dos emissores pode afetar a distribuição da água e com isso a produção da cultura. A baixa pressão de serviço, o pequeno diâmetro dos orifícios e a reduzida velocidade da água facilitam o entupimento, causado por processos físicos, químicos e biológicos. A manutenção preventiva (incluindo filtração da água e tratamento químico para lavagem das tubulações) é uma alternativa efetiva para evitar obstruções. Outros problemas tão importantes quanto a obstrução incluem, rompimento nas tubulações, falhas em acessórios e equipamentos, animais roedores e insetos. Como limitação ao uso da irrigação localizada tem-se o fato de que elevadas concentrações de ferro na água (superior a 0,75 mg/litro) exigir cuidados especiais com o sistema de filtragem. Sem uma filtragem adequada o ferro poderá se depositar na parede da tubulação, diminuir a área de passagem da água, aumentando a perda de carga e conseqüentemente comprometendo a pressão de serviço projetada;

- Desenvolvimento do sistema radicular: devido à formação de um volume constante de solo umedecido (bulbo úmido), o sistema radicular tende a concentrar-se nesta região;

- Custos: os sistemas de irrigação localizada são fixos e requerem grande quantidade de tubulações e acessórios, elevando o investimento inicial necessário, porém podem variar consideravelmente, dependendo da cultura, da quantidade necessária de tubulações, dos equipamentos de filtragem e de fertilização e do grau de automação desejado. Geralmente, os sistemas localizados são mais econômicos quando utilizados em culturas de maiores espaçamentos. Por outro lado, o custo operacional, devido ao baixo consumo de energia dos motores de pequeno porte, são os baixos entre os sistemas de irrigação.

Com um porte alta e abrangente, muitos produtores tem optado pela microaspersão como sistema de irrigação, uma vez que a área molhada por este sistema é maior, ou seja, o volume de raízes que irá explorar a água aplicada será maior. Todavia, o uso de tubogotejadores, que são gotejadores inseridos já na fábrica na linha lateral, tem-se difundido pela praticidade de instalação e menor investimento inicial.

3. AUTOMAÇÃO DE SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

No Brasil, a automação de sistemas de irrigação vem sendo implantada com maior intensidade nos últimos anos, principalmente em função do surgimento de técnicas apropriadas que vem acompanhando a modernização crescente da agricultura e abertura do mercado brasileiro às importações, principalmente com relação à irrigação

localizada, liderada por empresas americanas, israelenses e européias, impondo maior competição e menores preços.

O irrigante que faz a opção por sistemas automatizados conta com as seguintes vantagens:

- diminuição de mão-de-obra;
- possibilita irrigações noturnas sem necessidade de acompanhamento;
- diminui a potência de acionamento;
- diminui custo de bombeamento;
- precisão nos tempos e turnos de irrigação;
- eficiência na aplicação de água.

Por essas vantagens, percebe-se que uma simples automação supre muita das necessidades de exploração racional e rentável, tais como otimização dos recursos produtivos e redução de custo, deixando o equipamento trabalhando eficientemente, sem reclamações trabalhistas, e liberando os funcionários para outras atividades da propriedade e várias são as possibilidades de automação de um sistema de irrigação e/ou adução/distribuição de água.

4. ASPECTOS ECONÔMICOS

Já se foi o tempo em que mesmo com maiores e melhores vantagens comparativas a favor da irrigação localizada, a utilização deste sistema esbarrava na decisão econômica. Atualmente há uma farta e diversa oferta de emissores no mercado, com diferenças na qualidade e no preço final, cabendo ao projetista uma responsabilidade

grande pelo dimensionamento e escolha dos materiais a serem utilizados, conforme cada caso.

O investimento inicial necessário para a aquisição de um sistema de irrigação é função da concepção do projeto (*lay-out*) e materiais utilizados, da qualidade dos equipamentos e materiais, da distância da captação até a entrada da área a ser irrigada, do desnível, da cultura e espaçamento utilizado, da capacidade (vazão) do sistema que deve atender as necessidades de evapotranspiração da cultura e da qualidade da água disponível, que influenciará o rigor sistema de filtragem, além do tipo de energia necessária para o acionamento do motor.

Assim, a pergunta mais difícil de ser respondida é a de quanto custaria irrigar goiaba ou qualquer outra cultura, resposta que só pode ser dada com precisão após a elaboração do projeto, que pode ser feito em diferentes alternativas. Todavia, a maioria dos projetos de irrigação para goiaba de mesa instalado na região oeste paulista necessitou de investimentos que variaram entre R\$ 3.550,00 e R\$ 4.200,00, valores que são apenas referenciais.

5. CONTROLE E MANEJO DA IRRIGAÇÃO

A necessidade de irrigação em uma região ou cultura é evidenciada pelo balanço hídrico, onde se verificará qual a extensão do déficit hídrico, sendo este a diferença entre as entradas de água, representada pelas chuvas e a saída ou perda de água, representada pela evapotranspiração das plantas.

Mas o que vem a ser evapotranspiração? É a soma das perdas de água pelo solo na forma de evaporação de sua superfície e também da transpiração das plantas. Quando durante um período houver um total

de chuvas maior que a evapotranspiração da cultura, tem-se um excedente hídrico. Ao contrário, toda vez que a evapotranspiração da cultura for superior às chuvas, tem-se um período de déficit hídrico e o uso da irrigação passa a ser necessário para se obter elevadas produtividades.

Assim, em grande parte das áreas de produção, os profissionais que labutam no ramo da irrigação não conseguiram ainda sensibilizar os produtores da importância de se fazer o manejo da irrigação, sendo este considerado ainda o principal desafio da irrigação. Não basta jogar água, tem que se fazer irrigação e fazer irrigação é saber colocar a água no momento e na quantidade certa. Água de menos, a planta não pode exprimir todo o seu potencial produtivo, enquanto que água em excesso, leva ao desperdício de energia, dinheiro, nutrientes (lixiviação) e da própria água, um bem cada vez mais escasso. Então, fazer o manejo da irrigação faz bem ao bolso e ao meio ambiente.

No manejo da irrigação surge a palavra frequência de irrigação ou turno de rega, que nada mais é do que o número de dias decorridos entre uma irrigação e outra. A frequência de irrigação poder ser fixa ou variável, dependendo da postura assumida pelo irrigante. A frequência de irrigação fixa traz consigo a vantagem da possibilidade da programação das atividades ligadas à irrigação das culturas, uma vez que se sabe por antecipação o quando irrigar, ficando apenas a definição de quanto irrigar.

Por outro lado, com uma frequência de irrigação variável, não se sabe exatamente quando se praticará a irrigação, mas é possível ter em mãos uma aproximação bastante boa de quanto de água aplicar.

Antes de se iniciar um processo de irrigação é necessário um conhecimento da cultura que será irrigada. Assim, as fases da cultura ou ciclo fenológico, as exigências de água e seus períodos críticos devem ser conhecidos.

Existem três processos básicos de se controlar a irrigação: processos baseados nas condições atmosféricas, nas condições de água do solo e nas condições de água nas plantas. Pode ser feita também a conjugação do controle da irrigação via atmosfera e via solo.

6. PROCESSO BASEADO NAS CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS

O conhecimento dos fatores climáticos é de fundamental importância para o manejo racional da irrigação. Estes fatores permitem com uma aproximação bastante boa estimar a evapotranspiração, que é o consumo de água de um determinado local, através da evaporação da água do solo e pela transpiração das plantas, ocorrida durante o processo de fotossíntese.

É necessário fazer uma diferenciação entre a evapotranspiração de referência (ETo) e a evapotranspiração da cultura (ETc). Define-se evapotranspiração de referência (ETo), a estimada através das diferentes fórmulas empíricas obtidas por diferentes autores. Essas fórmulas baseiam-se em dados agrometeorológicos e apresentam-se em grandes variações, necessitando desde poucos dados, até modelos mais complexos, que exigem um grande número de variáveis agroclimáticas. Conceituou-se "de referência" como sendo a evapotranspiração de uma superfície extensa de gramíneas verdes de 8 a 15 cm de altura uniforme, em ativo crescimento, sombreando completamente o solo e onde não exista limitação de água.

O método do Tanque Classe A é tido como um método simples, de custo acessível e de grande eficiência. Trata-se de um evaporímetro (tanque) circular, com 1,21 metros de diâmetro, por 0,254 metros de altura e construído em chapa galvanizada número 22. É assentado no solo sobre um estrado de caibros de 0,10 x 0,05 x 1,24 metros, nivelado sobre o terreno. O Tanque Classe A é cheio de água limpa até 5 cm da borda superior e se permite um nível mínimo de água de 7,5 cm, a partir da borda, ou seja, a cada 25 mm (2,5 cm) de evaporação deve-se restaurar o volume do tanque. Sua operação é bastante simples e a variação do nível da água é medida com o auxílio de uma ponta de medida, tipo gancho, assentada em cima do poço tranquilizador, também devidamente nivelado, sendo a precisão da medida de cerca de 0,02 mm. A leitura do nível de água é realizada diariamente e a diferença entre leituras caracteriza a evaporação no período.

Como com as leituras diárias do nível do Tanque ainda não se tem ainda a evapotranspiração, torna-se necessária a conversão da evaporação do Tanque Classe A, para evapotranspiração de referência (ET_o). Assim, a ET_o pode ser calculada pela expressão:

$$ET_o = ECA \times K_p \quad K_p = f(\text{vento, umidade relativa, bordadura}) \text{ onde:}$$

ECA = Evaporação do Tanque Classe A, em mm/dia;
K_p = coeficiente de Tanque que depende da velocidade do vento, umidade relativa e área de bordadura cultivada com grama.

Para a região noroeste do Estado de São Paulo pode-se generalizar o K_p como sendo 0,75 uma vez que na maioria dos meses do ano, se considerada uma bordadura de grama de 10 metros, a velocidade média do vento é classificada como calma (até 175 km/dia) e

a umidade relativa média se apresenta entre 40 e 70%. Trata-se de uma simplificação do valor do K_p , uma vez que há equações para o cálculo exato deste coeficiente.

O método considerado o mais preciso na estimativa da evapotranspiração de referência é de Penman-Monteith, porém necessita de várias variáveis climáticas, elevando custo de obtenção da E_{To} e inviabilizando seu uso por pequenos irrigantes. Contudo, várias instituições de pesquisa disponibilizam diariamente este valor, como, por exemplo, a Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira em www.agr.feis.unesp.br/clima.php.

No entanto, o que realmente se deseja é a evapotranspiração da cultura (E_{Tc}), ou seja, devemos repor a água que foi consumida pela cultura de interesse econômico e este consumo varia em função do estágio de desenvolvimento da cultura e de cultura para cultura. Assim, a evapotranspiração da cultura é obtida multiplicando-se a evapotranspiração de referência pelo coeficiente de cultura (K_c). Ou seja:

$E_{Tc} = E_{To} \times K_c$	$K_c = f(\text{espécie, estágio})$ onde:
E_{Tc} = Evapotranspiração da cultura, em mm/dia;	
E_{To} = Evapotranspiração de referência, em mm/dia;	
K_c = Coeficiente de cultivo, variando em função da cultura e do estágio fenológico.	

Definidos os termos que compõem as entradas e saídas de água no solo, já pode ser calculado o balanço hídrico de um local e as necessidades reais de água da cultura. A maioria das regiões já dispõe de instituições que divulgam o valor direto da evapotranspiração de referência, como por exemplo, a EMBRAPA, o IAC - CIIAGRO, o IAPAR,

a UNESP, USP e UNICAMP, bastando entrar em contato para a obtenção da evapotranspiração e demais variáveis agroclimatológicas que atualmente são amplamente divulgadas.

O ciclo da cultura é dividido em fases fenológicas e cada fase assume valores distintos de Kc. Para a cultura da goiaba BASSOI et al (2002) estudaram o consumo médio diário de água, que nas condições do Semi-Árido de Pernambuco variou de um valor inicial de 17,1 litros, entre o plantio e antes da poda de formação, aumentando para 60,2 litros por planta durante a colheita, obtendo-se valores de Kc entre de 0,3 (início de desenvolvimento, após o plantio) até 0,8 (maturação e colheita).

Já MACIEL et al (2007) com a cultivar Paluma obtiveram a produtividade máxima de 43,5 toneladas por hectare e a combinação dos fatores 1.465 mm de água com 200 kg por hectare de nitrogênio resultou na melhor eficiência de uso de água, com a produção de 2,62 kg de frutos para cada metro cúbico de água recebido no solo.

A combinação de máxima eficiência no uso da água se conseguiu seguindo os valores de Kc sugeridos por FERREIRA (2004), cujo valor máximo é muito próximo ao encontrado por BASSOI et al (2002), como se segue:

FASES	PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO	Kc (MÉDIO)
F1	Brotação, crescimento vegetativo	0,68
F2	Crescimento vegetativo, floração, queda de fruto	0,76
F3	Crescimento do fruto	0,71
F4	Maturação e colheita	0,62

Manejar a irrigação pela atmosfera é estimar o consumo de água pela planta e devemos o fazer diariamente. Por exemplo, se em um dia qualquer a evapotranspiração de referência (ETo) for 5,0 mm e a cultura estiver na fase de maturação (Kc), a quantidade de água a ser repostada, ou seja, a evapotranspiração da cultura (ETc) será de 3,1 mm (5,0 mm/dia x 0,62).

Se o intervalo de irrigação ou turno de rega não for diário devemos somar as ETc estimada a cada novo dia e fazer a reposição com o cuidado de não deixar o estoque de água ou a umidade do solo chegar a um valor crítico que puniria o produtor com perda de produtividade.

Mas se o sistema de irrigação for microaspersão ou gotejamento deveremos converter milímetros para volume consumido por cada planta pela equação:

$$V = \frac{ETo \cdot Kc \cdot Kr \cdot A}{Ef}$$

onde V é o volume consumido por uma planta em um dia, ETo a evapotranspiração de referência (mm/dia) obtida na propriedade ou de estações agrometeorológicas, Kc é o Coeficiente da cultura que indica a fase fenológica da cultura, Kr o coeficiente de recobrimento ou de sombreamento, A é área ocupada por uma planta (m²), Np é o número de plantas na área considerada e Ef a eficiência da irrigação, sendo 0,9 para microaspersão e 0,95 para gotejamento.

O Kr se obtém através da expressão:

$$Kr = \frac{S/A}{0,85}$$

Onde S a área de projeção da copa (m²).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produtividade máxima de uma espécie é dependente do potencial genético do material, da disponibilidade de água e nutrientes e da população de plantas. A combinação racional desses elementos levará certamente ao produtor a uma excelente safra.

Assim, o irrigante tem na irrigação e adubação, dois elementos para o aumento imediato de suas produtividades, nunca menosprezando a necessidade da escolha de sementes e/ou mudas de qualidade, fator inicial e essencial para a obtenção de altas produtividades.

Todo o processo envolvido na agricultura irrigada começa pela escolha do sistema de irrigação. Dessa maneira, a escolha do sistema deve ser criteriosa, observando a seriedade da empresa projetista, o projeto propriamente dito, sua capacidade técnica e também sua capacidade em prestar assistência técnica, pois é desejável que o sistema de irrigação adquirido acompanhe o agricultor por um longo tempo.

Este capítulo procurou tornar disponíveis as opções para se fazer a irrigação da cultura da goiabeira e também evidenciar a importância da técnica como fator de sustentabilidade da produção, enfocando o manejo da irrigação, inclusive relatando os coeficientes técnicos disponíveis e as opções de estimar a necessidade de água da cultura através da evapotranspiração.

MANEJO DE PODA DE FORMAÇÃO E PRODUÇÃO

*Aloísio Costa Sampaio¹
Terezinha de Fátima Fumis¹
Sarita Leone²*

1. INTRODUÇÃO

Os pomares de goiaba de mesa no Estado de São Paulo são predominantemente formados por 200 a 800 plantas de cultivares de polpa vermelha e com uso de irrigação localizada. Esta estrutura está ligada às intensas práticas culturais necessárias para se conseguir aliar produtividade, qualidade de frutos e distribuição da produção ao longo do ano através das podas de produção. Para o efetivo cumprimento destes objetivos é indispensável à formação de uma planta de porte baixo e com a copa em forma de taça aberta, a fim de se realizar o desbaste, ensacamento e colheita dos frutos, manualmente e sem uso de escadas.

Existem, basicamente, três tipos de podas em goiabeiras, sendo todas elas de vital importância para um perfeito equilíbrio do pomar com conseqüente aumento de sua vida útil: poda de formação, poda de limpeza e poda de produção ou frutificação.

2. PODA DE FORMAÇÃO

A poda é a arte e a técnica de modificar o crescimento natural das plantas frutíferas, com o objetivo de estabelecer o equilíbrio entre a vegetação e a frutificação. Para tanto, procura-se quebrar a dominância apical da goiabeira plantada em haste única (Figura 1),

1. Docentes do Departamento de Ciências Biológicas, FC/UNESP/Bauru (SP).

2. Docente do Depto de Produção Vegetal/Horticultura, FCA/UNESP/Botucatu (SP).



Cortesia: Brugnara, V.

Figura 1. Muda de goiabeira em haste única recém plantada no campo, Vista Alegre do Alto (SP).

através de uma poda a 50 cm do solo, o que irá estimular brotações laterais, cujo desenvolvimento irão resultar nas futuras pernadas da planta. A escolha dos ramos laterais deve ser criteriosa, deixando três a quatro ramos em direções opostas e originadas de pontos de inserção diferentes, a fim de se evitar possível rachadura futura do tronco da planta. A poda de formação em forma de taça aberta é facilmente realizada em cultivares que apresentam hábito de crescimento aberto (“esgalhadas”) como Paluma e Kumagai branca, pois o simples peso dos ramos durante o seu desenvolvimento é suficiente para formar uma planta com estrutura adequada para insolação no interior da copa, tratamento fitossanitário eficiente, poda de produção, desbaste, ensacamento e colheita (Figura 2).



Foto: Sampaio, A.C.

Figura 2. Planta adulta em taça aberta bem formada, Vista Alegre do Alto (SP).

Já para cultivares com hábito de crescimento ereto como Pedro Sato (Figura 3) é necessária a abertura dos ramos laterais escolhidos e ainda jovens ('verdes') com auxílio de barbantes ou fitilhos presos a pequenas estacas de bambu, visando fixar os ramos com inclinações de 35° e 50° em relação à horizontal (Figura 4).



Foto: Sampaio, A.C.

Figura 3. Cultivar Pedro Sato com hábito vertical de crescimento dos ramos, Bauru (SP).



Foto: Sampaio, A.C.

Figura 4. Poda de formação em goiabeira em taça aberta com auxílio de estruturas fixadoras nos ramos laterais, Bauru (SP).

Como o hábito de frutificação da goiabeira é produzir em ramos do ano, a primeira poda a ser realizada nas três ou quatro pernadas laterais irá resultar na primeira safrinha a ser obtida no 2º ano pós-plantio. Esta poda deve ser feita quando as pontas dos ramos laterais estiverem próximas à superfície do solo, suprimindo-se ao redor de 1/3 do comprimento do ramo, o que irá aliviar o peso do mesmo e estimular brotações com presença de botões florais (Figura 5).



Foto: Sampaio, A.C.

Figura 5. Goiabeira em taça aberta pronta para receber a 1ª poda de produção no 2º ano pós-plantio, Bauru (SP).

Neste momento, deve-se eliminar a presença de ramos direcionados para o centro da copa, a fim de se propiciar um bom arejamento e luminosidade (Figura 6).



Fotos: Sampaio, A.C.

Figura 6. Goiabeira com excesso de ramos no interior da copa (A) que devem ser eliminados, através da poda de limpeza (B), Bauru (SP).

3. Princípios fisiológicos da poda

Para que se obtenha o equilíbrio desejado entre crescimento vegetativo, florescimento e frutificação, alguns fundamentos básicos de fisiologia são importantes, a fim de nos orientar qual a melhor época e como realizar uma boa poda de produção. Dentre eles podemos destacar: 1º – a rápida circulação da seiva favorece o desenvolvimento vegetativo, enquanto a circulação lenta estimula a produção; 2º – os ramos em posição vertical favorecem uma maior velocidade de circulação da seiva em seu interior, enquanto aqueles em posição mais horizontal, a velocidade dessa circulação é reduzida; 3º – quanto mais

severa for à poda, maior será o vigor da brotação resultante; 4^o – a poda da parte aérea tende a reduzir, na mesma proporção, o volume do sistema radicular.

Confirmando-se estes princípios, verifica-se na prática que a goiabeira em pomares irrigados, apresenta uma excelente resposta a podas de produção realizadas nos meses de maio a agosto no Estado de São Paulo, pois se trata de meses com temperaturas mais amenas e com menores índices pluviométricos. Neste período a poda de produção consiste no corte dos ramos maduros levando-se em consideração o vigor (quantidade de reserva) dos ramos, ou seja, ramos vigorosos receberão poda longa, ramos de médio vigor, poda média e ramos fracos uma poda curta. Os ramos verticais presentes no topo da copa devem ser suprimidos totalmente (Figuras 7A e 7B), a fim de facilitar os tratos culturais na planta. Nesse momento deve-se tomar cuidado com possíveis queimaduras solares nos ramos que estavam protegidos pela intensa concentração de ramos com folhas, podendo-se pincelá-los com tinta látex ou cal hidratada.



Cortesia: ValFrutas

Figura 7. Goiabeira submetida à poda de produção (A) e seu resultado posterior em termos de brotação (B), Vista Alegre do Alto (SP).

4. A poda de produção e o Mercado

Analisando-se a comercialização de frutas *in natura* em geral, observa-se que o mercado atacadista ou varejista dá preferência para fornecedores que possuam a capacidade de fornecer frutos durante vários meses do ano e nesse sentido, o domínio da técnica da poda em goiabeira torna-se indispensável para o sucesso econômico na atividade. No capítulo sobre Mercado, verifica-se uma boa estabilidade de preços da goiaba de mesa no 2º semestre do ano e reduções dos índices estacionais nos meses de fevereiro e março, período que coincide com a safra natural da goiabeira, ou seja, se não for feita qualquer tipo de poda na planta, a mesma emite ramos novos (do ano) nos meses de agosto e setembro e estes irão florescer e frutificar de maneira abundante (Figura 8).

Com o objetivo de se distribuir a produção ao longo do ano, sugere-se a divisão do pomar em 12 talhões de 30 a 50 plantas, os quais serão submetidos à poda escalonada em intervalos mensais. Neste sistema haverá em alguns meses do ano, uma justaposição de produção entre talhões em função do clima, ou seja, talhões podados no inverno irão apresentar um ciclo cultural maior da poda a colheita em relação a talhões podados no verão.



Foto: Sampaio, A.C.

Figura 8. Presença de botões florais em ramos do ano após poda de produção na cv. Paluma, Bauru (SP).

Procurando garantir a produção durante o ano inteiro, alguns produtores da região de Valinhos realizam a poda contínua de produção, ou seja, após colher os frutos do ramo, realizam a imediata poda do mesmo, de modo que normalmente tem-se na mesma planta, a presença de brotações novas, ramos com botões florais, flores abertas, frutos em diferentes estágios de desenvolvimento e frutos em ponto de colheita.

A Produção Integrada de Frutas (PIF) da Goiaba cujas normas encontram-se disponíveis no site TodaFruta (www.todafruta.com.br), não permite a prática da poda contínua em função da dificuldade de se conseguir colher frutos sem a presença de resíduos de defensivos agrícolas, mesmo empregando-se o ensacamento manual após o desbaste ou raleio dos frutos (Figura 9A e 9B).

Levando-se em consideração a fisiologia natural da goiabeira, observa-se na prática que a realização da poda de produção em meses quentes do ano têm acarretado em reduções significativas de produção,



Fotos: Sampaio, A.C.

Figura 9. Desbaste da inflorescência tipo dicásio, deixando-se apenas o fruto central mais desenvolvido para posterior ensacamento.

decorrentes do maior número de brotações vegetativas, ou seja, sem a presença de botões florais. Procurando-se minimizar este problema, faz-se a manutenção dos ramos verticais presentes na parte superior da copa das plantas, a fim de reduzir a velocidade na circulação de seiva nos ramos horizontais. Os ramos verticais irão funcionar como ‘drenos’ de seiva bruta, e conseqüentemente, viabilizarão uma brotação lateral mais lenta e com maior número de ramos produtivos (Figura 10). Após a brotação dos ramos novos com a emissão das inflorescências, eliminam-se os ramos verticais.



Cortesia: Brugnara, V.

Figura 10. Goiabeira antes da intervenção da poda de produção com ramos verticais na parte superior da copa, Vista Alegre do Alto (SP).

DOENÇAS IMPORTANTES DA GOIABEIRA

Ivan Herman Fischer¹
Aparecida Marques de Almeida⁴
Maria José De Marchi Garcia¹

1. BACTERIOSE – *Erwinia psidii*

Sintomas – A doença manifesta-se nas extremidades de ramos novos, nas flores, frutos jovens e folhas adultas. As brotações jovens exibem murcha, evoluindo para mudanças na coloração das folhas, as quais exibem coloração pardo-avermelhada (Figura 1 A). Quando progride para a base do ramo infectado, restringe-se ao encontrar os tecidos mais velhos ocasionando sintomas de “seca dos ponteiros”. A seguir, ocorrem bronzeamento e escurecimento das folhas e de ramos do ponteiro. As nervuras adquirem tonalidade marrom e também evoluem para a seca, porém, mantendo-se aderida ao ramo.

Nas flores e frutos jovens formam-se áreas pretas e, posteriormente, mumificadas (Figura 1B). Nos ramos próximos ao ponteiro seco, pode-se observar através de corte transversal, um ligeiro escurecimento da medula, muitas vezes acompanhado de destruição dos tecidos. Em infecções muito severas, quando ramos novos são comprimidos, ocorre o escorrimento de líquido claro e denso. A bactéria pode penetrar em flores e frutos, nas fases iniciais de desenvolvimento, tornado os frutos escurecidos, secos e mumificados, mas aderidos à planta. Frutos crescidos também podem ser infectados, principalmente quando apresentam ferimentos por danos físicos ou por insetos. A

⁴ Pesquisadores Científicos – APTA Centro Oeste/UPD-Bauru(SP)

bactéria penetra então pelos ferimentos, causando manchas de aspecto encharcado. Plantas afetadas pela bacteriose não morrem; entretanto, os prejuízos causados pela perda de frutos é significativa.

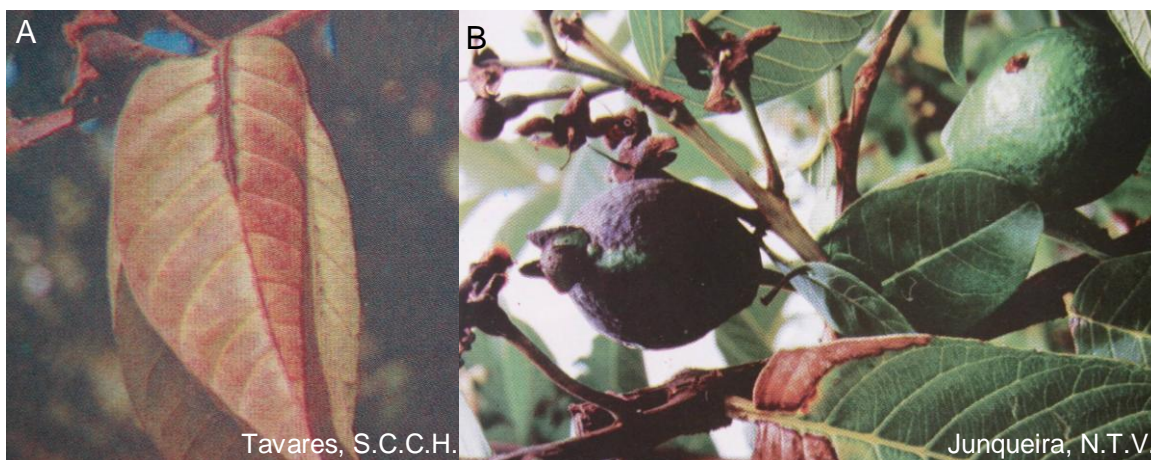


Figura 1. Folha com mancha pardo-avermelhada ao longo da nervura (A) e botões florais e frutos mumificados devido o ataque de *Erwinia psidii* (B)

Controle – A principal medida de controle consiste em impedir a chegada e/ou o estabelecimento da bactéria à plantação. Para tanto, deve-se utilizar apenas mudas sadias. Cuidados especiais devem ser tomados com a água de irrigação, principalmente quando em uma mesma região existir mais de um produtor de goiaba. A irrigação por aspersão deve ser evitada. Adotar medidas culturais que permitam um bom arejamento das plantas, como poda, espaçamento de plantio adequado, evitar o plantio em solos mal drenados ou sujeitos ao encharcamento e o uso de quebra-ventos auxiliam na redução das injúrias causadas à planta, sendo, portanto, recomendado. Realizar adubações equilibradas, de acordo com a análise do solo e a necessidade das plantas, evitando o excesso de nitrogênio, para que não provoquem a formação excessiva de órgãos tenros mais suscetíveis

ao patógeno. Como a poda de condução ou desbrota pode servir como agente de disseminação da bactéria dentro da própria cultura, sugere-se a desinfestação de ferramentas de poda a cada mudança de planta, em solução de hipoclorito de sódio na proporção de uma parte de hipoclorito para três partes de água, ou solução de amônia quaternária. Sugere-se também a limpeza e lubrificação das ferramentas de corte com óleo, pois os produtos podem oxidar as mesmas. A poda devem ser efetuada em períodos que não exista orvalho ou água livre sobre as plantas, nas horas mais quentes do dia. Após a poda, recomenda-se a pulverização com cúpricos e os ramos podados devem ser imediatamente queimados. Em plantas afetadas pela bactéria recomenda-se a remoção total dos ramos ou frutos mumificados, podando-os pela base ou o mais distante possível dos locais com sintomas. Em áreas afetadas, podas contínuas em uma mesma planta devem ser evitadas, principalmente as que induzirão brotações novas durante os períodos quentes e úmidos.

Recomenda-se a pulverização preventiva de fungicidas cúpricos, desde o início da brotação até a fase dos frutos, com tamanho inferior ou igual a 3 cm de diâmetro (após esse tamanho, os frutos tornam-se sensíveis ao cobre). No caso de pomares já infectados, a aplicação de fungicidas deve ser feita a cada 15 dias. Utilizar a poda total em pomares já formados, mas com grande incidência da doença, onde se recomenda fazer uma poda drástica e, imediatamente, pincelar os cortes com pasta cúprica.

2. FERRUGEM – *Puccinia psidii*

Sintomas – O fungo pode infectar tecidos em formação, folhas, gemas, ramos, botões florais, flores e, principalmente, os frutos. Inicialmente, há o aparecimento de pequenas pontuações amareladas ou necróticas, que evoluem para manchas, de tamanho maior e coloração amarelo-intenso (Figuras 2A e 2B). Com o desenvolvimento da doença, as lesões evoluem até coalescerem, ocupando grandes porções do tecido vegetal, podendo ocorrer o encarquilhamento de ramos e a presença de lesões corticosas, onde antes era encontrada a massa pulverulenta de coloração amarelada. Nas folhas, as lesões são circulares e adquirem uma coloração marrom ou palha. As flores e botões florais, quando são atacados pela ferrugem na fase inicial do seu desenvolvimento, exibem lesões circulares, de diâmetro variável, recobertas por uma massa pulverulenta de coloração amarela intensa, quando os danos são mais severos, as lesões mostram-se necróticas, de coloração negra. A presença de pontuações amareladas são sinais, que correspondem aos soros urediniais, constituídos de urediniósporos. Nos pontos anteriormente cobertos pelos urediniósporos, pode-se observar presença de fissuras. Os frutos eventualmente remanescentes tornam-se deformados, mumificam-se e sem nenhum valor comercial, é importante salientar que as fissuras provocadas nos frutos permitem a infecção por microrganismos secundários, responsáveis por podridões, como por exemplo *Colletotrichum gloesporioides* e *Rhizopus* sp. Em viveiro, o fungo pode provocar uma necrose na extremidade dos caulículos e nas folhas novas, levando à perda da muda infectada.

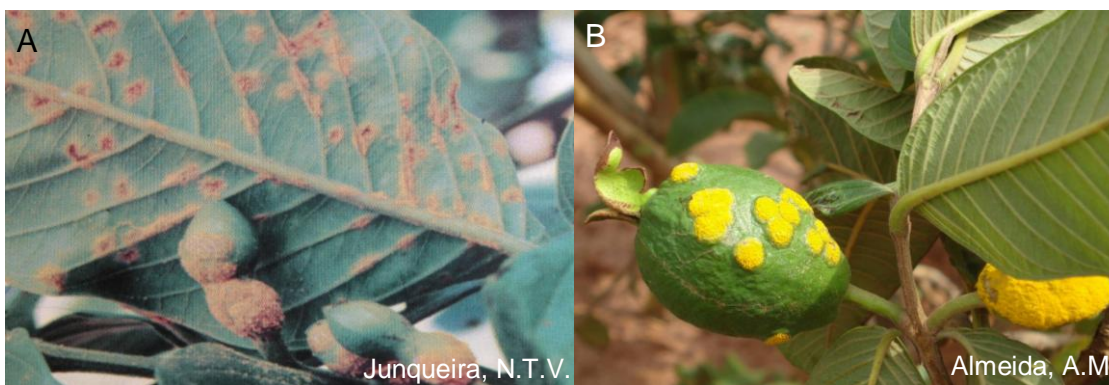


Figura 2. Folhas (A) e frutos (B) de goiabeira jovens com ferrugem.

Controle – Adoção de medidas culturais que permitam um bom arejamento das plantas, como poda e espaçamento de plantio adequado. Realizar adubações equilibradas, de acordo com a análise do solo e a necessidade das plantas, evitando o excesso de nitrogênio. Existem algumas cultivares tolerantes, tais como Paluma e Rica, as quais são destinadas à industrialização, e em menor escala, ao consumo *in natura*, enquanto que Riverside Vermelha e Guanabara são moderadamente resistentes. Variedades muito suscetíveis (Ouro9, Pirassununga Vermelha), plantas da família das Mirtáceas (eucalipto, jabuticabeira, jambeiro, araçazeiro) e plantas de outras famílias (pimenta da Jamaica), que funcionam como fonte de inóculo, devem ser eliminadas das proximidades do pomar comercial. Reduzir a fonte de inóculo do patógeno através da poda em períodos que permitam a vegetação e frutificação fora dos meses de inverno. O plantio da goiabeira em regiões que apresentem baixa umidade relativa e/ou inverno pouco pronunciado pode dificultar o surgimento da doença.

A aplicação de fungicidas cúpricos deve-se restringir à época em que os frutos apresentem até 3 cm de diâmetro (após esse tamanho, os frutos tornam-se sensíveis ao cobre). No caso de produtores que fazem

podas programadas para escalonamento da produção, os cúpricos não são recomendados. São ainda registrados para o controle da ferrugem na goiabeira os produtos mancozebe, azoxistrobina e fungicidas do grupo dos triazóis (bromoconazol, ciproconazol, e tebuconazol).

3. ANTRACNOSE - *Glomerella cingulata* (*Colletotrichum gloeosporioides*, *C. acutatum*)

Sintomas – A penetração do patógeno pelo botão floral pode promover sintomas de podridão em frutos jovens, ocorrendo um escurecimento a partir do pedúnculo (Figura 3A). Em frutos maduros, ocorrem pequenas manchas circulares de coloração marrom, que aumentam de tamanho e tornam-se deprimidas, podendo atingir grande extensão do fruto (Figura 3B). Em condições de umidade elevada formam-se sobre as lesões uma massa rosada constituída de conídios do fungo embebidos em uma matriz mucilaginosa. A doença é citada ocorrendo nas folhas na forma de lesões mais ou menos circulares e de coloração escura. Durante a estação chuvosa, os ramos novos podem apresentar um crestamento de coloração púrpura, tornando-se posteriormente parto-escuros, secos e quebradiços.

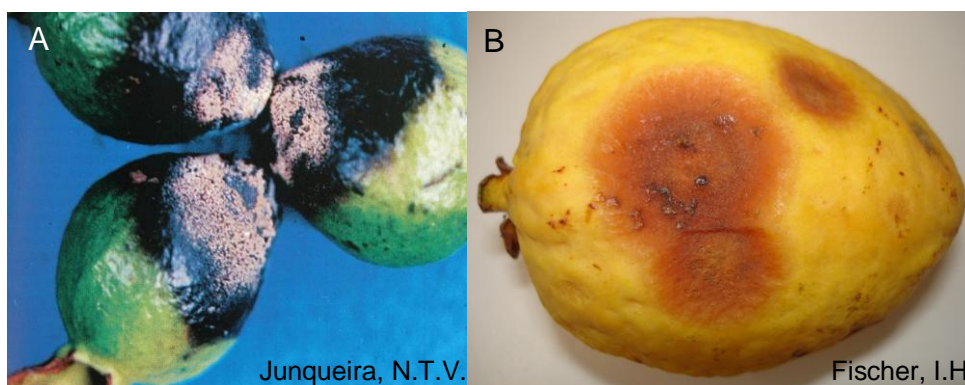


Figura 3. Frutos de goiabeira jovens (A) e maduro (B) com antracnose.

Controle – Adoção de medidas culturais que permitam um bom arejamento das plantas, como poda e espaçamento de plantio adequado. Realizar adubações equilibradas, de acordo com a análise do solo e a necessidade das plantas, evitando o excesso de nitrogênio. Reduzir a fonte de inóculo do patógeno através da poda e enterrio das porções vegetais afetadas pela doença e pulverizações de fungicidas cúpricos (frutos com até 3 cm de diâmetro), mancozebe, estrobilurina e tebuconazol+trifloxistrobina. Quando possível, evitar o ensacamento e a colheita de frutos muito maduros. Recomenda-se o armazenamento sob condições refrigeradas (8 a 10°C) ou sob atmosfera controlada (3% O₂, 8% CO₂, a 12°C).

4. PINTA PRETA – *Guignardia psidii* (*Phyllosticta psicola*)

Sintomas – Pequenos pontos descoloridos, que evoluem rapidamente na superfície dos frutos, formando lesões deprimidas, escuras, circulares, podendo atingir até 2,5 cm de diâmetro (Figura 4) e coalescer. Sobre essas lesões emergem as frutificações do fungo, geralmente picnídios. Nas áreas próximas, ou sob as lesões, a polpa apresenta uma podridão mole.



Figura 4. Goiaba com sintomas de pinta preta.

Controle - As medidas de controle são semelhantes às adotadas para as demais doenças da parte aérea. Realizar podas, com abertura da copa, para permitir melhor arejamento, diminuir a umidade e aumentar a insolação no interior das plantas. Reduzir a fonte de inóculo do patógeno através do enterrio dos frutos doentes e pulverizações de fungicidas cúpricos (frutos com até 3 cm de diâmetro), mancozebe e estrobilurina. Recomenda-se o armazenamento sob condições refrigeradas (8 a 10°C) ou sob atmosfera controlada (3% O₂, 8% CO₂, a 12°C).

5. PODRIDÃO APICAL – *Dothiorella dominicana*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Fusicoccum* sp., *Phoma* sp., *Phomopsis* sp.

Sintomas – Nos frutos maduros, formam-se lesões pardo-acinzentadas, com bordos bem definidos, que se iniciam normalmente pelo ápice e progridem rapidamente pelo pedúnculo, apodrecendo todo o fruto. Nas flores são observadas lesões pardas inicialmente nas pétalas, que evoluem em direção ao pedúnculo, podendo provocar a seca e queda floral. Nas plantas, podem ser encontrados frutos enegrecidos e mumificados (secos, duros e enrugados) (Figuras 5A e 5B).

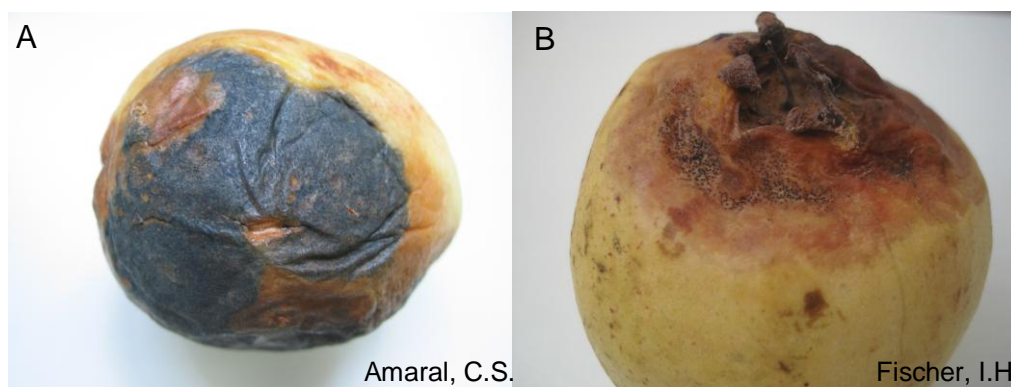


Figura 5. Frutos de goiabeira com podridão de *Fusicoccum* (A) e *Phoma* (B).

Controle – Realizar podas de arejamento; evitar irrigação por aspersão; enterrar os frutos doentes; aplicar fungicidas cúpricos ou ditiocarbamatos; evitar ferimentos durante a colheita, o transporte e o armazenamento, pois constituem locais de penetração dos patógenos; armazenar os frutos sob condições refrigeradas (8 a 10°C) ou sob atmosfera controlada (3% O₂, 8% CO₂, a 12°C).

CONTROLE DE NEMATÓIDES EM POMARES DE GOIABA

*Maria José De Marchi Garcia¹ Aparecida Marques de Almeida¹
Ivan Herman Fischer¹*

1. INTRODUÇÃO

Nematóides são animais microscópicos, com coloração quase transparente conhecidos vulgarmente por vermes, ativos e alongados que se movem como serpentes que podem ser classificados em dois grandes grupos: os parasitas e os de vida livre.

Os parasitas são aqueles que atacam o homem, os animais em geral e as plantas, estes últimos, também chamados de fitonematóides. O habitat natural da maioria dos fitonematóides é o solo. Estes microorganismos, ao se alimentarem ou ao penetrarem e se movimentarem nos tecidos das plantas, causam danos mecânicos. Além disso, retiram nutrientes da planta para o seu próprio sustento. Contudo, os danos maiores são geralmente devidos à ação tóxica das substâncias que os nematóides injetam nas plantas. A formação de galhas nas raízes, causadas por *Meloidogyne* spp., é um exemplo da ação direta destas substâncias. Elas também tornam as plantas mais suscetíveis ao ataque de outros patógenos, como fungos e bactérias.

Os nematóides de vida livre são importantes componentes da microfauna do solo, pois se alimentam de fungos, bactérias e outros pequenos animais, inclusive de outros nematóides.

1-Pesquisadores Científicos – APTA Centro-Oeste/UPD – Bauru (SP).

Os fitonematóides não se distribuem uniformemente no solo. Por isso é que, no campo, os sintomas aparecem em “reboleiras”. Plantas menores, amareladas, mostrando sintomas mais evidentes de deficiências nutricionais, com pouca resistência à falta d água ou a extremos de temperatura, produção reduzida e eventualmente morte prematura são alguns indicadores da ação de fitonematóides. Examinando o sistema radicular, podemos observar: presença de galhas (geralmente causadas por *Meloidogyne* spp.); lesões internas, de coloração escura (*Pratylenchus* spp) etc. Os sintomas de parte aérea podem ser conseqüência de danos nas raízes, que reduzem a capacidade da planta absorver água e nutrientes. Como os sintomas não são específicos, a diagnose só deverá ser concluída após a extração e identificação dos nematóides.

2. NEMATÓIDES DAS GALHAS RADICULARES

O gênero *Meloidogyne* induz a formação de galhas radiculares nas plantas e ataca inúmeras frutíferas, sendo considerado aquele de maior capacidade reprodutiva, podendo uma só fêmea por até 2500 ovos, em média 1500 ovos/fêmea, com extensa gama de hospedeiros entre ervas daninhas e plantas comercialmente cultivadas, principalmente as espécies *M. incógnita*, *M. mayaguensis*. Os nematóides das galhas representam um perigo constante, pois são difíceis de controlar pelo fato de viverem dentro das raízes e parasitarem um grande número de plantas, comerciais ou não.

O ciclo de vida ocorre entre 20 e 25 dias, numa amplitude de temperatura entre de 28 a 32°C. Nestas condições o ciclo se repete a

cada 20 e 21 dias e as populações, sempre crescentes, atingem níveis significativos em um ano.

Em geral, os sintomas não são observados no início do ataque, sendo somente percebidos quando a doença encontra-se quase em estágio final. Os sintomas típicos envolvem desfolha, murcha, queda na produção de maneira bastante acentuada, clorose de nervuras e deficiências nutricionais.

Prejuízos relacionados a meloidoginose são variáveis, havendo constatação de perdas de até 100% da produção. No campo estas se apresentam sob vários aspectos, como a redução no número e tamanho dos frutos produzidos por árvores infectadas. Tronco de cor acinzentada, folhas amareladas, frutos duros e pequenos. Ele ataca a raiz dos pés de goiaba e provoca a morte da planta.

Depois de infectada pelo nematóide, o tempo de vida da goiabeira não passa de média, cinco anos.

Outro impacto do ataque dos fitonematóides é a redução da vida útil do pomar. No Vale do São Francisco, Nordeste Brasileiro, as perdas são variadas, ocorrendo desde o impedimento do desenvolvimento de algumas mudas no pomar até a morte de plantas adultas, em vários graus de intensidade. Em alguns casos mais graves, pomares adultos têm sido erradicados aos quatro anos.

Podendo ser infectada também por *Pratylenchus brachyurus* e *Rotylenchulus reniformes* dentre outros. Sabe-se que os nematóides são fatores limitantes da produção e da qualidade de frutos de goiaba em varias partes do mundo.

Torna-se fundamental na diagnose de fitonematóides, a identificação das espécies e sua análise, para determinar sua capacidade de causar prejuízo à cultura.

3. CONTROLE DOS FITONEMATÓIDES

3.1. Plantio em locais livres de nematóides

Áreas sem nematóides constituem o melhor método para o controle de fitonematóides, evitando-se o problema. A isenção de nematóide na área de plantio pode ser constatada através de análise de amostras obtidas da área, em laboratório de Nematologia procedendo-se da seguinte forma:

3.2. Coleta e envio de amostras nematológicas

O bom senso deve prevalecer na coleta e envio de amostras nematológicas. Pelo menos 10 sub-amostras por hectare devem ser coletadas, totalizando uma amostra composta, de aproximadamente 1 kg solo (com a umidade natural do solo) e no mínimo 20 g de raízes.

As amostras (solo e raízes) devem ser acondicionadas em sacos plásticos resistentes, corretamente identificadas e encaminhadas o mais rápido possível para análise.

As amostras devem ser corretamente identificadas com as seguintes informações: local e data de coleta, nome da planta, propriedade e proprietário, endereço para envio do resultado e telefone para contato.

Atualmente, a maioria das Universidades Públicas do Estado de São Paulo com Curso de Agronomia (ESALQ, UNESP e UFSCAR) e os

Institutos de Pesquisa da APTA (Instituto Biológico, APTA/Pólos) dispõem de laboratórios que identificam os nematóides parasitos de plantas, além dos laboratórios particulares.

3.3. Mudas Sadias livres de nematóides

Mudas de goiaba podem conter nematóides prejudiciais para a nova cultura. Dessa forma, esses materiais devem ser enviados para análise em Laboratório de Nematologia, para se comprovar a isenção de fitonematóides de importância econômica ou exigir o atestado de sanidade das mudas aos viveiristas. Plantando-se material sem nematóides, evita-se um sério problema futuro.

3.4. Evitar a Disseminação de Nematóides

Constatada a ocorrência localizada em pequeno número de plantas, de nematóides de importância econômica para a cultura, pode-se isolar o local infestado, desviando a enxurrada para áreas de pasto e florestas contíguas, bem como, evitar o tráfego de máquinas, dessa área para outras ainda não infestadas. Erradicar as plantas infectadas: após a remoção, fazer uma amontoa das raízes e partes aéreas dentro das reboleiras e destruí-las com fogo, isolando a cova do sistema de irrigação. Evitar o replantio de mudas de goiabeiras nas reboleiras erradicadas.

3.5. Evitar a recontaminação de Áreas ou Viveiros

Realizar a lavagem de máquinas e implementos agrícolas quando estes vierem de áreas infestadas por importantes fitonematóides e não usar água de irrigação do campo e de viveiros de mananciais em que a

bacia coletora esteja coberta por plantação infestada por uma espécie de nematóide importante para a cultura.

3.6. Alqueive ou Pousio do Solo

É a eliminação de toda a vegetação de uma área de plantio, através da aração e gradagens periódicas ou com a aplicação de herbicidas, pois os nematóides podem atacar plantas daninhas. Desta forma, priva-se o nematóide do seu alimento, que é a planta.

Revolvimento e Irrigação do Solo

O revolvimento do solo, através da aração e gradagens, reduz em mais de 50% a população de nematóides. Quando é seguida de irrigação num período quente, repouso por duas semanas e nova gradagem, a redução populacional é ainda mais drástica, propiciando a semeadura de cultura anual sem prejuízos significativos na colheita, devido a fitonematóides.

3.7. Rotação de Culturas

A rotação de culturas deve ser feita empregando-se culturas não hospedeiras, com variedades resistentes e de importância econômica. Pode-se também utilizar na rotação plantas antagonistas. As plantas antagonistas, como *Crotalaria* e mucuna, atraem os nematóides porém estes não conseguem se multiplicar. Existem plantas, como o *Tagetes spp.* (cravo de defunto) que exsudam pelas raízes substâncias que são tóxicas ao Fitonematóides. Na rotação podem empregar plantas que não sejam hospedeiras ou más hospedeiras, as quais não constituem boa fonte alimentar para os Fitonematóides, concorrendo assim para o decréscimo populacional.

3.8. Consórcio de Plantas

Consiste no plantio de plantas antagonistas e hospedeiras intermediárias intercaladamente numa mesma área. O consórcio mais empregado no campo é o plantio de mucuna ou *Crotalária*, entre as linhas do milho. Isso concorre para a redução populacional de Fitonematóides e proporciona receita ao produtor com a venda do milho.

3.9. Cuidado com os Nematicidas

Os nematicidas são produtos químicos altamente tóxicos ao homem que, aplicados no campo, reduzem a população de Fitonematóides e podem aumentar a produção das culturas. Devido sua alta toxicidade para o homem e ao meio ambiente e por serem tóxicos aos microrganismos benéficos do solo não deve ser recomendado para o controle de Fitonematóides. Além disto, deixam resíduos nos frutos destinados à comercialização. Outro grande problema na utilização dos nematicidas é que, após a aplicação em curto prazo, dá-se à impressão de que os problemas com Fitonematóides foram resolvidos devido a uma redução drástica da população; entretanto, se o produtor deixar e utilizá-los, a população dos Fitonematóides aumenta novamente e a agressividade pode ser ainda maior, devido o fato de estes defensivos exterminarem os organismo antagonistas dos nematóides no solo.

4. Uso de Porta-Enxertos Resistentes

Culturas suscetíveis podem ser enxertadas em porta enxertos resistente ou tolerante evitando prejuízos para a copa, de onde sairá o produto comercial.



Fonte: Vicente M. Gomes

Figura 1 – (A) Goiabeira Sadia; (B-C-D) Goiabeiras em diferentes estágios de declínio causado por *Meloidogyne Mayaguensis*.

Manejo Integrado de Pragas (MIP) da goiabeira

*Miguel Francisco de Souza-Filho*⁵

*Valmir Antonio Costa*⁶

1. INTRODUÇÃO

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) representa um avanço significativo como sistema racional de controle de pragas em frutíferas, pois tem como principal objetivo a utilização mínima de agrotóxicos, no sentido de amenizar problemas de contaminação do ambiente e, conseqüentemente, diminuir as taxas de resíduos no produto final, garantindo assim uma melhor qualidade de vida tanto para o produtor como para o consumidor. Há muitas definições sobre MIP, no entanto, um dos mais atuais é definido como: sistema de apoio a decisões para seleção e uso de táticas de controle de pragas, usadas individualmente ou harmoniosamente coordenadas em estratégias de manejo, baseado em análises de custo e benefício, que levam em conta os interesses dos produtores, os impactos na sociedade e no meio ambiente.

A cultura da goiabeira no Brasil apresenta inúmeras espécies de pragas. Entretanto, deve-se levar em conta que por ser um país de extensão continental, com clima tropical e biodiversidade exuberante, faz com que os problemas fitossanitários sejam distintos de uma região para a outra, onde quer que seja cultivada a goiabeira. Portanto, os programas de MIP, uma vez estabelecidos, serão distintos e adequados para atender a realidade de cada região produtora.

⁵ Pesquisador Científico do Instituto Biológico/APTA / Campinas (SP)

⁶ Pesquisador Científico do Instituto Biológico/APTA / Campinas (SP)

2. CARACTERIZAÇÃO FENOLÓGICA DA GOIABEIRA PARA A APLICAÇÃO DO MIP

O manejo da safra da goiabeira é feito basicamente através de podas, que estimulam novas brotações, resultando em um novo ciclo reprodutivo. O tipo de poda mais propícia e tecnicizada para a goiabeira é conhecida como poda total (também conhecida como poda drástica) onde a época de produção é regulada pela poda de frutificação. Neste caso, cada safra da cultura se inicia pela poda de frutificação, que estimula novas brotações, resultando em um novo ciclo reprodutivo. Para a aplicação adequada do MIP, é recomendado que a goiabeira seja conduzida pelo sistema de poda total, uma vez que esta operação uniformiza fenologicamente todas as plantas da área de cultivo ou do talhão. O conhecimento dos estádios fenológicos da goiabeira é fundamental para definir os períodos críticos da cultura com relação à ocorrência de suas principais pragas (Figura 1).

Vale ressaltar que há outro tipo de poda realizada na goiabeira, conhecida como poda contínua, que consiste na operação dessa prática em várias partes da planta, resultando em vários ciclos fenológicos ao mesmo tempo, sendo que do ponto de vista fitossanitário, seria praticamente impossível aplicar as táticas de controle de forma correta e organizada, principalmente com relação o controle químico, pois não haveria como respeitar o período de carência dos agrotóxicos. Portanto, esse sistema de poda não é adequado para atender as regras do MIP.

3. PRINCIPAIS PRAGAS DA GOIABEIRA (PRAGAS CHAVES) E SEU CONTROLE

Para o Estado de São Paulo são consideradas pragas-chave da cultura, cinco espécies para as quais deve-se orientar o monitoramento e controle:

3.1. Besouro-amarelo (*Costalimaita ferruginea*)

O inseto adulto é um besouro com tamanho aproximado de 5 mm e apresenta coloração pardo-amarelada e brilhante (Figura 2). Os adultos alimentam-se das folhas, deixando-as perfuradas ou rendilhadas (Figura 3), enquanto que as suas larvas vivem no solo, onde se alimentam de raízes. A época normal de aparecimento dessa praga (adultos) se dá nos meses finais da primavera (outubro /novembro), logo após a ocorrência de chuvas suficientemente pesadas (mais de 20 mm) para propiciarem um bom molhamento do solo. Quanto ao seu controle, é importante que o produtor fique em alerta principalmente na sua época favorável de ocorrência, pois se trata de uma praga de ataque inesperado e rápido; na instalação de novos pomares se deve levar em consideração a presença, nas proximidades de culturas altamente visadas pela praga, tais como o eucalipto, abacateiro, cajueiro e mangueira. É importante manter o solo vegetado para favorecer principalmente a ação de inimigos naturais dessa praga (controle biológico).

3.2. Gorgulho-da-goiaba (*Conotrachelus psidii*)

O inseto adulto é um besouro com tamanho aproximado de seis mm e apresenta coloração pardo-escuro (Figura 4). Essa praga ataca os frutos, tornando-os impróprios para comercialização. A fêmea adulta

perfura os frutos verdes, onde colocam apenas um ovo (Figura 5). Desse ovo nasce uma larva de coloração branca e cabeça escura, que ao final do seu máximo desenvolvimento alcança cerca de 10 mm de tamanho. A larva penetra no interior do fruto, onde se alimenta da polpa e das sementes. Passados 35 a 40 dias, a larva abandona o fruto e se aprofunda no solo, permanecendo nessa fase por aproximadamente 4 a 5 meses e depois se transforma em pupa, permanecendo nessa fase por cerca de 15 dias. Após esse período, havendo condições favoráveis de umidade no solo, o adulto emerge, originando uma nova geração da praga no pomar. O período crítico de ataque dessa praga se dá quando os frutos verdes encontram-se com o tamanho entre 1,5 cm até 3 cm de diâmetro coincidindo com a época quente e chuvosa (Figura 1). Quanto ao seu controle, devem-se eliminar os frutos pequenos que apresentarem sintomas de ataque por ocasião da atividade de raleio; também se recomenda coletar e destruir todos os frutos desenvolvidos e/ou maduros com sintomas de ataque no intuito de quebrar o seu ciclo de vida e assim evitar o início de uma nova geração da praga; efetuar o ensacamento dos frutos com cerca de 2 a 3 cm de diâmetro; uso promissor de nematóides entomopatogênicos (controle biológico aplicado).

3.3. Percevejos (*Leptoglossus stigma* e *L. zonatus*)

Os adultos das duas espécies de percevejos são insetos sugadores de seiva que medem cerca de 20 mm de tamanho, apresentam coloração do corpo marrom-escura e possui uma expansão semelhante a uma folha bem característica nas pernas posteriores (Figura 6). As fêmeas colocam os seus ovos em fileira nas folhas e nos

ramos (Figura 7) de onde nascem as ninfas alaranjadas (insetos jovens) e que vivem em grupo nas fases iniciais de desenvolvimento. Tanto os adultos como as ninfas sugam os botões florais e os frutos em todos os seus estádios de desenvolvimento (Figuras 1 e 8), através do seu aparelho bucal em forma de estilete. Os botões florais, quando picados, geralmente caem e os frutos mais desenvolvidos ficam com cicatrizes bem visíveis nos locais onde o inseto picou para a sua alimentação (Figura 9). Os períodos com altas temperaturas aliadas principalmente com a presença de frutos favorecem ao aumento da população de percevejos. Como medida de controle recomenda-se eliminar os frutos pequenos que apresentam sintomas de ataque por ocasião da atividade de raleio; já o ensacamento dos frutos não tem demonstrado grande eficiência como barreira para os percevejos, principalmente os adultos, que conseguem perfurar o papel encerado; com relação ao controle biológico natural, observações de campo têm mostrado que 80% dos ovos depositados nas goiabeiras são parasitados pelas vespínhas *Neorileya* sp. (Figura 10) e *Gryon* sp.

3.4. Psílídeo (*Triozyda limbata*)

São pequenos insetos sugadores de seiva, que causam sérios danos à goiabeira, sendo considerada atualmente a principal praga da cultura. Os psílídeos se estabelecem nas brotações, ramos dos ponteiros e folhas novas que possuem o tecido tenro. Nesses locais além de se alimentarem, acasalam-se e se reproduzem, formando assim uma nova geração da praga. Portanto, após uma revoada de adultos (Figura 11) sobre a cultura, as injúrias que aparecerão posteriormente serão causadas por suas ninfas (insetos jovens) (Figura 12), que representam

a nova geração. Para que haja uma maior eficiência no controle dos psílídeos, deve-se efetuar o seu combate por volta de sete a nove dias após a revoada, período médio em que uma boa parte das ninfas já saiu dos ovos e encontra-se exposta a ação dos inseticidas, antes de se estabelecerem nas bordas das folhas, onde ficarão protegidas devido ao enrolamento das mesmas (Figura 13). É importante que o produtor fique atento ao aparecimento das revoadas realizando o monitoramento periódico do seu pomar, principalmente quando as goiabeiras compreenderem o período de brotação até o início de desenvolvimento dos frutos (Figura 1), que corresponde à fase crítica da cultura ao ataque dessa praga. Como medida de controle recomenda-se manter o solo constantemente vegetado, manejando as plantas daninhas por meio de roçadas para o favorecimento da ação de seus inimigos naturais; a adubação nitrogenada deverá ser realizada com cuidado para evitar a brotação excessiva da planta; evitar o uso de inseticidas piretróides na cultura, por causarem desequilíbrios na população de inimigos naturais. Observações de campo têm comprovado que o controle biológico natural de psílídeos é bastante ativo no pomar de goiaba, onde são atacados por um grande número de inimigos naturais tais como: vespinhas parasitóides (*Psyllaephagus* sp.), vespas predadoras (Vespidae) (Figura 14), mosquinha-verde (dolicopodídeos), bicho-lixeiro (crisopídeos), moscas sirfídeas (Syrphidae) e várias espécies de joaninhas (Coccinellidae). A utilização de bioinseticidas à base de fungos entomopatogênicos (ex.: *Lecanicillium lecanii*) apresenta grande potencial para o controle de psílídeos (Figura 15).

3.5. Moscas-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*, *A. bistrigata*, *A. striata*, *A. sororcula*, *A. obliqua*, *Ceratitis capitata*)

As moscas-das-frutas também são consideradas as pragas mais importantes na cultura da goiaba tanto pelos danos diretos que causam aos frutos como do ponto de vista quarentenário, quando a produção se destina à exportação. O ciclo biológico das moscas-das-frutas ocorre em três ambientes: vegetação (fase adulta); fruto (fases de ovo e larva) e no solo (fase de pupa). Já o período de duração do ciclo de vida dessa praga é dependente principalmente da planta hospedeira, da própria espécie de mosca e da temperatura. *Ceratitis capitata* apresenta a duração do seu ciclo de ovo a adulto em torno de 18 a 30 dias no verão, enquanto que *A. fraterculus* varia de 25 a 35 dias (Figura 16). Em épocas ou regiões de baixas temperaturas o ciclo é prolongado. Os danos são causados diretamente nos frutos pela fêmea adulta (perfuração do fruto por ocasião da oviposição) e pelas larvas (consumo da polpa provocando um apodrecimento interno) (Figura 17). O monitoramento dessa praga se dá a partir do momento em que a fruta estiver iniciando o seu desenvolvimento por intermédio do uso de armadilhas modelo McPhail (frasco caça-moscas) e/ou armadilha modelo Jackson (armadilha delta específica para captura de *C. capitata*), colocadas à altura média da copa. Como o monitoramento é um sistema de previsibilidade da infestação de moscas-das-frutas, o armadilhamento deve ser intensificado na periferia do pomar para detectar as populações invasoras. O êxito no controle de moscas-das-frutas sempre se baseia na integração de métodos, os quais são citados a seguir: destruição de frutos hospedeiros naturais próximos ao pomar; ensacamento dos frutos a partir de 2 cm de diâmetro (Figura 18); controle biológico por

intermédio do uso de nematóides entomopatogênicos e promoção da atuação de parasitóides, que se constituem no principal mecanismo de redução natural das populações de moscas-das-frutas, agindo nas fases larval e pupal (Figura 19); e o controle químico que se baseia no emprego de inseticidas em cobertura total ou na forma de isca tóxica.

3.6. Outras pragas

Além das pragas-chave, é importante mencionar que a goiabeira apresenta mais uma enorme gama de espécies pragas que, dependendo da região ou das condições do ambiente, podem se expressar de forma agressiva ou como surtos, causando sérios prejuízos na cultura. Como exemplo, as demais espécies seriam: ácaro-branco (*Polyphagotarsonemus latus*), vespinha-da-goiaba (*Eurytoma* sp.), tripes (*Liothrips* sp.; *Selenothrips rubrocinctus*), brocas (*Trachyderes thoracicus*; *Timocratica palpalis*), lagartas (*Citheronia laocoon*; *Mimallonia amilia*; *Pyrrhopyge charybdis*), cochonilhas (*Ceroplastes* spp.; *Planococcus minor*; *Hemiberlesia lataniae*) e moscas-brancas (*Aleurothrixus* spp.).

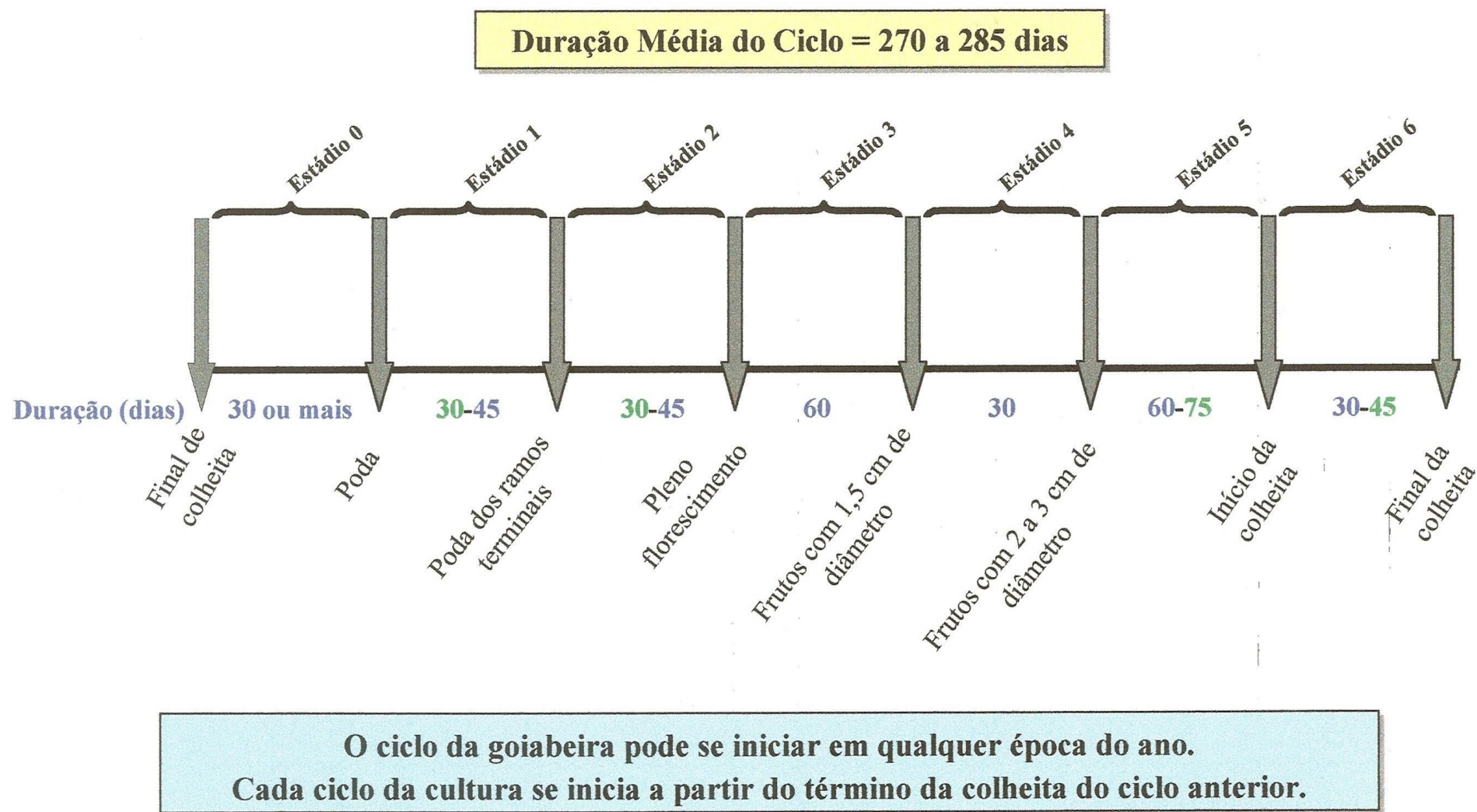


Figura 1. Fenologia da goiabeira onde o período em dias, de cada fase fenológica varia com a época do ano em que a operação de poda foi realizada. Exemplo da fenologia da goiabeira var. Kumagai, conduzida pelo sistema de poda total, na região de Campinas, SP. Fonte: Comitê Gestor da Produção Integrada de Goiaba



Foto: Kavati, R.

Figura 2. Adulto de besouro amarelo.



Foto: Kavati, R.

Figura 3. Folha rendilhada devido ao ataque de besouro-amarelo.



Foto: Kavati, R.

Figura 4. Adulto de gorgulho-da-goiaba.



Foto: Soares Júnior, H.

Figura 5. Lesão no fruto verde em decorrência da postura da fêmea do gorgulho-da-goiaba. No interior da lesão encontra-se o ovo.



Foto: Kavati, R.
Figura 6. Adulto de *Leptoglossus zonatus*.



Foto: Kavati, R.
Figura 7. Fileira de ovos de percevejo



Foto: Melo, G.
Figura 8. Adulto de *Leptoglossus stigma* sugando fruto verde.



Foto: Souza-Filho, M.F.
Figura 9. Fruto com sintoma de ataque de percevejos.



Foto: Oliveira, H. N.
Figura 10 Vespinha *Neorileya* sp. parasitóide de ovos de percevejos.



Foto: Melo, G.
Figura 11. Adultos de psílídeos em folha de goiabeira.



Foto: V. A. Costa.
Figura 12. – Nínta de psílídeo.



Foto: Costa, V.A.
Figura 13. Folhas do ramo terminal de goiabeira com sintomas de ataque de psílídeos.



Foto: Melo, G.

Figura 14. Vespa predadora atacando ninfas de psíldeos.



Foto: Costa, V.A.

Figura 15. Adulto de psíldeo infectado por fungo entomopatogênico.



Foto: Souza-Filho, M.F.

Figura 16. Fêmeas adultas de moscas-das-frutas: *Anastrepha fraterculus* (esquerda) e *Ceratitis capitata* (direita).



Foto: Melo, G.

Figura 17. Apodrecimento da polpa devido ao ataque de moscas-das-frutas.



Foto: Souza-Filho, M.F.
Figura 18. Frutos ensacados.



Foto: Souza-Filho, M.F
Figura 19. Vespinha parasitóide de moscas-das-frutas..

COLHEITA E PÓS-COLHEITA

*Flávia Cristina Cavallini⁽¹⁾
Angelo Pedro Jacomino⁽²⁾*

1. COLHEITA DOS FRUTOS

A goiabeira emite várias floradas durante a época de produção, apresentando frutos em diferentes estádios de maturação. Desta forma, a colheita é realizada de 3 a 4 vezes por semana, nas horas mais frescas do dia e normalmente é feita de forma manual por torção a 1 cm da região do pedúnculo, porém pode-se utilizar de tesoura.

Os frutos são muito sensíveis a danos mecânicos e muito perecíveis. Assim, durante a colheita, os frutos são pré-selecionados por tamanho e cor da casca e acondicionados em contentores, de preferência revestidos com espuma de polietileno.

Para evitar amassamento dos frutos, devem-se colocar no máximo duas camadas de frutos por contentor e cada camada deve ser separada por espuma. Os contentores devem permanecer à sombra até serem transportados para a casa de embalagens, o que deve ser feito o mais rápido possível.

Alguns produtores de goiabas para mesa optam por ensacar os frutos assim que estes são formados (Figura 1). Esta prática permite obter frutos com melhor aspecto, com casca mais uniforme e sem manchas. Além disso, contribui para o controle de mosca das frutas,

(1) Agrônomo, doutoranda do Programa de Pós-graduação em Fisiologia e Bioquímica de Plantas – ESALQ/USP.

(2) Docente do Departamento de Produção Vegetal – ESALQ/USP.



Figura 1. Ensacamento de goiabas, Valinhos - SP.

gorgulho e besouro amarelo, e os frutos ficam livres de resíduos de agrotóxicos.

Um fator de grande importância é o ponto de colheita, pois frutos colhidos muito verdes apresentam baixo teor de açúcar e alguns não chegam a amadurecer. Já os colhidos muito maduros, deterioram-se rapidamente, impedindo o seu envio para mercados distantes. Portanto, o ponto de colheita pode variar conforme o destino, a época do ano e a variedade.

2. MANUSEIO DO FRUTO COLHIDO NA ROÇA ATÉ SEU TRANSPORTE À CASA DE EMBALAGEM

A qualidade dos frutos é obtida enquanto estes estão sendo produzidos. Após a colheita, diversos cuidados são necessários para que a mesma seja mantida.

O transporte é um dos fatores que mais contribui para a perda da qualidade, principalmente se a casa de embalagem estiver distante do

pomar. Dessa forma, deve-se atentar a diversos fatores que podem minimizar as perdas durante esta operação.

Cobrir o veículo com lona de cor clara, realizar o transporte pela manhã ou final da tarde e permitir ventilação entre os contentores, são práticas para manter os frutos em ambiente mais fresco, pois quanto maior a temperatura, maior será a respiração e conseqüentemente, menor será a vida útil desses frutos.

O carregamento, o transporte e o descarregamento dos contentores devem ser feitos cuidadosamente, sem movimentos bruscos. Se possível, utilizar caminhões refrigerados e paletizar os contentores.

Procurar reduzir ao máximo o tempo entre a colheita e o transporte, utilizando contentores que permitam a ventilação e a sanitização, sem cantos ou arestas cortantes.

3. CASA DE EMBALAGEM E AS OPERAÇÕES DE SELEÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS

A casa de embalagem deve ser bem ventilada, protegida de raios solares diretos e de preferência refrigerada, onde as goiabas serão submetidas às operações de pré-resfriamento, seleção, classificação, embalagem e armazenamento, sendo posteriormente transportadas para venda.

O pré-resfriamento tem a finalidade de remover rapidamente o calor de campo, retardando a perda de frescor, diminuindo a transpiração e a perda de peso do fruto. Ele pode ser feito por imersão em água (Figura 2A e 2B), gelo, vácuo ou ar, o sistema mais moderno é

o hydroaircooling, onde uma mistura de ar e água gelada é pulverizada nas embalagens paletizadas.

A seleção visa retirar os frutos com danos mecânicos, defeituosos, ou com sintomas de ataques de pragas ou doenças que por ventura não foram descartados no campo, facilitando a classificação. Normalmente é feita manualmente, com auxílio de esteiras.



Figura 2. Pré-resfriamento por imersão em água e pré-seleção dos frutos, Val Frutas, Vista Alegre do Alto – SP.

A classificação separa os frutos por cor, tamanho e qualidade, de modo a obter lotes homogêneos e caracterizados de maneira clara e mensurável.

Os frutos são enquadrados em três categorias:

- grupos: separação de acordo com as características das cultivares (goiaba branca e goiaba vermelha).
- classes: separação pelas características físicas (peso, forma, tamanho e cor da casca).
- tipos: separação pela qualidade, notadamente a aparência.

A classificação dos tipos leva em conta a uniformidade dos frutos quanto ao amadurecimento, à ausência de lesões mecânicas, microbianas e a ausência de defeitos genéticos ou fisiológicos. O tipo classificado como Extra não tolera a presença desses defeitos.

4. TIPOS DE EMBALAGENS

A embalagem deve manter a qualidade do fruto durante o transporte e a comercialização. Além de proporcionar proteção contra impactos, compressões e abrasões, a embalagem deve facilitar o manuseio, permitir a ventilação e fazer uma boa apresentação do produto, de forma a homogeneizar os frutos.

A embalagem a ser utilizada varia conforme o mercado de destino. Podem ser utilizadas embalagens descartáveis ou retornáveis. As embalagens retornáveis devem ser resistentes ao manuseio, às operações de higienização e não devem se constituir em veículos de contaminação. Por serem muito perecíveis, as goiabas devem ser envoltas, uma a uma, em papel de seda ou redes de polietileno.

5. TECNOLOGIAS PÓS-COLHEITA

As tecnologias que mantêm a qualidade do fruto por mais tempo incluem: refrigeração, controle da umidade, cêras, embalagens especiais, entre outras.

A decisão pelo emprego de uma determinada tecnologia ou associação de tecnologias depende do mercado que se quer atingir (interno, externo) e da exigência deste mercado.

PROCESSAMENTO MÍNIMO

Maria Cecília de Arruda ⁽¹⁾
Angelo Pedro Jacomino ⁽²⁾

1. INTRODUÇÃO

O mercado de frutas minimamente processadas tem grande potencial de crescimento, visto a necessidade das pessoas em adquirirem produtos frescos e convenientes. As pessoas são motivadas a consumirem frutas, pois estas fazem bem à saúde, têm valor nutricional elevado e sabor agradável. A goiaba vermelha destaca-se por ser rica em licopeno enquanto a goiaba branca destaca-se por ser rica em vitamina C, com teores superiores ao da laranja.

O Brasil é um dos principais produtores de goiaba, com produção aproximada de 400 mil toneladas, no entanto, o consumo de goiaba ‘in natura’ ainda é pequeno, sendo que mais da metade da goiaba produzida é utilizada na fabricação de doces e polpa.

O processamento mínimo de goiabas, buscando associar variedades de polpa branca com as de polpa vermelha é uma forma de tornar a fruta mais atrativa e competitiva, atingindo um nicho diferenciado do mercado consumidor.

O fluxograma a seguir (Figura 1) mostra as principais etapas do processamento mínimo de goiaba. Cada etapa é descrita detalhadamente logo depois.

(1) Pesquisador Científico APTA, Centro-Oeste/UPD - Bauru.

(2) Docente. do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ-USP.

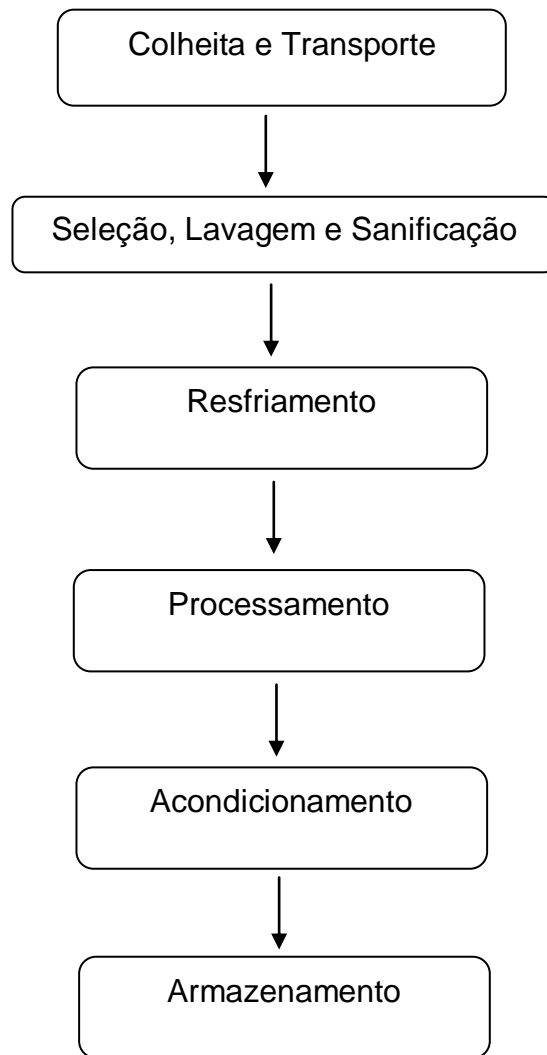


Figura 1. Fluxograma para processamento mínimo de goiabas.

2. Fluxograma do processo

Colheita e Transporte: Os frutos devem ser colhidos no estágio 2 que corresponde à fase de início de mudança de cor da casca de verde escuro para verde claro. Neste estágio o fruto apresenta boa resistência ao transporte e características ótimas para o consumo. Os frutos devem ser acondicionados em caixas previamente protegidas com papel,

espuma ou plástico bolha, e transportados rápida e cuidadosamente à unidade de processamento.

Seleção, Lavagem e Sanificação: Os frutos devem ser selecionados quanto à maturidade, tamanho e integridade física, descartando aqueles com podridão. Após devem ser lavados em água corrente para eliminação de sujidades advindas do campo (folhas, terra, etc.). Imergir os frutos em solução clorada (200 mgL^{-1}) por 10 minutos, para desinfecção superficial.

Resfriamento: Os frutos devem ser resfriados a fim de reduzir o metabolismo, antes de serem submetidos ao processamento. Esta operação deve ser realizada em câmara fria devidamente higienizada.

Processamento: O processamento deve ser realizado em ambiente refrigerado, adotando-se as boas práticas de fabricação, com higienização dos utensílios, do ambiente e utilização de toucas, aventais, máscaras, luvas e botas por parte dos operadores.

O processamento das goiabas poderá ser em rodela ou em fatias. Para as rodela, os frutos devem ser cortados transversalmente em espessura de aproximadamente 1 cm. As fatias são obtidas cortando-se o fruto longitudinalmente ao meio, o que resultará em duas partes iguais, as quais deverão ser subdivididas longitudinalmente até totalizar 8 fatias por fruto, com dimensões semelhantes entre si. Em ambos os cortes devem ser eliminados aproximadamente 0,5 cm das extremidades apical e peduncular do fruto. Por meio de análise sensorial foi possível notar a

preferência dos consumidores pelo tipo de corte rodela. A Figura 2A ilustra a goiaba minimamente processada em rodela.

O processamento pode ser feito realizando-se primeiramente o descascamento do fruto, o qual pode ser manual ou mecânico. No processo manual, podem-se utilizar descascadores de legumes, enquanto no descascamento mecânico, podem-se empregar descascadores de laranja adaptados para o descascamento de goiabas (Figura 3).

Uma vez descascados, os frutos devem ser cortados ao meio, longitudinalmente, e as extremidades retiradas. As sementes devem ser removidas com auxílio de uma colher com bordas afiadas, deixando-se somente o pericarpo externo (Figura 2B)



Foto:Jacomino et al. (2007)

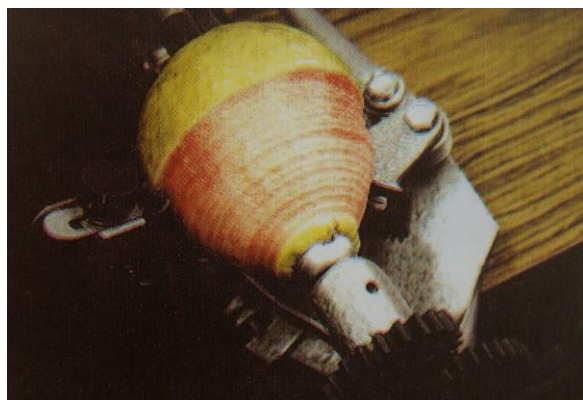


Foto: Mattiuz & Durigan (2008)

Figura 2. Produto minimamente processado de goiaba 'Kumagai' e 'Pedro sato' em rodela (A) e produto minimamente processado de goiaba 'Pedro sato' em metades (B).

Neste tipo de processamento, as metades devem ser enxaguadas com água clorada (200 mg.L^{-1}), e o excesso de água deve ser escorrido em peneiras plásticas, por dois minutos. Outro detalhe deste tipo de processamento, é que os frutos, colhidos de vez, devem permanecer por

dois dias a 22°C, com a finalidade de proporcionar a evolução da coloração interna e o amaciamento da superfície, facilitando assim o descasque.



Fonte: Mattiuz & Durigan (2008).

Figura 3. Descascador de laranjas adaptado para goiabas.

Acondicionamento: Os frutos minimamente processados podem ser acondicionados em bandeja de poliestireno expandido revestida por filme de policloreto de vinila, filme de polipropileno ou filme poliolefínico. Ainda podem ser acondicionados em embalagem PET com tampa do mesmo material.

Armazenamento: As goiabas minimamente processadas devem ser armazenadas, transportadas e comercializadas em temperaturas entre 3 e 5°C. Goiabas minimamente processadas a 3°C têm vida útil de até nove dias. Quando armazenadas a 5°C conservam-se bem por até seis dias. A elevação da temperatura reduz drasticamente o período de conservação. Goiabas minimamente processadas armazenadas a 15°C podem ser conservadas por período máximo de três dias.

3. Considerações Finais

As pesquisas já realizadas indicam que há potencial de adoção da técnica de processamento mínimo de goiabas pelo setor produtivo, em função, especialmente, do apelo visual e nutritivo.

O ponto de colheita é, talvez, o principal gargalo no processamento mínimo desta fruta, tanto com relação à sua determinação quanto com relação à uniformidade do lote para o processamento.

PROCESSAMENTO E SUBPRODUTOS

Eliane M. R. Stéfano Simionato¹

Além do consumo *in natura*, produtos industrializados como polpa, goiabada, geléia e suco são as principais formas de consumo da fruta no Brasil. No processamento da goiaba obtém-se um resíduo composto principalmente por sementes, num volume de 4 a 12% da massa total dos frutos beneficiados, o qual pode ser empregado em adubação e como ingrediente para ração animal.

1. PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS

O processamento inicial da fruta normalmente é realizado por agroindústrias que processam a polpa integral, a qual depois é reprocessada para a fabricação de doces, sucos, néctar, geléia e outras, pelas grandes empresas que detêm as marcas que dominam o mercado de distribuição e varejo.

1.1 Polpa de goiaba

A polpa de fruta é o produto obtido da parte comestível dos frutos, após trituração e/ou despulpamento e preservado por processos físicos como pasteurização e congelamento.

A polpa de goiaba tem grande importância na indústria podendo ser utilizada na produção de conservas, geleias, néctares e doces em massa entre outros produtos. O processamento da polpa de goiaba é uma

¹Docente da Universidade do Sagrado Coração (USC)

desperdícios da mesma e minimiza as perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto in natura, além de estender a sua vida útil com a manutenção da qualidade. A Tabela 1 apresenta os parâmetros físico-químicos da polpa de goiaba.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos de polpa de goiaba.

Parâmetros físico-químicos	Polpa de goiaba
pH	3,90
Acidez em ácido cítrico (g%)	0,68
Sólidos solúveis (°brix)	6
Açúcares totais	3,28
Açúcares redutores	2,75
Açúcares não redutores	0,50

Fonte: Siqueira et al., 2006.

1.2 Doce em massa – goiabada

O doce em massa é o produto obtido pelo cozimento da polpa da fruta com açúcar até alcançar uma consistência ou ponto tal que, ao esfriar, gelatinize.

Este tipo de produto pode ser elaborado utilizando-se qualquer fruto, entretanto alguns são mais adequados que outros, principalmente pelas substâncias pécticas presentes. O doce em massa é uma forma de conservação bastante popular no Brasil, destacando-se a marmelada, bananada, pessegada, goiabada, etc.

A goiabada é o produto resultante do processamento das partes comestíveis de goiabas sadias, desintegradas, com açúcares com ou sem adição de água, agentes geleificantes, ajustadores de pH e de outros ingredientes até consistência apropriada. O produto deve ser termicamente processado e acondicionado de modo a assegurar a sua perfeita conservação, devendo ter cor normal característica do produto, variando de vermelho amarelado a vermelho amarronzado, odor e sabor

normais lembrando a goiaba, aspecto gelatinoso e sólido permitindo o corte.

A proporção entre açúcar e fruta é em torno de 7 quilos de açúcar para 10 quilos de fruta.

1.3 Doce em calda

O processamento de frutas em calda permite a conservação do produto, além de propiciar sabor, cor e textura agradáveis ao alimento, bastante apreciado por parte dos consumidores brasileiros, abrangendo parte do mercado interno de frutas processadas. O processamento de frutas em calda consiste na imersão da fruta em xarope concentrado de açúcar a altas temperaturas, ou seja, trata-se de um processo de cozimento com transferência de massa realizado com auxílio de calor.

A Figura 1 apresenta o fluxograma de obtenção de doce em calda de goiaba.

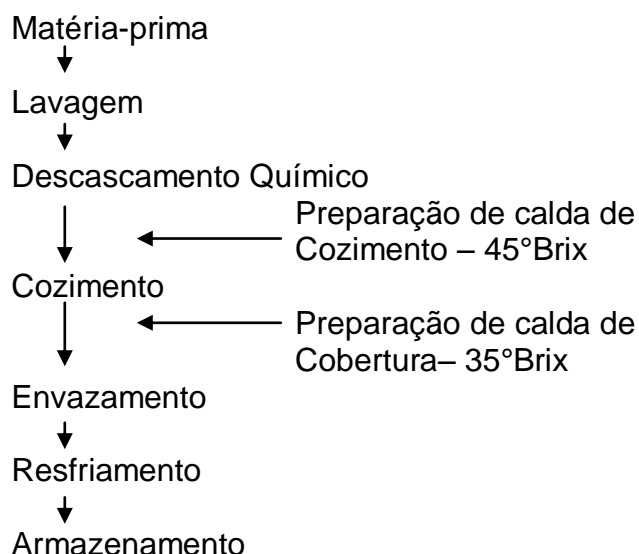


Figura 1. Fluxograma do processamento de goiaba em calda.
Fonte: Sato et al., 2005.

1.4 Geléia

A formação do gel é um fenômeno coloidal, em que tomam parte a pectina, a concentração do açúcar e o ácido cítrico. Para a formação correta deste gel deve haver um equilíbrio entre a concentração da pectina, sendo o ideal 1%; quantidade de açúcar entre 64 e 71%; acidez com pH em torno de 2,7 a 3,6.

Deve ser obtida a partir do suco da fruta para resultar um produto transparente, brilhante de consistência macia.

1.5 Fruta desidratada

A água é um dos fatores que geram condições para o desenvolvimento de microrganismos nos alimentos, sendo, portanto a desidratação uma boa forma de conservar alimentos pela diminuição da atividade de água - A_w do alimento.

A desidratação de frutas tem ainda outra característica interessante que é a concentração do açúcar existente na própria fruta, gerando um doce colorido e de sabor acentuado, sem nenhuma adição de açúcar. Neste processo o açúcar natural da fruta é de extrema importância no produto final, e o estado de maturação importantíssimo.

1.5.1. Tipos de secagem:

Secagem sem aditivos: processo simples, baseado somente na retirada de água, em estufa com circulação forçada de ar em temperatura de 65 °C.

Secagem com pré-tratamento: pode-se trabalhar com banhos de ácido cítrico, ácido ascórbico (a 500-600mg.L⁻¹) ou metabissulfito (600mg.L⁻¹) com o objetivo de inibir a enzima Polifenoloxidase (PPO).

Secagem pré-osmótica: consiste basicamente na remoção da água da fruta (diluída) com uma solução mais concentrada (xarope). A retirada de água da fruta é possível devido a membrana ser semi-permeável e permitir a passagem de água mais rápido do que açúcar. A concentração de açúcares na solução osmótica é de cerca de 65° a 70°Brix. Também é feita a correção deste xarope para pH 3,5 com ácido cítrico. O tratamento é por imersão por 4 horas a 60 °C. Depois a fruta é seca a 65°C em estufa com circulação forçada de ar.

1.6. Goiabas minimamente processadas

O processamento mínimo de frutas tem como objetivo fornecer um produto com características semelhantes as do produto fresco, sem perder suas qualidades nutricionais e com vida-de-prateleira suficiente para sua distribuição, comercialização e consumo, através da utilização de apenas processamentos brandos para assegurar sua qualidade.

A redução do conteúdo de umidade juntamente com o controle da atividade respiratória das frutas são fatores de extrema importância para garantir sua estabilidade e segurança, resultando no aumento da vida-de-prateleira e na maior preservação dos atributos de qualidade. A atmosfera modificada possibilita o estabelecimento de uma composição de gases ideal dentro da embalagem, onde a atividade respiratória do produto seja a menor possível, prolongando sua vida-de-prateleira.

2. SUBPRODUTOS

2.1 Adubação

No Brasil, os resíduos das indústrias processadoras de goiaba têm sido descartados a céu aberto ou, raramente, em aterros sanitários, e, com isso, grande quantidade de nutrientes, que poderiam ser reciclados, não é aproveitada. Entretanto, algumas indústrias vêm aplicando esse material em seus pomares de goiabeiras ou em áreas destinadas a culturas anuais, como o milho.

Esse resíduo apresenta 17; 2 e 3 g kg⁻¹ de N, P e K, respectivamente, sendo considerado uma fonte lenta de fornecimento de N e P para as plantas.

2.2. Alimentação de peixes e animais ruminantes

Os resíduos agroindustriais não-utilizáveis na alimentação humana podem ser aproveitados na dieta animal, tornando-se importante fator de barateamento nos custos de produção. A tabela 2 apresenta a composição química de sementes de goiaba.

Tabela 2 Composição química de sementes de goiaba.

Parâmetros avaliados	Valores obtidos
Matéria seca (%)	92,2
Proteína bruta (%)	9,0
Lipídios totais (%)	10,6
Cinzas (%)	1,5
Valor calórico Kcal/100g	525

Fonte: Silva, 1999.

O farelo de resíduo de goiaba é um alimento com potencial para utilização em rações para alevinos de tilápia-do-nylo, considerando os seus valores de composição química e digestibilidade, sendo que mostra-se como uma fonte energética.

O farelo foi também avaliado como possibilidade para emprego em ração para ruminates (ouvinos), mas mostrou-se limitado por apresentar baixo coeficiente de digestibilidade.

2.3 Cosmetologia

As pequenas sementes disseminadas por toda a polpa da goiaba apresentam casca dura com miolo oleoso. Em virtude de sua consistência, o pó da semente pode ser empregado como material abrasivo em cosméticos. O óleo extraído do interior das sementes apresenta conteúdo em ácido graxo saturado relativamente alto (cerca de 80%), é inadequado para o uso em alimentos, por sua composição química, mas interessa para a indústria de cosméticos que pode por exemplo elaborar um cosmético de limpeza facial a partir das cascas e miolos de sementes de goiaba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. *Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements*. Roma: FAO Irrigation and Drainage, Paper 56, 1998. 297p.
- ALVES, J.E., FREITAS, B.M. Comportamento de pastejo e eficiência de polinização de abelhas em flores de goiabeira (*Psidium guajava* L.). *Revista Ciência Agronômica*, v.37, n.2, p. 216-220, 2006.
- ALVES, J.E., FREITAS, B.M. Requerimentos de polinização da goiabeira. *Ciência Rural*. v.37, n.5, p. 1281-1286, 2007.
- AZZOLINI, M., JACOMINO, A. P.; SPOTO, M. H. F. Estádios de maturação e qualidade pós-colheita de goiabas 'Pedro Sato'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.26, n.1, p.29-31, 2004.
- BAILEZ, O.E.; VIANA-BAILEZ, A.M; LIMA, J.O.G. de; MOREIRA, D.D.O. Life-history of the guava weevil, *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae), under laboratory conditions. *Neotropical Entomology*, Vacaria, v.32, n.2, p.203-207, 2003.
- BARBOSA, F.R. *GOIABA: fitossanidade*, Petrolina: EMBRAPA-Semi-árido, p.63, 2001. (Frutas do Brasil, 18),
- BARBOSA, F.R.; HAJÍ, F.N.P.; ALENCAR, J.A. de; MOREIRA, W.A.; GONZAGA NETO, L. *Psilídeo da goiabeira: monitoramento, nível de ação e controle*. Petrolina: EMBRAPA Semi-Árido, 2001. 8 p. (Circular Técnica, 74).
- BASSOI, L.H.; TEIXEIRA, A.H.C.; SILVA, J.A.M.; SILVA3, E.E.G.; TARGINO, E.L.; MAIA, J.L.T.; FERREIRA, M.N.L. Parâmetros para o manejo de irrigação na goiabeira no Vale do São Francisco. In: XXXI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Salvador, 2002, p.1035-1038.
- BERNAL, S. E. M.; MARINHO, F. A. Avaliação da Qualidade de Polpa de Goiaba Congelada, Comercializada na cidade de Petrolina/PE , em

Função do período de Estocagem. *In: III JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CEFET PETROLINA*, 2008, Petrolina, 2008.

BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. *Manual de irrigação*. 7 Ed., Viçosa: UFV, 2005. 611p.

BOURGEOIS, P.; AURORE, G. S.; ABAUL, J.; JOSEPH, H. Processamento de sementes de goiaba: óleo do miolo e pó abrasivo da casca. *Resumo Cadernos de Agricultura*. v. 7, n.2, p.105-109, 1998.

CAVALINI, F.C. *Índices de maturação, ponto de colheita e padrão respiratório de goiabas 'Kumagai' e 'Paluma'*. Piracicaba, 2004. 69p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) – Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

CID, L.P.B; CARNEIRO, R. Embrapa investe em técnicas de biotecnologia para controlar nematóide da goiabeira. 2007. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2007_3/goiabeira/index.htm.

COSTA, A.F.S., COSTA, A.N. *Tecnologias para produção de goiaba*. Vitória: Incaper, 2003. 341p.

EL-KHOREIBY, A.M.K.; SALEM, A.T. Effect of different irrigation regimes on growth, fruiting and fruit quality of seedy guava trees. Ismaileyah - Egypt: *Annals of Agricultural Science*, v.34, n.1, p. 313-321, 1989.

EVANGELISTA, J. *Tecnologia de alimentos*. Atheneu: São Paulo, 2005. 652p.

FANTON, C.J.; MARTINS, D.S. Pragas da goiabeira. *In: COSTA, A.F.S. da; COSTA, A.N. da (Eds.). Tecnologias para produção de goiaba*. Vitória: Incaper, 2003. cap. 8, p.207-229.

- FERREIRA, M. de N.L. *Distribuição radicular e consumo de água de goiabeira (Psidium guajava L.) irrigada por microaspersão em Petrolina*. Piracicaba: ESALQ, USP, 2004. 106p. Tese Doutorado.
- FREITAS, G.L.; OLIVEIRA, R.D.A.L.; FERRAZ, S. *Introdução à nematologia*. Viçosa: UFV. 84p. 2004.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- GAVA, A. J. *Princípios de tecnologia de alimentos*. Nobel: São Paulo, 2002. 283 p.
- GONZAGA NETO, L. *GOIABA: produção*. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2001. 72p. (Frutas do Brasil, 17).
- GONZAGA NETO, L. *Cultura da goiabeira*. Petrolina: Embrapa - CPATSA, 1990. 26p. (Circular técnica, 23).
- GONZAGA NETO, L. *GOIABA: produção - aspectos técnicos*. Embrapa Semi-Árido, Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2001. 79p. (Frutas do Brasil, 17).
- GOULD, W.P.; RAGA, A. Pests of guava. In: PEÑA, J.E.; SHARP, J.L.; WYSOKI, E. (Ed.). *Tropical of fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies and control*. New York: CABI, 2002. cap. 9, p.295-313.
- HERNANDEZ, F.B.T. Agricultura Irrigada e Atuação da UNESP no Oeste Paulista. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA IRRIGADA, 1, 1998, Jales. *Anais...* Ilha Solteira: (1998) UNESP/FEIS - Área de Hidráulica e Irrigação, p.4-7, 1998.
- HERNANDEZ, F.B.T. Curso de Capacitação em Agricultura Irrigada, 1, 1999, Ilha Solteira: UNESP/FEIS, 1999, 55p.

- HERNANDEZ, F.B.T. Potencialidades da fertirrigação. *In: Simpósio Brasileiro sobre Fertilizantes Fluidos*, ESALQ-USP, Piracicaba, 1993. p. 199-210.
- HERNANDEZ, F.B.T.; LEMOS FILHO, M.A.F.; BUZETTI, S. *Software HIDRISA e o balanço hídrico de Ilha Solteira*. Ilha Solteira: FEIS/UNESP, 1995. 45p. (Série Irrigação, 1).
- HERNANDEZ, F.B.T.; PETINARI, R.A. Qualidade da água para irrigação localizada. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA*, XXVII, Poços de Caldas, 1998. *Anais...* v.II, p. 58-60, 1998.
- HERNANDEZ, F.B.T.; SILVA, C.R.; SASSAKI, N.; BRAGA, R.S. Qualidade de água em um sistema irrigado no noroeste paulista. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA*, XXX, Foz de Iguaçu, 2001. *Anais...* (CD-ROM).
- HERNANDEZ, F.B.T.; SOUZA, S.A.V. DE; ZOCOLER, J.L.; FRIZZONE, J.A. Simulação e efeito de veranicos em culturas desenvolvidas na região de Palmeira d'Oeste, Estado de São Paulo. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.23, n.1, p.21-30, 2003.
- JACOMINO, A.P.; CAVALINI, F.C.; ARRUDA, M.C.de.; PINTO, P.M.; PINHEIRO, A.L.; ATHIÊ, S.M. Goiaba e frutas cítricas: opções para o processamento mínimo. *In: LOBO, M.G.; GONZÁLES, M. (Eds.) Procesado mínimo de frutas*. Tenerife: Instituto Canario de Investigaciones Agrárias, 2007.p.55-69.
- JACOMINO, A.P.; CAVALINI, F.C.; PINTO, P.M.; ATHIÊ, S.M. Goiaba minimamente processada: uma opção atraente e nutritiva. *In: SIMPOSIO AVANCES TECNOLÓGICOS EN EL PROCESADO MÍNIMO HORTOFRUTÍCOLA*, 2007, Cartagena. *Palestras...*Cartagena: CYTED, 2007.p.19-26.
- JUNQUEIRA, N.T.V. & COSTA, H. Controle das doenças da goiabeira. *In: Zambolim, L.; Vale, F.X.R.; Monteiro, A.J.A.; Costa, H. (eds.) Controle de doenças das plantas fruteiras*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002. p.1247-1277.

- KELLER, J., BLIESNER R.D. *Sprinkle and trickle irrigation*. Van Nostrand Reinhold, New York, 1990. 651p.
- LIMA, M.A.C. de; ASSIS, J.S. de; GONZAGA NETO, L. Caracterização dos frutos de goiabeira e seleção de cultivares na região do Submédio São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, n.1, p.273-276, 2002.
- LOUSADA JUNIOR, J.E.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; PIMENTEL, C. M.; LOBO, R. N. B. Consumo e Digestibilidade de Subprodutos do Processamento de Frutas em Ovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.2, p.659-669, 2005.
- MACIEL, J.L.; DANTAS NETO, J.; FERNANDES, P.D. Resposta da goiabeira à lâmina de água e à adubação nitrogenada. Campina Grande: *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental*, v.11, n.6, p.571-577, 2007.
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos, 2000. 372p.
- MANICA, I. Colheita – Embalagem – Armazenamento. In: *Fruticultura Tropical 6. Goiaba*. Ed. Cinco Continentes, p.271-322, 2000.
- MANTOVANI, J. R.; CORRÊA, M. C. M.; CRUZ, M. C. P. Uso de fertilizante de resíduo da indústria processadora de goiabas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 26, n. 2, p. 339-342, 2004.
- MARICONI, F.A.M.; SOUBIHE SOBRINHO, J. *Contribuição para o conhecimento de alguns insetos que depredam a goiabeira (Psidium guajava L.)*. Piracicaba: ESALQ-USP, 1961. n.2, p.35-67.
- MATTIUZ, B.H.; DURIGAN, J.F. Processamento mínimo de goiaba. In: MORETTI, C.L. (Ed.). *Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças*. Brasília: Embrapa Hortaliças e SEBRAE, 2007. cap.10. p.217-228.
- MATTIUZ, B.H.; DURIGAN, J.F.; DURIGAN, M.F.B. Processamento mínimo de goiaba. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE

- PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 4, 2006, São Pedro. *Oficinas...*São Pedro: USP, CYTED, 2006.p.251-252.
- MORI, E. E. M.; YOTSUYANAGI, K.; FERREIRA, V. L. F. Análise sensorial de goiabadas de marcas comerciais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. v. 18 n. 1. Campinas, 1998.
- MOURA, R.M.; MARANHÃO, S.R.V.L.; COELHO, R.S.B.; CAVALCANTI,V.A;L.B.C.; BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; FRANÇA,J.G.E.; FREITAS, J.L.; NEVES,J.D.; MOREIRA, W.; GONZAGA NETO, L. O nematóide da goiabeira (*Psidium guajava* L.). Instituto Agrônômico de Pernambuco Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária. Folheto Explicativo
- NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. *Trickle irrigation for crop production*. St. Joseph: ASAE, 1986. 383p.
- NATALE, W. *Diagnose da nutrição nitrogenada e potássica em duas cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.), durante três anos*. Piracicaba, 1993, 149p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP.
- NATALE, W., COUTINHO, E.L.M., BOARETTO, A.E., PEREIRA, F.M. *Goiabeira: calagem e adubação*. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 22p.
- NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; BOARETTO, A.E.; PEREIRA, F.M. Nutrients foliar content for high productivity cultivars of guava in Brazil. *Acta Horticulturae*, v.594, p.383-386,2002.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (U.S.). Irrigation - induced water quality problems: what can be learned from the San Joaquim Valley experience.Washington, National Academy Press, 1989, 157p.
- PAZ, V.P.S.; FOLEGATTI, M.V.; DUARTE, S.N. Irrigação por aspersão e localizada. In: HERNANDEZ, F.B.T. (Ed.) Curso de Capacitação em Agricultura Irrigada, 1, 1999, Ilha Solteira: UNESP/FEIS - Área de Hidráulica e Irrigação, p.1-14, 1999.
- PEREIRA, F.M. *Cultura da goiabeira*. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 47p.

- PEREIRA, F.M., MARTINEZ JÚNIOR. *Goiabas para industrialização*. Jaboticabal: Legis Summa, 1986. 142p.
- PEREIRA, L. M.; RODRIGUES, A. C. C.; SARANTOPÓULOS, C. I. G. L.; JUNQUEIRA, V. C. A.; CARDELLO, H. A. B.; HUBINGER, M.D. Vida-de-prateleira de goiabas minimamente processadas acondicionadas em embalagens sob atmosfera modificada. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.23, n.3, 2003.
- PERIOTO, N.W.; COSTA, V.A.; SOUZA FILHO, M.F. de; LARA, R.I.R.; MELO, G. Um calcidóideo (Hymenoptera, Eurytomidae) que ataca os frutos da goiabeira *Psidium guajava* L. (Myrtaceae). *Arquivos do Instituto Biológico*, v.72, n.1, p. 131-133, 2005.
- PICCINIM, E.; PASCHOLATI, S.F. & PIERO, R.M. Doenças da goiabeira – *Psidium guajava*. In: *Manual de Fitopatologia*. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda., 4. ed., 2005, v.2, p.401-405.
- PICCININ, E.; PASCHOLATI, S.F.; DI PIERO, R.M. Doenças da goiabeira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. *Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. 4ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005 p. 401- 405
- PIZA JR., C.T. *A Poda da Goiabeira de Mesa*. Campinas: CATI, 1994. 30p. (Boletim técnico, 222).
- PIZA JR, C.T. A fruticultura na região Sudeste do Brasil. In: SEMINÁRIO DE FRUTICULTURA NA AMÉRICA LATINA, 1., 1997, Campinas. *Anais...* Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura. p.3-52.
- QUAGGIO, J.A.; RAIJ, B.van; PIZA JÚNIOR, C.T.de. Frutíferas. In: RAIJ, B.van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Eds.). *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas: Instituto Agronômico, 1997. p.121-125. (Boletim Técnico, 100).
- REICHARDT, K.; TIMM, L.C. *Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações*. Barueri: Manole, 2004. 478p.

- RESENDE, J.M. CHOUDBURY, M.M. Colheita e manuseio pós-colheita. *In: Goiaba pós-colheita*. Brasília: Embrapa Semi-árido., p.21-38, 2001. (Frutas do Brasil, 19).
- RUGGIERO, C. (Ed.) *Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção*. Brasília: EMBRAPA, 1996. 64 p. (FRUPEX, 19).
- SANTOS, E.L. *Avaliação do farelo de coco e do farelo do resíduo de goiaba na alimentação de tilápia-do-nilo*. Pernambuco, 2007. 72p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - UFRPE, 2007.
- SANTOS, R.R.; QUAGGIO, J.A. Goiaba. In: RAIJ, B.van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. p.143. (Boletim Técnico, 100).
- SATO, A. C. K.; CUNHA, R. L.; ARGONDOÑA, E. J. S. Avaliação da cor, textura e transferência de massa durante o processamento de goiabas em Calda. *Braz. J. Food Technol.*, v.8, n.2, p. 149-156, 2005
- SIQUEIRA, E. B.; BRUSCATTO, M. H.; SGANZERLA, M.; CAMPELO, G. S.; ZAMBIAZI, R. C. Aceitabilidade de goiabadas *light* com aplicação de hidrocolóides. In: XIV Congresso de Iniciação Científica e VII Encontro de Pós-graduação, 2006, Pelotas, 2006.
- SILVA, J. D. A. *Composição química e digestibilidade in situ da semente de goiaba (Psidium guajava)* Recife, 1999. 34 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – UFRPE, 1999.
- SOUZA, J.C. de; RAGA, A.; SOUZA, M.A. *Pragas da goiabeira*. Belo Horizonte: EPAMIG, 2003. 60 p. (Boletim Técnico, 71).
- SOUZA FILHO, M.F. de; COSTA, V.A. Manejo integrado de pragas da goiabeira. In: ROZANE, D.E.; COUTO, F.A.D.; EMPRESA JÚNIOR DE AGRONOMIA (Ed.). *Cultura da goiabeira: tecnologia e mercado*. Viçosa: UFV, 2003. p. 177-206.
- ZAMBÃO, J.C., BELLINTANI NETO, A.M. *Cultura da goiabeira*. Campinas: CATI, 1998 23p. (Boletim técnico, 236).

ZAMBOLIM, L.; OLIVEIRA, R.R. Manejo Integrado das Doenças da Goiabeira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, p.1-15, 1996.

[www. todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br)