

## **Sistema de Produção de Goiabas para Pequenos Produtores do Rio Grande do Sul**



ISSN 1676-7683  
Dezembro, 2015

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Sistemas de Produção 22***

## **Sistema de Produção de Goiabas para Pequenos Produtores do Rio Grande do Sul**

*Jair Costa Nachtigal  
Carlos Roberto Martins  
Glauca de Figueiredo Nachtigal*  
Editores Técnicos

Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

[www.embrapa.br/clima-temperado](http://www.embrapa.br/clima-temperado)

[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)

**Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado**

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson, Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto: *Eduardo Freitas de Souza e Bárbara C. Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Nathália Coelho Moreira (estagiária)*

Foto de capa: *Paulo Lanzeta*

**1ª edição**

1ª impressão (2015): 30 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Clima Temperado

---

N124s Nachtigal, Jair Costa

Sistema de produção de goiabas para pequenos produtores do Rio Grande do Sul / Jair Costa Nachtigal, Carlos Roberto Martins e Glaucia Figueiredo Nachtigal, editores técnicos. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015.

105 p. (Sistemas de Produção / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1676-7683; 22).

1. Goiaba. I. Martins, Carlos Roberto. II. Nachtigal, Glaucia Figueiredo. III. Série.

# **Autores**

## **Ana Cristina Richter Krolow**

Farmacêutica-bioquímica, doutora em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

## **Ana Paula Fernandes de Lima**

Engenheira-agrônoma, mestre em Produção Vegetal, doutoranda em Fruticultura de Clima Temperado, UFPel, Pelotas, RS.

## **Carlos Reisser Júnior**

Engenheiro Agrícola, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

## **Carlos Roberto Martins**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fruticultura, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

## **Caroline Farias Barreto**

Engenheira-agrônoma, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Fruticultura de Clima Temperado, UFPel, Pelotas, RS.

## **Cesar Bauer Gomes**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Claudiomar Fischer**

Engenheiro-agrônomo, Frutplan Mudas Ltda.,  
Pelotas, RS.

**Doralice Lobato de Oliveira Fischer**

Engenheira-agrônoma, doutora em Fruticultura,  
professora do IFSul Pelotas, Campus Visconde da  
Graça, Pelotas, RS.

**Dori Edson Nava**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia,  
pesquisador da Embrapa Clima Temperado,  
Pelotas, RS.

**Gabriela Xavier Giacomini**

Acadêmica do Programa de Pós-Graduação  
em Química, Universidade Federal de Pelotas,  
Pelotas, RS.

**Glaucia de Figueiredo Nachtigal**

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia,  
pesquisadora da Embrapa Clima Temperado,  
Pelotas, RS.

**Ivan Rodrigues de Almeida**

Geógrafo, doutor em Geografia, pesquisador da  
Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Jair Costa Nachtigal**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Luiz Carlos Migliorini**

Técnico em agropecuária, extensionista da Emater/Ascar-RS, Pelotas, RS.

**Luiz Clovis Belarminio**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia e Economia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Márcia Vizzotto**

Engenheira-agrônoma, doutora em Horticultura, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Mateus da Silveira Pasa**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fruticultura, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de São Joaquim, SC.

**Mirtes Melo**

Bióloga, mestre em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Sílvio Steinmetz**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Santiago Cuadra**

Meteorologista, doutor em Meteorologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

# **Apresentação**

A goiabeira é uma frutífera cultivada em praticamente todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. Embora seu cultivo ocorra predominantemente nas regiões Sudeste e Nordeste, iniciativas com a produção de goiabas vêm ocorrendo significativamente na região Sul do Brasil, especialmente no Rio Grande do Sul.

A maioria dos plantios de goiabeira no Estado do Rio Grande do Sul vêm sendo realizados por pequenos produtores que encontram nessa cultura uma alternativa de cultivo, de diversificação de renda e de agregação de valor à fruta. No entanto, seu cultivo carece de informações tecnológicas que possam subsidiar os produtores, técnicos e envolvidos na cadeia produtiva na tomada de decisões frente aos desafios que ocorrem na produção e no processamento de goiaba.

A presente publicação representa um esforço de organizar e apresentar informações sobre o sistema de produção de goiaba para as peculiaridades do Rio Grande do Sul, evidenciando de forma sucinta e em linguagem simples os aspectos da cultura, incluindo as condições de clima, cultivares, tratos culturais, aspectos fitossanitários, processamento e comercialização; enfim, as etapas básicas e as condições ideais para o sucesso do cultivo da goiabeira. Trata-se de um trabalho de caráter informativo e fundamental, pela carência de informações

que permitam situar os interessados no assunto e, também, de apoiar as demais áreas de estudo sobre o cultivo de goiabeira no Estado do Rio Grande do Sul.

*Clenio Nailto Pillon*  
Chefe-Geral  
Embrapa Clima Temperado

# Sumário

<b>Panorama da economia da goiaba no Brasil: locais de produção e comercialização, preços de mercado, custos e viabilidade dos negócios .....</b>	<b>11</b>
<b>Zoneamento agroclimático da cultura na região Sul do Brasil .....</b>	<b>24</b>
<b>Propagação da goiabeira .....</b>	<b>31</b>
<b>Implantação do pomar .....</b>	<b>41</b>
<b>Manejo das plantas e do solo .....</b>	<b>47</b>
<b>Cultivares .....</b>	<b>53</b>
<b>Doenças da goiabeira e seu manejo nos sistemas ecológicos de produção .....</b>	<b>56</b>
<b>Mosca-das-frutas na goiabeira .....</b>	<b>68</b>
<b>Colheita .....</b>	<b>77</b>
<b>Processamento .....</b>	<b>80</b>

<b>Compostos biotivos e propriedades funcionais .....</b>	<b>93</b>
<b>Referências .....</b>	<b>97</b>

# **Panorama da economia da goiaba no Brasil: locais de produção e comercialização, preços de mercado, custos e viabilidade dos negócios**

---

*Luiz Clovis Belarmino*

O objetivo deste capítulo é fazer uma breve descrição de aspectos econômicos da cadeia produtiva da goiaba no Brasil, em especial posicionar espaço-temporalmente a importância socioambiental dessa atividade e sugerir alguns itens de referência para os custos e receitas médios da produção, com enfoque no compartilhamento de conhecimentos úteis sobre a viabilidade dos negócios e na perspectiva de auxílio para a tomada de decisão sobre eventuais investimentos e para o apoio às medidas de estímulos públicos e privados à expansão do cultivo.

As informações sobre os mercados da goiaba, de maneira geral e se comparada às demais frutas de consumo corrente no Brasil e no mundo, são muito escassas, desatualizadas e de acesso difícil, em especial aquelas relativas às áreas de cultivo e produção, bem como as estatísticas de comércio internacional. Por exemplo, a tradicional fonte de buscas sobre produção e comércio agropecuário internacional tem sido a Faostat, mas nesse banco de dados não existem registros específicos para essa fruta, de modo separado e

na ampla relação disponível de produtos agropecuários. Assim, as estatísticas internacionais dessa fruta estão somadas com manga e mangostões, as quais são frutas tipicamente tropicais e ambas possuem ampla diversidade de países produtores e exportadores, inclusive o Brasil. De modo alternativo e com informações parciais de outras instituições, essa situação internacional também será analisada na sequência deste capítulo.

## **Produção mundial e comercialização**

A Tabela 1 apresenta a mais recente informação sobre os principais países produtores de goiaba na última década, onde se observa que em 2010 o total mundial foi de 5.237.300 toneladas de frutas, com marcada presença em países asiáticos e em desenvolvimento, como Índia e Paquistão. Essa fonte indica que o Brasil produziu 377.800 toneladas em 2010 e era o quarto produtor, antecedido por Índia, Paquistão e Egito, seguido por México, China, Indonésia e Bangladesh.

**Tabela 1.** Produção mundial de goiabas por países em continentes, entre 1999/2001 e 2010, em mil toneladas.

	1999/01	2002/04	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Mundo	3.749,2	4.253,1	4.447,7	4.470,0	4.754,2	4.946,1	3.466,9	5.237,3
Ásia	2.575,4	2.900,9	2.936,5	3.060,0	3.291,3	3.478,3	2.587,7	3.676,1
Bangladesh	48,0	50,9	64,1	59,4	146,0	150,0	150,0	181,3
Sri Lanka	0,2	0,7	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,8
China	60,0	67,9	181,0	189,8	196,9	205,0	200,0	237,5
Índia	1.614,0	1.748,5	1.685,6	1.736,6	1.830,5	1.975,0	1.975,0	2.032,8
Indonésia	135,2	243,0	178,5	196,2	179,5	207,0	219,2	234,9
Israel	1,5	1,5	1,8	1,9	1,8	2,2	4,0	4,6
Malásia	9,5	20,7	23,7	16,2	19,5	19,7	19,7	22,2
Paquistão	496,1	576,7	620,0	643,7	700,0	700,0	700,0	741,3
Filipinas	12,0	14,0	13,8	12,8	12,4	12,3	12,5	12,6
Tailândia	160,0	158,6	174,2	179,2	175,0	175,0	175,0	177,2
Vietnam	38,8	18,4	19,8	22,2	27,7	30,0	30,0	28,7
África	341,1	360,0	400,2	410,3	482,2	464,6	382,6	538,9
Egito	219,4	235,0	248,1	254,6	330,8	312,7	356,6	382,3
África do Sul	25,0	25,0	26,1	30,7	26,4	26,9	26,0	26,1
Sudão	96,7	100,0	125,9	125,0	125,0	125,0	125,0	130,5
América Central e Caribe	303,	367,4	392,3	398,5	355,6	373,5	373,5	388,0
Cuba	50,0	71,2	82,6	85,0	85,0	85,0	85,0	92,9

Continua...

Continuação

	1999/01	2002/04	2005	2006	2007	2008	2009	2010
República Dominicana	0,3	0,8	1,0	1,5	1,5	1,9	1,9	2,5
El Salvador	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,8	0,8	0,9
Guatemala	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
México	252,5	295,0	308,4	311,2	267,9	285,4	285,4	291,3
América do Sul	595,5	624,8	691,8	601,3	625,1	629,7	623,0	634,3
Brasil	269,7	352,7	389,4	345,0	350,0	360,0	360,0	377,8
Colômbia	167,7	148,5	168,0	122,6	141,7	136,2	123,0	121,1
Peru	3,0	3,6	3,9	3,6	3,4	3,5	3,5	3,6
Venezuela	119,1	120,0	130,4	130,0	130,0	130,0	130,0	131,9
Países em desenvolvimento	3.722,7	4.226,6	4.419,7	4.437,5	4.725,9	4.917,0	3.063,8	5.006,5
Países desenvolvidos	26,5	26,5	28,0	32,6	28,3	29,1	30,0	30,8

Fonte: FAO (2014).

## Produção e comercialização de goiabas no Brasil

No Brasil, a goiabeira *Psidium guajava* L. possui ampla distribuição geográfica e o cultivo é mais significativo nas regiões Sudeste (São Paulo) e Nordeste (Pernambuco), mas pode ser encontrado em áreas significativas na região Sul. É considerada uma das frutas preferidas para industrialização, na forma de goiabadas, geleias, sucos e agora também como “goiachup” (uma calda doce semelhante ao “catchup”, este obtido com polpa de tomate). A goiaba brasileira está trilhando o caminho do crescimento nos comércios internos e externo.

No Brasil, os frutos, em geral, são destinados para mesa e processamento industrial, tanto para obtenção de polpas concentradas (13 °Brix) para sucos, elaboração de doces em pasta, como para fabricação das populares goiabadas, as quais possuem grande importância nos saberes e tradições populares brasileiras.

A concentração da produção nesses dois estados fica evidente ao se observar que, no Nordeste, Pernambuco representava 73,55% do volume produzido em 2012, enquanto São Paulo liderava com 77,87% da produção do Sudeste brasileiro. Na região Sul, o Estado do Rio Grande do Sul concentrava 48,76% da produção em 2012, com 5.994 toneladas, o que significa apenas 1,74% da produção nacional naquele ano. O terceiro estado produtor foi Minas Gerais, com 15.854 toneladas ou 4,59% do volume nacional. O Ceará estava na quarta posição entre os estados mais importantes na produção de goiabas, com 3,64% do volume total brasileiro (Tabela 2).

**Tabela 2.** Quantidade produzida (t) de goiaba entre 2006 e 2012 no Brasil, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação produtoras.

Grandes Regiões e Unidades da Federação	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Brasil	328 255	316 301	312 348	297 377	323 872	342 528	345 332
Norte	4 985	5 911	19 462	14 492	20 692	6 163	7 128
Rodônia	651	625	529	514	350	504	314
Amazonas	46	54	116	134	160	107	352
Pará	4 153	5 092	18 72	13 844	20 182	5 552	6 462
Amapá	135	140	145	-	-	-	-
Nordeste	135 988	136 285	135 016	137 841	130 474	151 903	145 745
Maranhão	34	33	111	29	-	-	-
Piauí	266	2 731	2 168	2 425	4 045	3 251	4 368
Ceará	5 983	6 195	7 441	8 698	9 031	11 264	12 569
Rio Grande do Norte	5 885	3 815	3 370	3 269	3 140	3 059	3 023
Paraíba	4 651	4 852	4 708	4 552	4 196	4 475	2 866
Pernambuco	102 671	103 108	96 733	98 955	90 496	107 755	107 196
Alagoas	242	216	267	777	903	884	270
Sergipe	561	561	4 461	4 461	4 446	6 036	7 176
Bahia	15 695	14 774	15 757	14 675	14 217	15 179	8 277
Sudeste	146 122	138 365	125 201	113 390	141 125	149 169	161 116

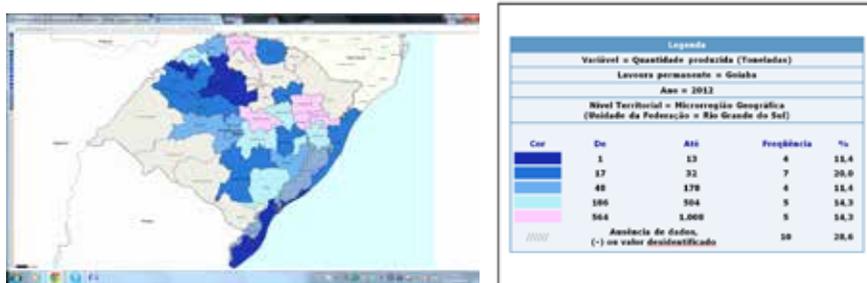
Continua..

Continuação		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Grandes Regiões e Unidades da Federação</b>								
Minas Gerais		9 763	12 992	13 519	10 629	12 574	15 249	15 854
Espírito Santo		7 427	10 413	9 964	10 063	9 711	8 450	8 069
Rio de Janeiro		10 412	11 995	11 946	12 993	13 059	12 691	11 731
São Paulo		118 520	102 965	89 772	79 705	105 781	112 779	125 462
Sul		11 215	10 243	12 001	11 226	12 192	12 227	12 293
Paraná		4 731	3 797	5 238	4 522	5 514	5 903	6 291
Santa Catarina		65	28	18	18	12	20	8
Rio Grande do Sul		6 419	6 418	6 745	6 686	6 666	6 304	5 994
Centro-Oeste		29 945	25 497	20 668	20 428	19 389	23 066	19 050
Mato Grosso do Sul		-	150	243	124	745	942	996
Mato Grosso		67	73	58	58	155	213	213
Goiás		20 365	15 565	10 478	10 277	10 277	13 720	10 715
Distrito Federal		9 513	9 709	9 889	9 969	8 212	8 191	7 126

Fonte: IBGE (2014).  
2.4 - Área plantada e produção de goiabas nos principais municípios gaúchos

## Área plantada e produção de goiabas nos principais municípios gaúchos

No Rio Grande do Sul, a distribuição da produção está mais desagregada que nos municípios do Nordeste e Sudeste, conforme a Figura 1.



**Figura 1.** Localização das principais regiões produtoras de goiaba no Rio Grande do Sul, conforme dados do IBGE do ano de 2012.

Fonte: IBGE (2014).

Nota-se que a produção gaúcha está localizada na microrregião de Caxias do Sul e nos municípios ao Sul e Oeste, que se estende até a microrregião de Santa Cruz do Sul. No Noroeste do estado também se destaca a microrregião de Frederico Westphalen. Outros municípios de produção relevante são Vicente Dutra, Cotiporã, Novo Hamburgo, Venâncio Aires, Rolante, Taquara e Bento Gonçalves, com produções flutuantes entre 100 e 450 toneladas de goiaba.

## Análises econômicas da produção e comercialização de goiabas

Além do objetivo de elaborar a descrição de aspectos econômicos da cadeia produtiva da goiaba no Brasil, para posicionar a importância socioambiental dessa atividade, também foi calculada a rentabilidade e viabilidade financeira dessa atividade na região de Pelotas-RS.

Como destacado acima, a produção brasileira em 2006 foi de 345.332 t em 15.231 ha e estava concentrada em São Paulo e Pernambuco, respectivamente com 125.462 t (36,6 %) e 107.196 t (31 %), sendo Petrolina-PE o maior produtor nacional com o plantio de 2.230 ha. Na região Sul, objeto principal da análise deste trabalho, repita-se, o Estado do Rio Grande do Sul concentrava 48,76% da produção sulista em 2012, com 5.994 toneladas, o que significa apenas 1,74% da produção nacional naquele ano.

A Tabela 3 mostra um resumo inicial dos dados de custos de goiaba realizado em Pelotas, com atualização dos valores pela inflação ocorrida no período.

**Tabela 3.** Resumo dos custos diretos (R\$ por hectare) de produção de goiaba na Região de Pelotas-RS.

Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5 a 16
Operações mecanizadas <sup>1</sup>	1.398,762	583,78	930,58	1.277,38	1.392,98
Operações manuais <sup>1</sup>	893,01	3.277,26	4.421,70	6.944,67	8.011,08
Insumos	5.312,76	2.309,34	4.016,41	3.042,59	4.058,73
Custo total (A)	7.604,53	6.170,38	9.368,69	11.264,64	13.462,79
Receita (B)	0,00	3.034,50	12.138,00	32.044,32	38.255,51
Resultado (B-A)	-7.604,53	-3.135,88	2.769,31	20.779,68	24.792,72

<sup>1</sup> Preparo do solo, implantação do pomar, tratos culturais e colheita. 2. Os preços foram corrigidos pelo IGP-di. (de julho de 2011 para novembro de 2013).

Fonte: Madail et al. (2011).

O custo total de implantação (ou as despesas do primeiro ano do pomar) foi de R\$ 7.604,53/ha, principalmente devidos aos insumos fixos e anuais utilizados na instalação do pomar, sendo que nesse período ocorre o único caso em que as despesas das operações mecanizadas são superiores aos demais anos das atividades econômicas, pois nos anos subsequentes iniciam os gastos com poda, raleio e colheita, os

quais absorvem a grande parte dos recursos aplicados na produção. A receita líquida ou lucro no quinto ano da exploração foi de R\$ 24.792,72/ha, mas já no terceiro ano da atividade se observou lucro de R\$ 2.769,31/ha na produção de goiaba.

Na região de Pelotas-RS, esse trabalho estimou que o custo total de implantação do pomar foi estimado em R\$ 8.877,02/ha no primeiro ano. Na fase de produção crescente (do segundo ao quarto ano), os custos foram respectivamente de R\$ 3.407,11; R\$ 9.811,83; e R\$ 11.352,62 por hectare. Os gastos do quinto ano em diante foram de R\$ 14.061,62/ano e principalmente com insumos químicos sintéticos, poda, raleio e colheita. A receita foi estimada com base na produção de 4.274 kg/ha; 8.550 kg/ha; 11.400,00 kg/ha; 14.250 kg/ha; 22.800 kg/ha; e 34.200 kg/ha, respectivamente, do segundo ao oitavo ano após a implantação. Esse volume se manteve constante nos anos subsequentes e o preço médio foi de R\$ 1.200,00/t, considerando-se o destino de 70% para mesa e 30% para indústria.

Os indicadores econômicos financeiros adotados na análise de viabilidade do investimento, como a TIR (39,80%), VPL (R\$ 36.372,71) e payback (5,87 anos), evidenciaram que o sistema de produção e comercialização de goiaba na região de Pelotas é viável e remunerou os investimentos acima da taxa mínima de mercado (usou-se a taxa de 6% da Caderneta de Poupança), o qual também representa o Custo de Oportunidade ou o segundo melhor investimento para o detentor do capital empregado nessa atividade econômica (Tabela 4).

**Tabela 4.** Análise de sensibilidade com variações nos preços pagos à goiaba na região de Pelotas-RS.

Análise de sensibilidade	-10%	-20%	-30%	-40%	-50%	-60%
VPL (R\$)	99.076,32	78.294,70	57.513,07	36.730,86	15.949,83	-4.831,79
TIR (%)	63	52	39,5	36,9	25	7

Observação: Os preços foram corrigidos pelo IGP-di. (de julho de 2011 para novembro de 2013.)

## Tendências

As oportunidades e desafios da fruticultura brasileira foram discutidos na dissertação de Nogueira (2011), o qual utilizou ferramentas de planejamento estratégico para evidenciar os principais aspectos favoráveis e negativos, tendo elencado os pontos críticos que devem ser observados nos futuros investimentos privados e públicos na produção e comercialização de frutas no Brasil. Entre os principais estão a possibilidade de explorar mais a grande disponibilidade de mão de obra e oportunidade de ofertar frutas na janela da entressafra do Hemisfério Norte, além da proximidade mediana dos mercados importadores. Outros aspectos positivos são a boa reputação das frutas brasileiras no exterior, devido ao agradável aroma e sabor, à ampla diversidade de frutas existentes no Brasil, que produzem em épocas quase que exclusivas, e à experiência tecnológica de produzir algumas espécies para consumo fresco ou para industrialização durante todo o ano.

Esses aspectos estão consagrados em diversas empresas especializadas no comércio doméstico e no exterior, além de inúmeros produtores familiares com pleno domínio da integração e especialização produtiva de frutas, inclusive da goiaba. Entretanto, ainda segundo Nogueira (2011), persistem algumas fraquezas como a incidência de doenças e insetos-praga cujo controle depende de produtos que, por vezes, carecem de registro no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e, por isso, limitam a segurança jurídica e de produção para comercialização. Outro aspecto que necessita de melhorias está relacionado à observância e conformidade com os padrões internacionais de qualidade de frutas, tanto na fase do pomar como na etapa de pós-colheita. Além disso, existem ainda muitas deficiências de organização do setor, como integração e especialização entre os elos da produção e comercialização, em especial pela fraca presença de contratos entre os empresários da produção, processamento, distribuição e

comercialização. Os sistemas de transporte e armazenamento ainda apresentam falhas que comprometem a conservação das frutas até o consumidor final, em especial naquelas cultivares mais frágeis e perecíveis que exigem embalagem e controle de temperatura e da respiração para aumentar a vida de prateleira. Outras ameaças à produção e comercialização de frutas no Brasil, relativos à disponibilidade, adequação, juros altos e acesso ao crédito e seguro rural, também foram destacados por Nogueira (2011), que agregou que a exportação ainda sofre com a volatilidade cambial e outros custos tributários ou falhas de mercados presentes no ambiente de negócios da fruticultura brasileira em geral. Informou que outros aspectos associados a essas ameaças ou pontos negativos também podem afetar o sucesso dos investimentos, como a qualificação gerencial de alguns estabelecimentos e as dificuldades de acompanhamento dos mercados pelos tomadores de decisão.

Os principais pontos positivos e negativos da cultura da goiabeira também foram elencados pelo Sebrae-BA. Entre os aspectos favoráveis foram citados a possibilidade de bom rendimento por hectare e de exportação in natura por via aérea preferentemente, pelas possibilidades de obter altos preços no Hemisfério Norte; produto com aspectos nutricionais e funcionais valorizados pela presença de componentes fitoquímicos importantes e altos níveis de vitamina C; facilmente distinguida das demais frutas e significativo conhecimento nos principais mercados do Brasil; e fruta de dupla finalidade, pois pode ser consumida fresca ou em diversos produtos derivados. Por outro lado, os pontos negativos arrolados foram a concentração em poucas variedades de qualidade; inexistência de modelos integrados com agroindústrias no Nordeste brasileiro, cujos destino e uso depende grandemente da compra para processamento; baixo nível de conhecimento do mercado internacional para frutas frescas, além de frágil organização dos produtores para a comercialização; alto nível de endividamento dos produtores, que dificulta a obtenção de novos

empréstimos; e pouca disponibilidade de produtos fitossanitários para assegurar as colheitas.

# Zoneamento agroclimático da cultura da goiabeira na região Sul do Brasil

---

*Ivan Rodrigues de Almeida*

*Jair Costa Nachtigal*

*Sílvio Steinmetz*

*Carlos Reisser Júnior*

*Santiago Cuadra*

## Exigências climáticas da cultura da goiabeira

Na exploração de um empreendimento agrícola, é preciso reconhecer os limites de temperatura, de excesso ou deficiência hídrica de cada espécie para vegetar, desenvolver e produzir, bem como a necessidade de outras condições climáticas que facilitem o manejo e não favoreçam o aparecimento de pragas. A goiabeira é uma espécie originária de regiões de clima tropical da América Central, também adaptada ao clima tropical e subtropical de altitude (até 1.600 m), que se caracteriza por temperaturas noturnas mais amenas.

Por ser uma planta perene, de porte arbóreo, e possuir sistema radicular profundo, a goiabeira tolera curtos períodos de estiagem sem comprometer profundamente a produção de frutos. No entanto, a ocorrência de deficiência hídrica no período de frutificação provoca redução na produção, sendo necessário o uso de irrigação para alcançar elevados níveis de rentabilidade comercial.

Para a goiabeira, o risco climático mais grave, associado à queda de produção por baixas temperaturas na região Sul do Brasil, se deve às geadas precoces, quando atingem os tecidos mais frágeis das flores e frutos em formação. Por outro lado, no período de outono e inverno, que é mais definido na região Sul, a produção fica menos sujeita à ocorrência e infestação de moscas-das-frutas, pela redução natural da população desta praga.

Nas regiões onde as estações do ano são bem definidas, são observadas variações na fenologia de floração e frutificação, influenciadas pela ocorrência de temperaturas mais baixas ou altas, períodos mais secos ou chuvosos, bem como a qualidade inferior dos frutos produzidos sob estação chuvosa. Para as condições do Estado de São Paulo, Pereira e Martinez Junior (1986) relatam que a alta umidade no início do período chuvoso, entre setembro e dezembro, também favorece a incidência de doenças por fungos, especialmente a ferrugem (*Puccinia psidii*). Entretanto, em plantas cujo ciclo é antecipado mediante a utilização de podas, a ferrugem também influencia o desenvolvimento vegetativo, mesmo que em meses mais frios e secos, indicando a grande amplitude da faixa ideal de temperatura e umidade relativa do ar para ocorrência desse fungo.

Plantas originárias de clima temperado utilizam o recurso da dormência para transpor períodos em que o frio possa causar algum tipo de injúria. Já as plantas tropicais alteram sua fisiologia para se proteger do estresse causado pelo frio, seja pelo prolongamento das fases fenológicas ou por ajuste bioquímico para proteção de tecidos e partes da planta. A esse mecanismo se dá o nome de aclimação sazonal ao frio, recurso que as goiabeiras utilizam para se adaptar às condições climáticas diferentes do seu local de origem.

## **Metodologia para estabelecimento do zoneamento agroclimático**

O Mapa definiu os critérios técnicos do “Zoneamento de Risco Climático para a Cultura de Goiaba”, publicados nas Portarias nº 479/2011 e 480/2011, para os estados de São Paulo e Pernambuco, respectivamente. Os parâmetros de risco para a cultura da goiaba, em ambos os estados, foram utilizados nessa proposta de zoneamento, acrescentando-se modificações que a pesquisa em fruticultura e agrometeorologia da Embrapa Clima Temperado considera como pertinentes às diferenças de clima e dos sistemas de produção praticados na região Sul do Brasil.

Conforme os resultados alcançados por Bassoi et al. (2002) para o ambiente semiárido de Petrolina - PE, entre as fases fenológicas da floração e crescimento dos frutos, a goiabeira apresenta um consumo médio diário de água em torno de 4 mm por planta.

Considerando-se o calendário de maior oferta e comercialização de goiaba (fevereiro a junho) nas centrais de abastecimento do Paraná (CEASA-PR, 2012) e do Rio Grande do Sul (CEASA-RS, 2011), presume-se que as fases de formação dos frutos e colheita ocorram em período anterior e durante os picos de comercialização. Ainda que esses centros façam importação da produção paulista, é durante o período de primavera e verão que a climatologia de precipitação (INMET, 2009), dada pelos totais médios de chuva acumulada, se mostra mais importante para garantir as exigências hídricas mínimas da cultura no período que compreende essas fases.

Desse modo, os limites inferior e superior de precipitação anual, estabelecidos nas referidas portarias, não foram adotados nessa proposta por não representarem um fator limitante para a região e não compreenderem o período que define e afeta os componentes da produção e rendimento.

Os critérios para identificação das regiões sob menor risco térmico e aptas para o cultivo da goiabeira são definidos pela temperatura média anual igual ou superior a 19 °C e temperatura mínima média de 14 °C. Além disso, definiu-se a temperatura média mínima de 13 °C para identificar zonas intermediárias até as regiões de maior altitude ou mais ao Sul, que estão sob influência de geadas precoces. Para essas regiões, nos três anos iniciais entre a implantação e o estabelecimento dos pomares, são requeridos cuidados adicionais para proteger as plantas e assegurar os investimentos iniciais.

O conjunto de estações meteorológicas utilizadas e o resultado obtido constituem os mesmos alcançados por Wrege et al. (2011) na elaboração do Atlas Climático da Região Sul do Brasil, sendo modificado o conjunto de classes e a forma de apresentação aos propósitos desse documento.

Para a elaboração do mapa, os dados de temperatura média e temperatura mínima foram organizados e submetidos à análise estatística para obtenção de equações que descrevessem o grau de correlação entre todo o conjunto de 99 estações, a localização geográfica dada pela latitude e longitude, bem como a posição em relação à altitude.

Em complemento às análises estatísticas de temperatura mínima, utilizou-se um Modelo Digital de Elevação – MDE (que reproduz um modelo da topografia da superfície terrestre) – como recurso para geração de estimativa de valores para locais não amostrados e mapeamento desses resultados por meio de interpoladores disponíveis em Sistemas de Informação Geográfica, conforme descrito por Valladares et al. (2004).

Os mapas resultantes para cada critério de temperatura foram integrados por meio de operações booleanas, que permitiram a combinação de fatores e definição das classes de aptidão para o cultivo da goiabeira na região Sul do Brasil (Figura 1).

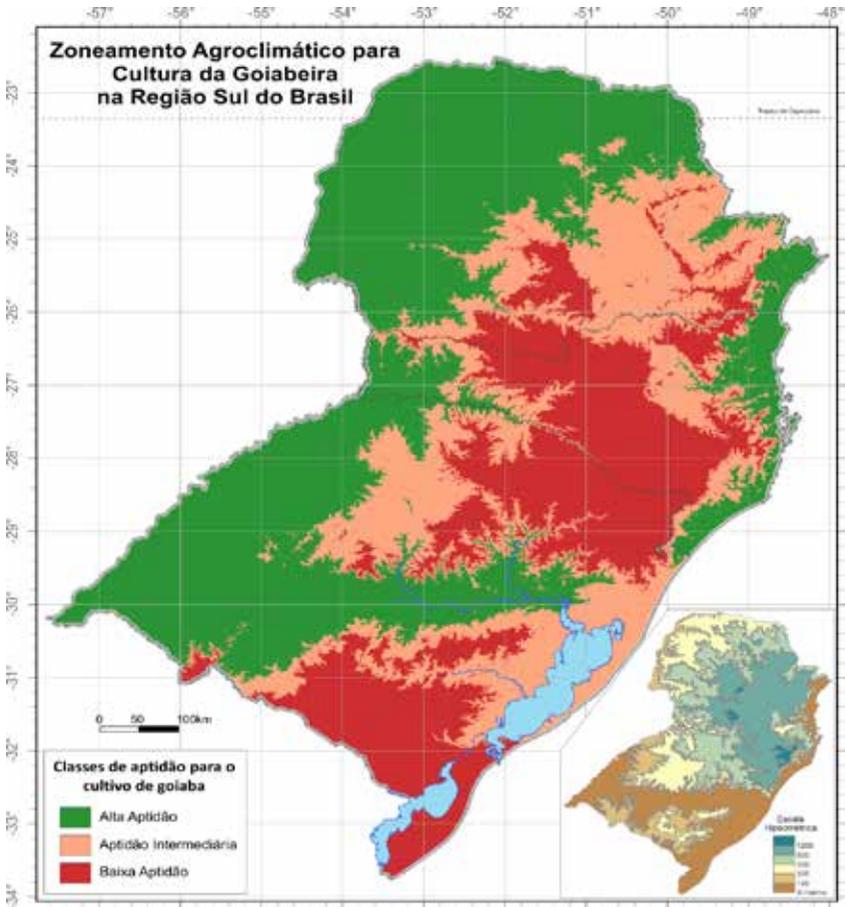


Figura 1. Mapa de Aptidão climática para a cultura da goiabeira na região Sul do Brasil.

## Zoneamento agroclimático

O mapa apresentado na Figura 1 indica as regiões que atendem aos critérios térmicos estabelecidos pelo Mapa e o adicionado como mais restritivo nesta proposta.

As áreas coloridas em tonalidade verde, e que estão classificadas

como “Alta Aptidão”, atendem ao limite de temperatura média anual superior a 19 °C, enquanto as áreas coloridas em vermelho apresentam temperatura média anual inferior a 13 °C e são classificadas como “Baixa Aptidão”, por estarem mais sujeitas a riscos provocados por maior intensidade e frequência de geadas.

A inclusão de uma região de “Aptidão Intermediária”, que corresponde à temperatura mínima média anual superior a 13 °C (assim compreendendo o valor de 14 °C definido pelo Mapa) permitiu não penalizar um grande grupo de municípios que atualmente são produtores dessa cultura. Neste sentido, o Mapa adota como condição mínima para classificar um município como apto que pelo menos 20% de sua área física atenda a esse requisito. Com essa medida, vários municípios produtores de goiaba no Estado do Rio Grande do Sul, situados nos vales do Rio dos Sinos, Caí e das Antas, passam a não ser prejudicados por apresentar um tipo de aptidão mais restritiva. Outro ponto a se considerar é que a escala original deste trabalho (1:1.000.000) não possibilita distinguir a existência de microclimas favoráveis no interior das regiões de aptidão intermediária e baixa, o que seria possível em escala mais detalhada no âmbito municipal a partir de 1:100.000.

A característica climática mais tropicalizada das regiões norte e oeste do Estado do Paraná e oeste catarinense, em geral, apresenta como região preferencial para o estabelecimento da cultura localidades abaixo de 800 metros de altitude. No Rio Grande do Sul, esse limite está abaixo de 500 metros e, especialmente na Metade Sul do estado (ao sul da Depressão Central), esse limite está abaixo de 300 metros de altitude, com exceção dos municípios à margem da Lagoa Mirim.

Assim, a maior área contígua apta ao cultivo de goiabeira na região Sul do Brasil compreende todo o norte e oeste paranaense; bem como noroeste e Depressão Central do Rio Grande do Sul. Também se verifica uma longa faixa sentido norte-sul que percorre zonas litorâneas do Paraná e Santa Catarina, coincidente com as regiões abaixo de

150 metros de altitude. Nas áreas classificadas como Aptidão Intermediária, e especialmente nas áreas de Baixa Aptidão, é recomendável um levantamento histórico do comportamento produtivo dos pomares de goiabeira nesses locais, bem como dos efeitos do clima sobre esta cultura, para considerar a viabilidade de produção para fins comerciais em sistemas de produção economicamente sustentáveis.

## **Considerações finais**

Para se aproximar do máximo rendimento potencial, cada cultura necessita de condições favoráveis do ambiente durante todo o ciclo vegetativo e reprodutivo. Porém, alguns tipos de estresses provocados por restrição hídrica, balanço de adubação, raleio ou poda, em determinadas fases de desenvolvimento, podem induzir características específicas quanto a tamanho, quantidade, cor, sabor e qualidade dos frutos para atender diferentes mercados e exigências dos consumidores.

Nesse sentido, a exploração comercial, de subsistência, ou para atender a mercados e abrangência de múltiplas finalidades, não deve ter como base exclusiva o fator econômico para análise da viabilidade de um empreendimento agrícola. Com base nessa premissa, e devido ao pouco conhecimento do comportamento da cultura da goiaba nas regiões caracterizadas neste trabalho como de “Baixa Aptidão”, optou-se por não classificá-las como regiões inaptas à produção de goiaba.

A goiaba é um fruto versátil entre as diversas possibilidades de consumo e transformação, e de ampla aceitação ao paladar do brasileiro. Os resultados apresentados mostram que há baixa restrição climática ao cultivo da goiabeira nos mais diversos ambientes da região Sul, aliada a opções de manejo que permitem sua produção e oferta em qualquer período do ano. Tais fatores podem contribuir para a diversificação de renda aos fruticultores da região Sul.

## Propagação da goiabeira

---

*Doralice Lobato de Oliveira Fischer*

*Claudiomar Fischer*

*Mateus da Silveira Pasa*

*Ana Paula Fernandes de Lima*

*Jair Costa Nachtigal*

De um modo geral, as plantas podem ser propagadas de forma sexuada, por sementes, e assexuada, por meio da multiplicação de partes vegetativas. Na maioria das plantas cultivadas, a propagação é realizada por meio de sementes, que também é utilizada na produção de mudas frutíferas, sendo responsável pela variação populacional, a qual é fundamental na obtenção de novas cultivares. Entretanto, na produção comercial de mudas frutíferas a propagação assexuada muitas vezes é mais interessante, por ser mais rápida, reduzir o período juvenil e proporcionar a obtenção de plantas idênticas à planta matriz.

A propagação da goiabeira pode ser realizada sexualmente por sementes ou assexuadamente por enxertia, estaquia, micropropagação, e/ou associação dessas técnicas.

## **Propagação por sementes (propagação sexuada)**

Muitos pomares de goiabeira ainda são formados por plantas oriundas de sementes, no entanto, essa forma de propagação deve ser utilizada apenas para a produção de porta-enxertos e para a obtenção de novas cultivares. Por se tratar de uma planta alógama, com taxa de fecundação cruzada em torno de 35%, seus descendentes apresentam elevada variabilidade genética, ou seja, as plantas oriundas de sementes apresentarão, dentre outras características, variação quanto ao porte, produção, formato, tamanho, qualidade dos frutos e coloração da polpa. Além disso, plantas oriundas da propagação por sementes apresentam período juvenil mais longo, entrando em produção no segundo ou terceiro ano, enquanto as plantas propagadas vegetativamente entram em produção no sétimo ou oitavo mês após o transplante.

## **Propagação assexuada**

Na produção comercial de mudas de plantas frutíferas, a propagação assexuada ou vegetativa é mais interessante por ser mais rápida, reduzir o período juvenil e proporcionar a obtenção de plantas idênticas à planta matriz. Além disso, possibilita a fixação de características desejáveis em genótipos obtidos pelo melhoramento conduzido ou selecionados em populações naturais.

## **Propagação por enxertia**

A propagação por enxertia consiste na união de duas partes oriundas de plantas distintas, geralmente a cultivar copa com o porta-enxerto escolhido. Essa técnica permite a associação, por exemplo, de uma cultivar copa muito produtiva com o sistema radicular de um porta-

enxerto resistente a alguma limitação edafoclimática ou sanitária. A enxertia pode ser realizada por T normal, T invertido, placa ou escudo e garfagem, sendo a mais utilizada dentre essas formas a borbulhia em placa ou escudo.

Atualmente, essa alternativa não é mais tão utilizada, por apresentar custos mais elevados e necessitar de mão de obra especializada. Podem, entretanto, tornar-se alternativa para sanar problemas de áreas com limitação de cultivo devido à incidência de nematoides e fungos de solo, desde que sejam identificadas as fontes de resistência e, ao mesmo tempo, esses genótipos apresentem compatibilidade de enxertia com as cultivares de goiabeira disponíveis.

A exemplo de outras frutíferas, no Brasil há carência de estudos sobre porta-enxertos mais adaptados aos diferentes tipos de solo, redução do porte das plantas e que apresentem resistência a nematoides e fungos de solo. No entanto, alguns estudos indicam que há possibilidade de utilização do araçazeiro como porta-enxerto, por ser resistente a nematoides, porém com limitada aplicação devido aos baixos índices de pegamento na enxertia, o que pode ser um indicativo de incompatibilidade que poderá se manifestar posteriormente durante o desenvolvimento da planta.

O processo de enxertia envolve a formação de porta-enxertos propagados por sementes, e aquisição das gemas provenientes de plantas matrizes bem manejadas e livres de pragas. No processo de obtenção das borbulhas, deve-se podar com antecedência os ramos maduros de coloração escuras, uma ou duas semanas antes da enxertia para que ocorra o intumescimento das gemas.

Os porta-enxertos de goiabeira formados após 11 a 15 meses do plantio devem apresentar o diâmetro aproximado de um lápis, em torno de 1 cm. O enxerto (gema) deve ser inserido de 10 cm a 15 cm de altura a partir do colo da planta. Com o auxílio de um vazador de

1 cm de diâmetro ou canivete de enxertia, retira-se a casca do porta-enxerto e encaixa-se no espaço aberto a borbulha retirada de um dos ramos da planta matriz, fixando-a com uma fita plástica ou fita biodegradável.

Após 14 dias, quando iniciar a brotação da gema enxertada realiza-se um corte logo acima do ponto de enxertia, eliminando-se a parte superior do porta-enxerto, sendo necessária a retirada da fita caso não tenha sido utilizada a do tipo biodegradável, uma vez que essa se rompe naturalmente com a brotação da gema. De 40 a 90 dias após a enxertia deve-se conduzir a muda, tendo-se o cuidado de eliminar todas as brotações que surgirem abaixo do ponto de enxertia. Quando a muda atingir 50 cm de altura, estará formada e apta para o plantio a campo.

## **Propagação por estaquia**

Plantas de goiabeira propagadas por estaquia apresentam sistema radicular bem desenvolvido mesmo não alcançando a profundidade de 4 m a 5 m, como nas plantas propagadas por sementes, porém seu abundante sistema radicular explora um grande volume de solo, permitindo um bom desempenho produtivo. Dos métodos disponíveis para propagação da goiabeira, atualmente a estaquia é o mais utilizado comercialmente.

A goiabeira, quando propagada por estaca herbácea, possibilita a obtenção de enraizamento de até 50%, dependendo da cultivar. Preferencialmente, o material propagativo deve ser oriundo do primeiro surto de crescimento após a poda, proveniente de plantas matrizes irrigadas, adubadas de acordo com a análise de solo e com alta sanidade.

Os ramos do ano e de cor ainda clara (Figura 1), coletados durante a

primavera/verão, devem ser acondicionados em baldes que contenham água suficiente para manter apenas a base dos ramos imersos. Posteriormente, devem ser levados para um galpão e segmentados em estacas com quatro gemas, mantendo duas folhas inteiras na extremidade (Figura 2) ou cortadas pela metade (Figura 3), descartando-se a parte apical dos ramos. Com o auxílio de um canivete realizam-se duas lesões superficiais na base das estacas em lados opostos às gemas. Posteriormente, as bases das estacas são imersas por 10 segundos em uma solução com ácido indolbutírico (AIB), na concentração de 2.000 mg L<sup>-1</sup>. Por tratar-se de um produto químico, devem-se utilizar luvas durante o preparo da solução e manuseio das estacas tratadas. A seguir, as estacas são colocadas para enraizar em bancadas de concreto ou madeira (Figura 2), com profundidade de 5 a 8 cm e altura aproximada de 80 cm, contendo Vermiculita® de granulometria média como substrato, areia grossa ou uma mistura de areia grossa e turfa na proporção de 1:1(v:v), enterrando-se até um terço das estacas.

Após o plantio, as estacas devem ser irrigadas manualmente com um regador de crivo com furos médios ou chuveiro, de forma a eliminar bolsas de ar que se formam na volta das bases das estacas. Deve-se aplicar uma solução com fungicida, sendo esse mesmo tratamento fitossanitário repetido quinzenalmente na forma de pulverização. O material propagativo deverá permanecer em ambiente protegido (casa de vegetação), sob sistema de irrigação intermitente por microaspersão, de forma a manter a umidade relativa próxima a 90% do ar, evitando assim o ressecamento das estacas.

É importante lembrar que, mesmo dispondo de um sistema de irrigação intermitente e automático, é necessário monitorar o funcionamento dos aspersores frequentemente, regulando o intervalo de irrigação de acordo com as condições climáticas e o período do dia (pode haver variações em dias nublados, chuvosos, ventosos, temperatura amena e temperatura alta, etc). Logo, há necessidade de supervisão diária de um funcionário no viveiro, uma vez que o excesso de umidade

favorece a incidência de doenças fúngicas e a falta de umidade causa o ressecamento do material vegetativo. Cabe ressaltar ainda que o manejo das cortinas laterais é de suma importância, não só para manter ou baixar a temperatura, mas também por, em dias de vento, interferir na irrigação, de modo a mudar a direção das gotículas de água.

Um bom “termômetro” para regular o intervalo da irrigação é observar a umidade nas folhas das estacas, que deverão permanecer cobertas por uma fina lâmina de água. Para a obtenção de uma maior porcentagem de enraizamento, é necessário o cuidado com as tesouras de poda, a mesa, os baldes e as bancadas de cultivo, os quais devem passar por um processo de higienização com cloro ou amônia.

Durante o período de enraizamento, deve-se retirar pelo menos uma vez por semana as plantas invasoras, as estacas mortas e as folhas caídas, evitando-se, dessa maneira, o surgimento de focos de doenças causadas por fungos. A retirada das folhas caídas deve ser realizada com um arame de ponta afiada, a fim de não causar o deslocamento das estacas.

Após o período de 50 a 70 dias, as estacas estarão com o sistema radicular formado e prontas para o transplante, devendo ser retiradas do meio de cultivo de maneira uniforme, ou seja, começando-se por um dos lados e dando-se continuidade no mesmo sentido para não danificar as raízes. As estacas retiradas devem ser acomodadas em bandejas e levadas para um galpão, onde serão transplantadas para embalagens de cultivo medindo 13 cm x 20 cm, contendo turfa e fibra de coco como substrato ou outros materiais disponíveis na região. Quando houver necessidade, as raízes podem ser podadas para melhor acomodação na embalagem de cultivo. Deve-se ter o cuidado de primeiro encher um pouco mais da metade da embalagem de cultivo com substrato, colocar a estaca enraizada e completar com mais substrato até o limite da borda. Essa operação evita que as bordas da embalagem se dobrem interferindo no processo de irrigação.

As estacas devem ser transplantadas preferencialmente quando o sistema radicular passar da cor clara (branco-creme) para uma cor amarronzada (Figura 4), pois as raízes muito novas quebram com facilidade. Em regiões onde não há limitações causadas pelo frio, as estacas podem permanecer nas bancadas por mais tempo, possibilitando ao viverista o escalonamento do transplante de acordo com os pedidos de mudas e datas de entregas. Dessa forma, reduzem-se os custos de produção, pois as mudas não ocuparão lugar nas bancadas depois de prontas, além da economia com o manejo e os tratamentos culturais.

As estacas transplantadas deverão permanecer em bancadas de concreto sob proteção com sombrite ou aluminete, para evitar o ressecamento das mesmas e mantê-las irrigadas quando necessário (de uma a duas vezes por dia). De 15 a 20 dias após a brotação, inicia-se a adubação por fertirrigação, de acordo com a análise do substrato.

As mudas são conduzidas em haste única. Para a formação das mesmas escolhe-se a brotação mais desenvolvida e mais reta, que deverá ser conduzida, com ajuda de um tutor de arame com 60 cm de comprimento, preso à muda por um alceador. O desenvolvimento da muda é muito rápido, podendo ser levada a campo em um período de aproximadamente 90 a 120 dias.

Pragas e doenças devem ser monitoradas uma vez por semana e, quando constatados danos causados por essas, deve-se adotar as medidas necessárias para não prejudicar as mudas.



Fotos: Claudiomar Fischer

**Figura 1.** Ramo herbáceo



**Figura 2.** Estaca herbácea com duas folhas inteiras.

Fotos: Claudiomar Fischer



**Figura 3.** Estaca herbácea com duas folhas cortadas pela metade.



**Figura 4.** Enraizamento de estacas em bancadas contendo vermiculita como substrato.



Foto: Claudiomar Fischer

**Figura 5.** Estaca enraizada.

## Propagação por mergulhia

A mergulhia de cepa é um meio de propagação alternativo para plantas oriundas de sementes ou de estacas. É um método de propagação largamente utilizado na multiplicação de porta-enxertos de macieira e pereira, mas com pouca expressividade na propagação de goiabeira. Essa técnica consiste no enraizamento de partes da planta sem, no entanto, destacá-las da planta matriz. Para a sua realização, é importante a realização de poda drástica antes da estação de crescimento para favorecer a emissão de inúmeras brotações, as quais enraízam mais facilmente. Quando essas brotações atingirem de 10 cm a 15 cm de altura, faz-se a primeira amontoa com terra ou outro substrato. A segunda amontoa é feita com 20 cm a 25 cm e a terceira, quando as brotações atingirem em torno de 40 cm.

Esse método é mais utilizado para propagar plantas com dificuldades de formar raízes nas estacas ou que não possam ser propagadas por outros métodos vegetativos. No caso da goiabeira, existem poucos trabalhos recomendando a mergulhia como método de propagação comercial. Alguns resultados, porém, apontam a mergulhia de cepa como método alternativo de propagação da goiabeira.

# Implantação do pomar

---

*Jair Costa Nachtigal*  
*Luiz Carlos Migliorini*  
*Carlos Roberto Martins*

A goiabeira é uma frutífera promissora para a diversificação de cultivo, especialmente para as pequenas propriedades rurais da Metade Sul, podendo ser cultivada com baixo uso de insumos químicos sintéticos.

O sucesso do cultivo de frutíferas depende do planejamento inicial do pomar, pois após o plantio as medidas corretivas são paliativas e onerosas. Alguns requisitos básicos como a escolha do local, preparo do solo e espaçamento adotado são cruciais para o cultivo da goiabeira e devem ser observados visando obter uma produção de frutos rentável e de boa qualidade.

## **Escolha do local**

Evitar áreas de plantio com possibilidades de ocorrência de geadas de grande intensidade, o que pode causar até mesmo a morte de plantas

jovens. Em plantas adultas, os riscos de danos por geadas são menores.

Deve-se evitar, também, áreas com problemas de drenagem, uma vez que o excesso de umidade do solo pode prejudicar o desenvolvimento das plantas.

## **Preparo do solo**

O preparo do solo para plantio da goiabeira deve ser feito de modo semelhante ao utilizado para as demais frutíferas. Deve-se eliminar camadas compactadas, locais mal drenados, pedras, tocos ou qualquer outro tipo de obstáculo que possa dificultar o desenvolvimento das plantas ou o trânsito de máquinas, equipamentos e pessoas.

O ideal em termos de solo para cultivo da goiabeira são os profundos, com bom teor de matéria orgânica e pH na faixa de 5,5 a 6,5. Antes do plantio (três meses antes), deve-se fazer uma análise de solo para a correção das deficiências nutricionais, principalmente de pH e de fósforo. A calagem e fosfatagem, quando necessárias, devem ser feitas 60 dias antes do plantio, juntamente com a subsolagem, aração e gradagem do terreno. Essas medidas são fundamentais de serem realizadas no momento de implantação do pomar, pois, após o plantio, essas tarefas são difíceis de serem executadas.

Após a implantação, recomenda-se a realização de três adubações, em média, em cobertura, nos meses de novembro, janeiro e março.

## **Espaçamento de plantio**

Como a goiabeira é uma planta frutífera de grande porte, deve-se utilizar espaçamentos variando de 5 m a 7 m entre filas, e de 4 m a

7 m entre plantas. Esse espaçamento permite que sejam cultivadas culturas intercalares, principalmente nos primeiros anos de cultivo.

Espaçamentos adensados causam problemas para a realização dos tratamentos fitossanitários, bem como o deslocamento de máquinas, equipamentos e pessoas.

## Cuidados no plantio

A utilização de mudas de goiabeira produzidas a partir de sementes é inviável em áreas comerciais, em função da desuniformidade das plantas. O ideal é adquirir mudas de qualidade (Figura 1), proveniente de estacas herbáceas, comercializadas em embalagens, com substrato comercial e oriundas de viveiristas credenciados pelo Mapa.



Fotos: Jair Costa Nachtigal

**Figura 1.** Mudanças de goiabeira produzidas por meio de estacas herbáceas.

Normalmente, o plantio é realizado no final do inverno, primavera, até o início do verão, dependendo da época em que as mudas são entregues pelos viveiristas. As mudas no campo devem ser tutoradas, utilizando-se estacas de bambu ou outro material disponível, e o amarrio das plantas junto ao tutor até próximo aos dois anos de idade (Figura 1). Deve-se tomar o cuidado para que o material utilizado na amarração das plantas não cause o estrangulamento das mesmas. Logo após o transplante no campo, em períodos de estiagem, é necessária a irrigação da área, pelo menos uma vez por semana, já que no Rio Grande do Sul é comum a ocorrência de períodos de estiagem no final da primavera/início do verão, os quais prejudicam o desenvolvimento das mudas.

## **Quebra-ventos**

O uso de quebra-vento no pomar de goiabeira é fundamental, por possuir a finalidade de reduzir a velocidade e direcionar os ventos, protegendo o goiabal de seus efeitos prejudiciais.

Deve ser utilizado desde início do pomar, pois o mesmo evita a ação danosa de ventos dominantes que acabam danificando as plantas, principalmente as goiabeiras em formação e em ramos não lignificados; tais ventos provocam ainda a queda de frutas, dificultam a execução de práticas culturais e tratamentos fitossanitários, podendo também facilitar a disseminação de doenças, como é o caso da ferrugem na goiabeira. Ventos fortes dificultam a ação dos insetos polinizadores, principalmente das abelhas, acarretando problemas na polinização e por consequência na redução da frutificação (Figura 2).



Foto: Jair Costa Nachtigal

**Figura 2.** Frutificação de goiabeira em ramos do ano.

Na escolha das plantas a constituírem a cortina de quebra-vento, deve-se levar em conta a regra de que o quebra-vento protege uma área interna do pomar em 20 vezes a altura do quebra-vento, ou seja, se as plantas usadas como quebra-vento tiverem de 5 a 6 metros de altura, sua proteção alcançará uma porção superior a 100 metros de extensão.

Alguns detalhes devem ser levados em consideração na escolha das espécies para o estabelecimento do quebra-vento, como as condições edafoclimáticas do local onde se pretende implantar o pomar, área de proteção almejada (altura da planta, densidade e dimensão da copa), bem como a compatibilidade espacial e temporal, pela competição por água e nutrientes; e deve-se ter em mente que, se não for bem manejado, pode provocar sombreamento da goiabeira. Além disso, a facilidade de obtenção e de manutenção das árvores são fatores preponderantes no uso como quebra-ventos.

Quando, no estabelecimento do quebra-vento no goiabal, utilizarem-se árvores de crescimento lento, recomenda-se intercalar e/ou formar fila duplas com espécies de crescimento inicial rápido, como capim-elefante, camarão, entre outros, protegendo a fase inicial da formação das plantas, até que se tenha efetivamente estabelecido o quebra-vento definitivo.

# Manejo das plantas e do solo

---

*Jair Costa Nachtigal*  
*Luiz Carlos Migliorini*  
*Carlos Roberto Martins*  
*Caroline Farias Barreto*

## Práticas culturais e manejo das plantas

### Poda

Embora a maioria das goiabeiras encontradas nas propriedades e nos quintais sejam plantas espontâneas, o cultivo comercial exige que sejam realizadas diversas operações de manejo para a obtenção de frutos de boa qualidade. Dentre as operações de manejo necessárias para a cultura da goiabeira, destacam-se:

- **a) Poda de formação** – a formação da goiabeira pode ser em vaso ou em Y. No caso de espaçamentos mais adensados, recomenda-se a condução no sistema Y; já nos espaçamentos menos adensados, normalmente utiliza-se o sistema de condução em vaso, também chamado em algumas regiões de cone invertido ou taça aberta. No sistema Y, as plantas são formadas com duas pernas principais, enquanto no sistema em vaso são deixadas de quatro a seis pernas principais. Uma “dica” importante na formação

da planta é não deixar os dois últimos ramos na mesma altura, como uma forquilha (Figura 1), uma vez que na planta quando adulta ocorrerá rachamento do tronco até o solo, inutilizando-a por completo.

No sistema de condução em vaso ou cone invertido, o mesmo utilizado para pessegueiro, recomenda-se deixar de quatro a cinco pernadas, distribuídas ao redor do tronco, de forma que o centro da copa fique sem ramificações, a fim de melhorar a entrada de sol e reduzir a umidade. É importante que as primeiras pernadas fiquem a uma altura de 40 cm a 50 cm acima do nível do solo, eliminando-se ramos muito próximos do solo, que dificultam a realização de capinas, roçadas e aplicação de herbicidas.

Fotos: Jair Costa Nachtigal



**Figura 1.** Eliminação de forquilhas na parte terminal de mudas de goiabeira.

- b) Poda de frutificação (produção) – a poda de produção deve ser realizada a partir do terceiro ano e busca o equilíbrio entre o crescimento vegetativo e a produção da planta. Como a goiabeira produz em ramos do ano, ou seja, naqueles ramos que estão em plena fase de crescimento, a poda de frutificação deve ser realizada a fim de que novas brotações sejam emitidas e, conseqüentemente, ocorra a frutificação. Normalmente, a poda de frutificação da goiabeira é mais drástica que a poda de frutificação do pessegueiro, devendo-se eliminar maior quantidade de ramos e ramos mais grossos (Figura 2 e 3). Quanto à época, deve-se realizar a poda no final do inverno/início da primavera.



Fotos: Jair Costa Nachtigal

**Figura 2.** Poda de frutificação de goiabeira.



Fotos: Carlos Roberto Martins

**Figura 3.** Goiabeira cultivar Paluma antes da poda de frutificação (A), e posterior à poda de frutificação (B).

## Raleio de frutos

O raleio é uma operação fundamental para assegurar a produção de frutos de tamanho adequado para a comercialização, bem como para evitar a alternância de produção (Figura 3). Normalmente devem ser deixados de dois a três frutos em cada brotação e um máximo de 600 a 800 frutos em cada planta adulta. Em plantas mais fracas, deve-se reduzir o número de frutos, a fim de evitar-se a produção de frutos pequenos.

Foto: Jair Costa Nahtigal



**Figura 3.** Ramos produtivo da goiabeira cultivar Paluma.

Na fase de formação das plantas, normalmente nos três primeiros anos, é importante eliminar os frutos, a fim de não prejudicar o desenvolvimento inicial das mesmas.

## Ensacamento de frutos

O ensacamento de goiabas é uma prática que pode ser utilizada com objetivo de proteger os frutos do ataque das moscas das frutas, além de outras pragas como gorgulho e lagartas, entre outras. No manejo

dos pomares ecológicos, considera-se o ensacamento excelente alternativa de convivência com pragas e doenças, preservando a qualidade dos frutos.

O ensacamento deve ser realizado no início do desenvolvimento dos frutos quando ainda pequenos, a partir de 2 cm de diâmetro, devendo ser realizado previamente ao início da infestação da mosca da fruta e demais pragas.

Diversas embalagens e dimensões são utilizadas pelos produtores, como sacos de pipoca, papel pardo, papel branco, jornal, TNT, sacos plásticos, entre outros (Figura 4). As características desses materiais, bem como a facilidade de obtenção e mão de obra disponível para realização do ensacamento, são fatores preponderantes na escolha do tipo de material para ensacar as frutas. Importante atentar-se ao fato de que as embalagens para ensacamento podem variar com a cultivar. As frutas da cultivar Paluma necessitam de embalagens de no mínimo 13,5 cm x 26,0 cm, enquanto as frutas das cultivares Pedro Sato e Século XXI devem ter dimensões maiores, em função do tamanho do fruto. As embalagens devem ser resistentes à chuva e permitir a passagem da luz e do ar.



Foto: Carlos Roberto Martins

**Figura 4.** Ensacamento de goiabas com papel pardo, branco, TNT e embalagem plástica microperfurada.

## **Manejo da cobertura do solo**

Nos primeiros anos de vida das plantas, é importante manter uma área com cerca de 1 metro de largura, na linha das plantas, livre da concorrência de outras plantas. O controle pode ser feito por meio de capinas manuais ou mecânicas.

Durante os primeiros anos de plantio da goiabeira, a área pode ser consorciada com uma cultura de pequeno porte nas entrelinhas; essa cultura intercalar deverá permitir a cobertura do solo enquanto a goiabeira se desenvolve. A partir do momento em que se observe a competição por água e luz, normalmente a partir de 4-5 anos do plantio, não se recomenda a cultura consorciada.

A entrelinha pode ser mantida com cobertura vegetal, com gramíneas e/ou leguminosas de outono-inverno, e manejada por meio de roçada. Havendo disponibilidade de resíduos vegetais, é recomendável fazer o mulching na linha das plantas. Entre os benefícios, estas práticas auxiliam a convivência com plantas espontâneas (ervas daninhas) e melhoram, ainda, as condições de matéria orgânica do solo e retenção de umidade, diminuindo o estresse hídrico nas primaveras e verões secos.

## Cultivares

---

*Jair Costa Nachtigal*

Existem muitas cultivares de goiabeiras produzidas comercialmente em todo o território brasileiro, como 'White Selection of Florida' e 'Red Selection of Florida', ambas de origem americana; 'Paluma', 'Rica' e 'Século XXI', desenvolvidas pelo programa de melhoramento da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de Jaboticabal; 'Sassaoka', 'Ogawa n° 1', 'Ogawa n° 2', 'Kumagai Branca', 'Kumagai Vermelha', 'Pedro Sato' e 'Cortibel' 1, 2, 3 e 4, cultivares selecionadas por agricultores nas principais regiões produtoras de goiabas.

No Rio Grande do Sul, a maioria dos plantios estão sendo feitos com a cultivar Paluma, que apresenta alta produtividade e excelentes características de frutos. Entretanto, as cultivares Século XXI e Pedro Sato têm apresentado bons resultados quanto à adaptação às condições edafoclimáticas e quanto à produção de frutos. Possivelmente, pela grande facilidade de adaptação da goiabeira às diferentes condições de clima e de solo, outras cultivares também possam ser produzidas no Rio Grande do Sul. Entretanto, é necessário que sejam testadas nas diferentes regiões de interesse.

De modo geral, tem-se recomendado o plantio de cultivares de polpa vermelha, que servem tanto para o consumo in natura quanto para o processamento. Já as cultivares de polpa branca ficam restritas ao consumo in natura.

A seguir são apresentadas as principais características das principais cultivares recomendadas para o plantio no Rio Grande do Sul.

## Paluma

a cultivar Paluma foi desenvolvida pela Unesp/FCAV e disponibilizada para os agricultores no final da década de 1970. As plantas são vigorosas, de crescimento lateral, com boa tolerância à ferrugem (*P. psidii*) e produtivas (mais de 50 t ha ano<sup>-1</sup>). Os frutos são grandes (acima de 200 gramas), formato piriforme, com casca lisa e amarela. A polpa é de coloração vermelho-intenso, firme e espessa (1,3 cm a 2,0 cm) e com poucas sementes. O sabor é agradável, com elevado teor de açúcar (cerca de 10° Brix). Nas condições de Pelotas/RS, a maturação dessa cultivar tem iniciado em abril, se estendendo, em alguns anos, até agosto.

Fotos: Jair Costa Nachtigal



**Figura 1.** Cultivar Paluma.

## **Pedro Sato**

A cultivar Pedro Sato foi selecionada na década de 1980, no Rio de Janeiro, pelo produtor Pedro Sato, daí a origem do nome. As plantas são vigorosas e de crescimento vertical, o que requer certa atenção no momento de formação da planta. Os frutos são grandes, de formato piriforme e com casca amarela e mais rugosa do que a cultivar Paluma. A polpa é de coloração vermelha-intensa, espessa e com poucas sementes. O sabor é muito agradável e tem a preferência dos consumidores em relação à Paluma. Nas condições de Pelotas/RS, a maturação da cultivar Pedro Sato ocorre uns 15 dias antes da cultivar Paluma e é mais concentrada, o que pode ser uma característica interessante quando os frutos forem destinados à indústria.

## **Século XXI**

A cultivar Século XXI também foi desenvolvida pela Unesp/FCAV e disponibilizada para os agricultores no final da década de 1990. A planta é muito semelhante à cultivar Paluma. A casca é um pouco mais rugosa que a cultivar Paluma. A polpa é rósea-avermelhada e de sabor agradável. As sementes são poucas e pequenas. O fruto apresenta menor acidez do que a cultivar Paluma, porém com maior teor de vitamina C e com aroma sutil, o que facilita sua comercialização. Nas condições de Pelotas/RS, a maturação dessa cultivar tem ocorrido no mesmo período da cultivar Paluma.

# Doenças da goiabeira e seu manejo nos sistemas ecológicos de produção

---

*Gláucia de Figueiredo Nachtigal*

*César Bauer Gomes*

*Gabriela Xavier Giacomini*

## Considerações iniciais

Embora a goiabeira seja considerada uma espécie bastante rústica, alguns patógenos que incitam doenças, insetos-praga e nematoides são considerados de maior importância para a região da Metade Sul do Rio Grande do Sul e devem orientar o monitoramento da ocorrência e a tomada de decisão quanto à seleção e uso de táticas ecológicas de manejo, individualmente ou em associação, considerando a relação custo: benefício e os interesses dos agricultores.

Para fazer o manejo ecológico de pragas, o agricultor deve conhecer os fatores relacionados ao ambiente e ao manejo empreendido na área de cultivo da goiabeira que influenciam na obtenção do equilíbrio ecológico do sistema de produção e, por conseguinte, na diminuição da ocorrência das pragas.

Estratégias como o uso de biofertilizantes, caldas, antagonistas (agentes de controle biológico) e produtos naturais (extratos e óleos essenciais), com capacidade de fitoproteção ou de indução de resistência das plantas aos patógenos, surgem como alternativas adicionais, uma vez que a persistência de determinadas pragas no ambiente é comum e nem sempre basta adotar as medidas preventivas que promovam o equilíbrio dos sistemas de produção. A exploração racional da microbiota e de espécies botânicas, respectivamente para o desenvolvimento de produtos biológicos ou naturais a serem empregados no manejo de pragas em goiabeira, representa, dessa forma, uma oportunidade para a inovação e um desafio a ser enfrentado pela pesquisa regional para que a inovação necessária chegue aos usuários e atenda aos anseios dos agricultores de base ecológica e preceitos da produção agrícola com menos impacto aos animais, ao ser humano e ao ambiente.

## Principais doenças

O conhecimento dos sintomas ocasionados pelos patógenos e das condições predisponentes para ocorrência das doenças tem grande importância no estabelecimento de táticas de manejo. Atualmente, para a Metade Sul do Rio Grande do Sul, são consideradas doenças-chave da cultura da goiabeira os seguintes patógenos, para as quais se devem orientar o monitoramento e as práticas de manejo (preventivas ou curativas):

### **Ferrugem-da-goiabeira (*Puccinia psidii* Wint.)**

Sintomas: A ferrugem é uma das principais doenças da goiabeira. Pode aparecer tanto em plantas jovens, ainda no viveiro, ou em plantas adultas, onde seus efeitos são bastante severos, ocasionando grande redução no número de flores se as condições climáticas forem favoráveis. O início da doença caracteriza-se pelo surgimento de pequenas pontuações amareladas, pulverulentas (Figura 1A),

constituída pelos esporos (uredósporos e teliósporos) que são as estruturas responsáveis pela ocorrência da doença e que podem ser perfeitamente observados nos tecidos jovens de folhas, ramos, botões florais ou frutos. Com o desenvolvimento da doença, a massa amarela de esporos desaparece e as lesões evoluem até coalescerem, ocupando grandes porções do tecido vegetal, podendo ocorrer o encarquilhamento de ramos e a presença de lesões necróticas. Nas folhas, as lesões são circulares e de coloração marrom ou palha e, sob condições favoráveis, ocasionam a morte do limbo foliar que pode levar à queda de folhas. Nos botões florais e frutos, onde os danos em geral são mais severos, as lesões mostram-se necróticas, de coloração negra. Nos pontos anteriormente cobertos pelos esporos amarelados, pode-se observar a presença de fissuras (Figura 1B). É importante salientar que as fissuras provocadas nos frutos possibilitam a infecção por patógenos secundários que contribuem para a deterioração dos frutos. As lesões provocadas nos frutos ficam restritas à região da casca, não atingindo a polpa, e o avanço da doença é limitado com o amadurecimento dos tecidos, verificados em frutos com diâmetro equatorial acima de 3,0 cm.

Os frutos infectados que permanecem na planta mumificam-se (Figura 1C), tornam-se deformados e constituem porta de entrada para vários microrganismos apodrecedores.

**Hospedeiros alternativos:** O fungo infecta várias espécies da família Myrtaceae, incluindo o eucalipto, a jaboticabeira e o araçazeiro, dentre outras. Apesar da bem documentada gama de hospedeiros de *P. psidii*, trabalho recente suporta a existência de biótipos do fungo associados aos respectivos hospedeiros.

**Etiologia:** No pomar, o fungo é disseminado por ventos, ocorrendo vários ciclos da doença no mesmo ano agrícola, acompanhando os surtos vegetativos e a presença de tecidos jovens.



Fotos: Jair Costa Nachtigal

**Figura 1.** Sintomas de ferrugem em frutos de goiaba cv. Paluma. Pequenas pontuações amareladas e pulverulentas constituídas pelos esporos de *Puccinia psidii* (uredósporos e teliosporos) (A); Presença de fissuras nos pontos anteriormente cobertos pelos esporos amarelados (B); Frutos infectados mumificados e deformados (C).

**Condições favoráveis:** O processo de infecção por parte do fungo ocorre, em geral, por meio dos uredósporos, que necessitam condições de baixa luminosidade, umidade relativa maior ou igual a 90% e pelo menos 8 horas de temperaturas entre 18 e 25°C. Após a infecção, as condições de umidade elevada não são mais necessárias e a temperatura ideal situa-se entre 20 e 25°C. Nessa fase, a luz também não exerce mais nenhuma influência.

**Períodos e estádios críticos:** Esse período tem início logo após a poda, quando se inicia a brotação, e perdura até os frutos apresentarem diâmetro de pelo menos três centímetros, quando as condições forem coincidentes com umidade e temperatura favoráveis ao desenvolvimento do patógeno.

**Monitoramento:** Deve ser realizado no período crítico. Recomenda-se monitorar semanalmente o terço inferior da região central da copa em busca da ocorrência de sinais da presença do fungo nas folhas novas, botões florais, flores e frutos. Constatando-se sintomas da presença do fungo em qualquer dos órgãos examinados, expresso pela detecção visual pulverulenta de coloração amarelada, a planta será considerada infectada.

## **Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.)**

*C. gloeosporioides* foi considerado, por muito tempo, o único agente causal da antracnose em goiabeira. Com base em técnicas moleculares, no entanto, *Colletotrichum acutatum* foi identificado como associado às lesões, de modo que a antracnose da goiabeira pode ser causada por infecções simples ou múltiplas, de ambas as espécies.

A antracnose é uma doença que ocorre tipicamente quando há condições de alta umidade e agrava-se nas fases de florescimento, maturação e pós-colheita em pomares mal conduzidos. A doença também tem sua importância em condições de produção em que os agricultores utilizam o ensacamento dos frutos, pois esses geram acúmulo de umidade, o que favorece a infecção e disseminação do patógeno. No caso das doenças pós-colheita, a prevenção das infecções em campo torna-se uma estratégia interessante, uma vez que a infecção pode ocorrer ainda em frutos jovens, permanecendo em estado quiescente até a maturidade.

**Sintomas:** O(s) patógeno(s) pode(m) afetar folhas em qualquer fase de desenvolvimento, ramos novos, flores e frutos. Em períodos de alta umidade, é possível observar o crestamento dos ramos novos, os quais adquirem coloração pardo-escura, tornando-se secos e quebradiços. Os sintomas em folhas e frutos são caracterizados por áreas circulares de coloração escura. Em condição de alta umidade é possível observar coloração rosada que consiste em uma matriz mucilaginosa onde estão os esporos do patógeno. Nos frutos, pode-se observar pequenas manchas circulares de coloração amarronzada que aumentam de tamanho e tornam-se deprimidas. Essas lesões podem coalescer, dando origem a uma mancha de tamanho irregular. Quando os frutos aumentam de tamanho, como a área afetada não acompanha esse crescimento, ocorre o rompimento da superfície da lesão. No caso de infecção severa, os frutos tornam-se mumificados e pretos. Em frutos maduros, a infecção inicia-se após a colheita;

pode ocorrer podridão mole e, assim como em frutos imaturos, sob condição de alta umidade, desenvolve-se uma massa de esporos sobre o centro da lesão.

**Etiologia:** As espécies de *Colletotrichum* caracterizam-se pela formação de esporos em uma massa mucilaginosa de coloração rosada. Essa matriz protege os esporos contra o dessecamento e inibe a sua germinação, além de ter importância na infecção e na adesão do patógeno sobre o hospedeiro. A infecção do fruto pelo patógeno pode ser direta, existindo a possibilidade da infecção tornar-se latente. Neste caso, a infecção só ocorre em frutos próximos à maturação. A penetração também pode ocorrer por meio de ferimentos causados por insetos ou em decorrência do manuseio dos frutos.

O fungo sobrevive em ramos infectados na planta ou em restos vegetais contaminados deixados sobre o solo. O patógeno é disseminado a longa distância por meio de mudas ou partes vegetais de propagação e frutos contaminados. No pomar, os esporos são disseminados por respingos de água de chuva ou de irrigação, tratamentos culturais e por insetos.

**Condições favoráveis:** longos períodos de molhamento foliar, alta umidade relativa do ar e temperaturas não muito elevadas (22 a 25°C) são as principais condições favoráveis à infecção pelo patógeno.

## Principais nematoides

### **Meloidoginose (*Meloidogyne enterolobii* = *Meloidogyne mayaguensis* Rammah & Hirschmann)**

Entre os fitonematoides que afetam a cultura da goiabeira, a espécie do nematoide das galhas *Meloidogyne enterolobii* (Est M2) tem sido relatada em pomares de goiabeira das mais variadas regiões brasileiras do Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Os primeiros

registros dessa meloidoginose foram relatados em Petrolina, PE, onde mais de 70% da área plantada com goiaba foi dizimada por essa praga em menos de dez anos, tanto pela redução drástica da produção como pela morte das plantas infectadas. No entanto, em latitudes maiores, como a que ocorre no Rio Grande do Sul, os sintomas em goiaba parecem evoluir mais lentamente em comparação com outras regiões mais quentes do país.

**Sintomas:** Plantas de goiabeira infectadas por *M. enterolobii* exibem sintomas perceptíveis ao olho humano, que evoluem do amarelecimento e seca das extremidades da folha para redução da área foliar e, sequencialmente, morte dos ramos até a morte completa da planta. O sistema radicular dessas plantas parasitadas por esse nematoide torna-se reduzido, com poucas raízes secundárias e com muitas galhas 'grandes'. Com o passar do tempo, as mesmas necrosam e apodrecem, contribuindo para o surgimento dos sintomas reflexos na parte aérea das plantas atacadas, conforme Figura 3.

**Etiologia:** Essa praga dissemina-se principalmente por meio de solo e água de irrigação oriunda de lavouras de goiaba ou áreas com outras espécies vegetais infestadas. Por ser uma praga muito agressiva, não é recomendável a instalação de pomares novos em áreas infestadas, pois mesmo um baixo nível populacional desse nematoide no solo pode causar o declínio das goiabeiras ao longo do tempo.

Fotos: César Bauer Gomes



**Figura 2.** Plantas de goiaba cultivar Paluma exibindo galhas nas raízes (A), sintomas de amarelecimento (B) e morte dos ramos (C) em pomar infestado por *Meloidogyne enterolobii*.

## **Estratégias para manejo cultural das doenças fúngicas e Meloidoginose da goiabeira de acordo com os fatores predisponentes**

O conteúdo a ser discorrido a seguir está baseado na publicação de Zambolim e Oliveira (1996), com adaptações que incorporam os fatores predisponentes em conformidade com a região Sul do País.

### **Microclima favorável**

O manejo ecológico das doenças em goiabeira inicia-se pela escolha correta da época de plantio, respeitando-se as exigências climáticas da espécie. Em geral, a umidade relativa e a temperatura regulam a capacidade de muitos patógenos de causar infecção. As condições climáticas da região da Metade Sul do Rio Grande do Sul são bastante favoráveis à ocorrência da Ferrugem e da Antracnose (clima úmido, com temperaturas amenas e presença constante de molhamento foliar na fase da emissão da brotação e dos botões florais, bem como na fase de frutos chumbinho). Nesse caso, dar preferência por locais que apresentem baixa umidade relativa ou com período chuvoso mais curto.

### **Emprego inadequado da fertilização dos solos e do manejo da cobertura vegetal**

É imprescindível fazer análise química e física do solo da área de cultivo para as devidas correções durante seu preparo, especialmente no que se refere à calagem e à fosfatagem, se necessárias. Vale ressaltar, no entanto, que o excesso de calcário torna vários micronutrientes indisponíveis à planta, além de alterar a fauna e a flora do solo, tornando-a mais suscetível a algumas doenças.

A conservação do solo no manejo de doenças também tem importância, pois o controle da erosão reduz a perda da camada fértil do solo, tanto do ponto de vista químico quanto biológico (macro e microrganismos). Recomenda-se manter o solo vegetado nas entrelinhas, com o objetivo de contribuir para a melhoria da sua condição biológica e como medida auxiliar para a sua conservação. Não haverá sucesso no manejo de doenças se as práticas que aumentem a proporção de matéria orgânica no solo e a biodiversidade da área não estiverem presentes. Destacam-se, dentre essas, os cultivos consorciados, a adubação orgânica e a cobertura do solo com resíduos vegetais, bem como o cultivo de adubos verdes e o manejo seletivo de plantas espontâneas (TIVELLI, 2013). Os sistemas de cultivo da goiabeira, consorciados com outras culturas ou com a incorporação de compostos orgânicos ou vermicompostos, em fase sólida ou líquida, tendem a melhorar as características físico-químicas e a favorecer o aumento das populações de organismos benéficos (biodiversidade funcional) no rizoplano e filoplano, com reflexos positivos no controle de doenças. Muitos desses organismos são considerados benéficos nesse contexto, por serem agentes de controle biológico capazes de atuar sobre os patógenos presentes na área do pomar.

A Ferrugem e a Antracnose são favorecidas por altas doses de nitrogênio no solo ou por quantidades excessivas de matéria orgânica, sendo necessário obter-se o equilíbrio entre o nitrogênio e o potássio no solo para que desfavoreça a ocorrência de doenças, especialmente a Ferrugem.

## **Cultivares e o manejo inadequado da parte aérea**

Na região da Metade Sul do Rio Grande do Sul, os pomares de goiabeira são cultivados predominantemente com a cultivar Paluma, que embora seja bastante produtiva e de fácil manejo, tolerante à

ferrugem, em condições favoráveis à infecção, especialmente em épocas de alta incidência da doença, a produção pode declinar. O aparecimento está muito relacionado com a realização das podas. A planta deverá receber poda de formação de modo a resultar em uma estrutura de sustentação de porte baixo e copas abertas, que possibilite a insolação e a ventilação de seu interior, de modo a reduzir a ocorrência da doença. Além disso, esse procedimento proporciona uma melhor penetração das caldas ferti-fitoprotetoras durante as pulverizações, com reflexos positivos no manejo das doenças da parte aérea.

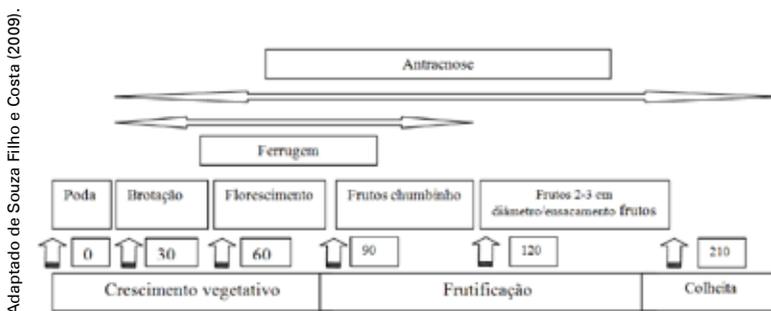
Especialmente em relação à antracnose, as podas de limpeza, caracterizadas pela retirada de ramos secos e dos frutos sobremaduros, têm papel fundamental para aumentar o arejamento e diminuir o inóculo do patógeno na área.

Outro aspecto a considerar diz respeito à necessidade de adquirir mudas sadias, com qualidade fitossanitária comprovada, no momento da implantação do pomar, para evitar a introdução e disseminação de doenças e de nematoide em áreas isentas. Até o momento não há cultivares e/ou porta-enxertos de goiabeira resistentes ou tolerantes disponíveis para uso em áreas infestadas por *M. enterolobii*.

## **Desconhecimento dos estádios fenológicos das plantas**

A fenologia da cultura é uma ferramenta útil para determinar os períodos de suscetibilidade, nos diferentes estádios de desenvolvimento das plantas, à infecção por patógenos (SOUZA FILHO; COSTA, 2009). Para a goiabeira, o manejo da safra é feito por meio de podas, que estimulam novas brotações e resultam em novo ciclo reprodutivo. O ciclo fenológico da goiabeira, embora ainda não definido para a região da Metade Sul do Rio Grande do Sul, inicia-se com a operação de poda que, de acordo com Souza Filho e Costa (2009), pode ser realizada a qualquer época do ano, desde

que a temperatura do ar e a umidade do solo não sejam limitantes ao desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta. Esse conhecimento é de fundamental importância no manejo de doenças no pomar, pois existe a possibilidade de programar as podas para que a brotação, a floração e os frutos novos, bastante suscetíveis às infecções fúngicas, sejam emitidos durante as épocas mais secas. Na Metade Sul do Rio Grande do Sul, a poda de produção tem sido realizada no sistema de poda total em setembro, de modo a não apenas obter um adequado equilíbrio entre a atividade vegetativa e a produção regular e definir a época de sua produção (expectativa de colheita a partir de abril), como também definir os períodos críticos da cultura em relação às principais doenças (Figura 3).



**Figura 1.** Períodos críticos de incidência de doenças fúngicas da goiabeira de acordo com as fases de desenvolvimento.

## Ocorrência de plantas hospedeiras nas imediações do pomar

Recomenda-se a eliminação de plantas de goiabeira comum nas imediações de novos pomares por serem altamente suscetíveis ao patógeno que incita a ferrugem-da-goiabeira e, por consequência, contribuírem para o aumento do inoculo na área de plantio.

Em áreas infestadas por *M. enterolobii*, recomenda-se a rotação de

culturas ou o plantio de espécies vegetais más hospedeiras. Entre as fruteiras recomendadas para introdução em áreas infestadas por essa espécie do nematoide das galhas, a amora-preta, jabuticaba, citrus, manga, dentre outras, devem ser consideradas. Espécies vegetais anuais (soja, fumo, feijão), perenes (videira, café, araçá, banana), hortaliças (alface, batata, batata-doce, pimentão, pimenta vermelha, melancia), além de plantas daninhas (picão), por outro lado, são boas hospedeiras de *M. enterolobii* (EPPO, 2015), o que demanda a consulta de um nematologista para indicação do que pode ou não ser cultivado em área infestada por esse nematoide.

### **Ausência de medidas curativas de proteção de plantas**

Muito embora se enfatize, como medida de proteção de plantas, o uso de produtos biológicos e naturais, verifica-se a inexistência de registro destes produtos com eficiência comprovada de atuação sobre os principais patógenos que infectam a goiabeira.

Face à carência de informações associadas às medidas curativas de proteção de plantas de goiabeira e da importância que a cultura representa para a diversificação de cultivos na Metade Sul do Rio Grande do Sul, principalmente no âmbito da Agricultura Familiar, a Embrapa Clima Temperado vem desenvolvendo pesquisas para explorar a atividade biológica de extratos e óleos essenciais de plantas com vistas ao desenvolvimento de produtos naturais para o manejo das doenças da goiabeira em condição de campo, tanto pela ação fungitóxica direta quanto pela indução de resistência das plantas aos patógenos.

Trabalhos de outras instituições demonstram que *Bacillus subtilis* e *Trichoderma* spp. têm se destacado como agentes de biocontrole de patógenos de parte aérea e de pós-colheita da goiabeira, mas ainda não se tem informações suficientes e o registro de produtos dessa natureza no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

# A mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* na goiabeira

---

*Mirtes Melo*  
*Dori Edson Nava*

No Brasil a goiabeira é frequentada por mais de 100 espécies de insetos de diferentes ordens, a maioria de aparição ocasional, causando danos, ou não, dependendo da região de ocorrência. Na região Sul do país, dentre as espécies de insetos ocorrentes na cultura, a moscas-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Diptera, Tephritidae) é a principal, constituindo-se em fator limitante da produção. Por ser muito afetada pela mosca-das-frutas, a goiabeira constitui-se em hospedeiro multiplicador, podendo elevar o pico populacional no final de abril na região de Pelotas. Devido ao modo como infesta os frutos, a simples presença dentro dos mesmos já é motivo de perda econômica. Por isso é importante o conhecimento da sua biologia, isto é, do modo como vive, do que se alimenta e a sincronia do ciclo de vida do inseto com a planta e o ambiente.

A mosca-das-frutas *A. fraterculus* é identificada pela coloração geral do corpo amarelada e asas transparentes com desenhos característicos (Figura 1). A fêmea, em geral, é maior e possui, no final do abdômen, um prolongamento pontiagudo (ovipositor); no macho,

o final do abdômen é mais curto e arredondado (Figura 2). Durante o ciclo de vida desse inseto, a fêmea adulta, depois de acasalada pelo macho, voa à procura de frutos para fazer a postura, algumas semanas antes do amadurecimento dos mesmos. Cada fêmea faz várias posturas, perfurando a superfície do fruto para depositar um ovo por punctura. O primeiro dano se verifica no ato da punctura, pois mesmo que não seja para a deposição do ovo, já danifica a superfície do fruto, deixando marca ou cicatriz na epiderme. Passados de 2 a 3 dias eclodem as larvas, cujo desenvolvimento ocorre todo dentro do fruto. As larvas se alimentam da polpa da goiaba e, à medida que crescem, vão eliminando seus excrementos dentro do fruto que, dentro de alguns dias, começam a fermentar (Figura 3), tornando-o inapropriado para o consumo. No máximo do seu desenvolvimento, quando atingem cerca de 8 a 9 mm de comprimento, as larvas saem do fruto, perfurando-o (Figura 4), para penetrar no solo onde vão empupar. Algumas vezes caem junto com o fruto maduro, outras vezes caem em queda livre. O período pupal varia de 15 a 20 dias, findos os quais emergem as moscas (adultas) propriamente ditas. A duração do ciclo de vida da mosca depende, além do tipo de hospedeiro, da temperatura. Em regiões com temperaturas baixas o ciclo é mais prolongado. A 25°C o ciclo é de 26 a 30 dias.

A mosca-das-frutas chega ao pomar quando as frutas estão no início da maturação fisiológica. Por serem altamente infestantes, os primeiros espécimes chegam à procura de um local apropriado para a deposição dos ovos nos primeiros frutos que encontrarem. No entanto, a constatação da presença deste inseto no pomar geralmente é feita quando os frutos maduros, ao serem abertos, mostram a presença de larvas e/ou polpa estragada. Nesse momento, tentativas de controle químico são ineficientes, dado que as larvas ficam protegidas dentro dos frutos.

Fotos: Paulo Lanzetta



**Figura 1.** A coloração e o desenho das asas anteriores, que lembram um v invertido, é uma característica rápida para a identificação da mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus*.



**Figura 2.** Adultos da mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus*. À esquerda macho, à direita, fêmea (escala em mm)



Fotos: Mirtes Melo

**Figura 3.** Goiaba em processo de fermentação, com larva de *Anastrepha fraterculus*.



**Figura 4.** Goiaba com orifício de saída da larva da mosca-das-frutas.

## Medidas para o controle da mosca-das-frutas

Não existem produtos para o controle da mosca-das-frutas, nas diferentes fases do seu desenvolvimento, recomendados pelo Mapa para a cultura da goiabeira. O controle só poderá ser feito nos adultos que voam nas imediações do pomar, de preferência antes de entrar no mesmo. Dessa forma, só é possível realizar algum controle através de isca tóxica. Para isso torna-se necessário a realização de monitoramento dos adultos da mosca.

### Monitoramento

As moscas-das-frutas irão infestar as goiabas na maturidade fisiológica. Portanto, é necessário se tomar medidas de controle no período que antecede essa fase. Para que haja tempo de realizar algum tipo de controle é necessário saber quando a mosca estará circulando pelas imediações do pomar, antes de entrar no mesmo. Para isso utilizam-se armadilhas modelo McPhail (Figura 5) penduradas na altura média da planta, na periferia do pomar, algumas semanas antes do desenvolvimento dos frutos. Coloca-se em torno de 300 ml de atrativo alimentar (suco de frutas ou proteína hidrolisada a 3%), substituindo-o uma vez por semana, por ocasião da verificação e/ou contagem das moscas capturadas em cada armadilha. Para a constatação e contagem das moscas das frutas, o conteúdo da armadilha deve ser derramado sobre uma peneira, devendo-se separar *A. fraterculus* das demais espécies (Figura 6) anotando-se a quantidade, data e local (ou armadilha), informações que poderão ser úteis para decisões futuras. Recomenda-se a colocação de duas a quatro armadilhas por hectare.



Fotos: Mirtes Mielo

**Figura 5.** Armadilha tipo McPhail com proteína hidrolisada para monitoramento da mosca-das-frutas.



**Figura 6.** Peneira contendo material coletado da armadilha McPhail. Grupo de sete moscas do lado direito da peneira são *Anastrepha fraterculus*.

## **Controle**

### **Com isca tóxica**

Quando forem capturadas as primeiras moscas, é sinal que as mesmas já estão no pomar e logo irão infestar os frutos. Está na hora de utilizar a isca tóxica, confeccionada utilizando-se um líquido atrativo juntamente com um inseticida. Como atrativo usa-se a proteína hidrolisada (a 3%) ou melação (a 7%) adicionando-se um inseticida fosforado (malathion, 200 mL/100 L). A aplicação deve ser feita, de preferência, nas primeiras horas da manhã, em plantas próximas às hospedeiras ao redor do pomar. A aplicação é feita com pulverizador acoplado a um trator, que ao ser acionado aplica gotas grossas em direção ao tronco das plantas, gastando-se nessa operação em torno de 50 a 70 litros de calda/ha/aplicação. A aplicação da isca tóxica fundamenta-se no fato de que a mosca, ao emergir, necessita de substâncias açucaradas e proteínas para o amadurecimento dos ovários e a fecundação dos ovos.

### **Com Parasitoides**

Naturalmente a fase larval da mosca-das-frutas é parasitada por um complexo de inimigos naturais, tendo sido citada pelo menos três espécies de micro-himenópteros (Figura 6) com índices de parasitismo de até 26%, na região de Pelotas. Embora pareça baixo, a manutenção do índice de parasitismo deve ser encorajada por meio da manutenção de habitats silvestres, que são os locais de multiplicação, dispersão e ação sobre a praga alvo. É sabido que frutos menores, com polpa e casca finas, têm maior parasitismo, pois as larvas das moscas-das-frutas ficam mais próximas da superfície externa dos mesmos, proporcionando, ao parasitoide, maior facilidade para localizar e parasitar as larvas. O conhecimento do parasitismo nos frutos de outras plantas hospedeiras da mosca-das-

frutas fornece informações para auxiliar no manejo que favoreça a multiplicação destes parasitoides.



Fotos: Paulo Lanzetta

**Figura 6.** Parasitoides da mosca-das-frutas. A) *Opius bellus*; B) *Aganaspis pellerenoi*; C) *Dorytobracon areolatus*

## Controle por predadores

Os predadores têm contribuição significativa na redução da população de moscas das frutas. As formigas (miúda, lava-pé, de montículo) se alimentam das larvas (ou pré-pupas) que caem do fruto para empumar no solo; as aves (galinhas e pássaros que se alimentam de frutos) consomem pupas e larvas nos frutos bichados e no chão.

## Controle cultural

Algumas atitudes podem ajudar a minorar o problema de mosca das frutas:

- Colher e destruir frutos temporões que podem servir de fonte de multiplicação para a moscas-das-frutas.
- Coletar frutos caídos e enterrá-los, colocando em cima da cova uma tela de malha bem pequena, de modo a deixar passar os inimigos naturais, mas as moscas-das-frutas não.

- Ensacar frutos a partir de 2 cm de diâmetro é, sem dúvida, o método mais eficiente. O material deve ser resistente à chuva e permitir a passagem da luz e do ar, como por exemplo o saco de tecido TNT.

## Colheita

---

***Carlos Roberto Martins***

***Jair Costa Nachtigal***

***Luiz Carlos Migliorini***

***Caroline Farias Barreto***

A colheita é feita manualmente e deve-se ter muito cuidado com o manuseio para não afetar a qualidade da fruta. A colheita deve ser feita preferencialmente pela manhã, sendo necessário o repasse de duas a três vezes por semana.

O ponto de colheita depende do destino da produção, considerando o tamanho e consistência da fruta, bem como a coloração da casca. Para comercialização nas proximidades prioriza-se colher frutos firmes, de coloração verde passando com fundo ligeiramente amarelo (Figura 1). Para mercados mais distantes da propriedade, colher frutos mais verdes e firmes. Portanto, o estágio de desenvolvimento em que o fruto é colhido é o ponto inicial, para a manutenção da qualidade.

Fotos: Paulo Lanzetta



**Figura 1.** Frutos em ponto de colheita para mercados próximos

Os frutos colhidos podem ser comercializados diretamente pelo produtor em embalagens individualizadas e em caixas contendo maior número de frutos (Figura 2).



**Figura 2.** Frutos em caixas de comercialização direto no produtor

Os frutos da goiabeira apresentam um padrão climático de respiração climatérico, apresentam elevados valores de respiração e acelerado amarelecimento da casca, quando em temperatura ambiente (25-30 °C). Essa condição determina que logo após a colheita, inicia rapidamente o processo de amadurecimento e senescência dos frutos, o que leva a ter uma curta vida útil pós-colheita, ou seja, de apenas 4 a 5 dias, quando mantida em ambiente a 25-30 °C.

A perda da qualidade dos frutos após colheita são evidenciadas pelo amolecimento dos frutos, murchamento e aumento da incidência de podridões, além de acelerada perda da coloração verde da epiderme do fruto, o que impede seu armazenamento por maiores períodos.

A manutenção da qualidade pós-colheita e prolongamento da sua vida pós-colheita podem ser obtidos por meios que possibilitem o controle metabólico dos frutos. Algumas práticas podem ser adotadas visando à manutenção das características organolépticas dos frutos. Os métodos de conservação de outras frutas podem ser adotados para a goiabeira, como o uso de câmaras refrigeradas, uso de atmosfera controlada e modificada e de inibidores da ação do etileno.

A consideração aos aspectos acima descritos, como a colheita nas horas mais frescas do dia, mantendo as goiabas protegidas das temperaturas elevadas; ponto de colheita adequado, pois quando as goiabas são colhidas ainda verdes, além da baixa qualidade, pode apresentar elevado aparecimento de desordens fisiológicas. Porém, quando as goiabas são muito maduras, entram em senescência rapidamente; não se deve misturar frutos colhidos da planta com aqueles do chão, bem como com aqueles danificados; uso de embalagens de colheita (caixas plásticas), limpas, desinfetadas e transportadas rapidamente para o destino final, são alguns fatores que afetam a longevidade das goiabas, tornando-se cruciais no planejamento da comercialização e do armazenamento.

# Processamento

---

*Ana Cristina Richter Krolow*

A goiaba é uma fruta que pode ser consumida de diversas formas, com destaque para o consumo in natura ou processada na forma de doces (goiabada tradicional; goiabada cascão; goiabada tipo mariola, produto este que os americanos chamam de “guava cheese”; doces em pasta ou cremosos ou “schimier”, em alemão; geleia; doce em calda; passas; cristalizados; etc.) e bebidas (sucos, néctares e licores). Pode ser utilizada também para a elaboração de diversos produtos como pães, bolos,ucas, bolachas e, até mesmo, um produto semelhante ao catchup, chamado “guatchup”. Apesar das goiabas, tanto a branca quanto a vermelha, apresentarem sabor, odor e consistência semelhantes, a goiaba vermelha, tradicionalmente, é a mais indicada para produção de derivados devido à sua cor característica.

Segundo a Legislação Brasileira vigente “Produtos de frutas” são os produtos elaborados a partir de fruta(s), inteira(s) ou em parte(s) e/ou semente(s), obtidos por secagem e/ou desidratação e/ou laminação e/ou cocção e/ou fermentação e/ou concentração e/ou congelamento e/ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a

produção de alimentos. Podem ser apresentados com ou sem líquido de cobertura e adicionados de açúcar, sal, tempero, especiaria e/ou outro ingrediente, desde que não descaracterize o produto, podendo ser recobertos ou não (açúcar cristal, glacê, chocolate, etc.)

Alguns cuidados devem ser realizados quando trabalhar com frutas, pois o processo de fabricação não é suficiente para manter a inocuidade do produto final. Por isto, é importante que toda a fruta, tanto para consumo in natura como para processamento, seja lavada e higienizada.

É aconselhável que todas as frutas sejam SEMPRE lavadas e higienizadas antes do descasque manual, mecânico ou químico. Para que a higienização seja feita, após a lavagem com água potável e corrente, as frutas devem ser higienizadas por imersão em água clorada com concentração de cloro livre em torno de 10 ppm, que deve ser preparada da seguinte forma: 1 mL de hipoclorito de sódio a 10% para 10 L de água, ou 5 mL<sup>1</sup> colher de sopa - de água sanitária com 2,5% de cloro livre - essa concentração é indicada no rótulo da água sanitária - para 10 L de água, permanecendo nessa solução por 10 minutos. Após esse período, as frutas são retiradas da imersão e lavadas com água corrente para remoção do excesso de cloro.

## **Cuidados com a matéria-prima e ingredientes**

### **Frutas**

Para a fabricação de doces, é importante o uso de frutas sadias e maduras.

A qualidade de um produto à base de frutas depende muito da qualidade da matéria-prima utilizada, no que diz respeito à sanidade da mesma:

**Frutas frescas:** observar se estão livres de larvas de insetos, podridões, manchas, contaminantes, etc.

**Frutas congeladas:** não devem ter sofrido descongelamento durante o período de armazenamento e, conseqüentemente, alterações na qualidade, como a fermentação.

## **Polpas:**

- **congeladas:** assim como nas frutas congeladas, observar se não sofreram descongelamento durante o armazenamento.

- **conservadas quimicamente:** verificar se estão bem conservadas pela ausência de fermentação, alterações de acidez, etc.

- **pasteurizadas:** observar se as embalagens estão em bom estado de conservação.

Para a elaboração dos doces, é aconselhável o uso de frutas com maturação ótima, pois essas apresentam maior concentração de pectina, melhor aroma, cor e sabor.

## **Açúcar**

O açúcar deve ser de boa procedência. Pode ser usado açúcar cristal, desde que isento de sujidades como fios de tecido, fragmentos de madeira, pedras, pedaços de plástico, insetos, corpos estranhos, etc.

Pode ser usada até 15% de glicose para substituir parte do açúcar cristal. A função da glicose é dar mais brilho aos doces, evitar cristalização e reduzir a doçura, melhorando a qualidade do produto final.

## **Pectina**

Essa substância está presente na natureza, fazendo parte dos tecidos das plantas. Ela está associada ao processo de maturação das frutas e apresenta a capacidade de formar gel quando em presença de açúcar.

Industrialmente, são utilizadas a maçã e os frutos cítricos como principais fontes (matéria-prima) de obtenção da pectina, sendo apresentadas na forma de pó. Podem também ser apresentadas sob a forma de concentrados, sendo mais suscetíveis à degradação, pois apresentam uma umidade mais elevada, chegando a perder atividade durante o armazenamento, além de fermentar. Essa é a forma usualmente utilizada quando a pectina é feita de forma caseira.

## **Ácido**

Os ácidos usados na elaboração das geleias e doces estão presentes na natureza. Quando uma fruta for pobre em ácido, esse deve ser adicionado para que se obtenha uma boa geleificação e realce do sabor natural das frutas. O ácido também ajuda a evitar a cristalização do açúcar durante o armazenamento das geleias, doces em massa e cremosos. Os ácidos geralmente usados para esse fim são ácidos orgânicos constituintes naturais das frutas, como ácido cítrico, tartárico e málico.

Devido a sua característica de sabor e odor marcantes, a goiaba, normalmente, não é usada em misturas de frutas, pois o seu sabor e odor sobressaem aos demais. Dentre os produtos elaborados com goiaba, temos:

## Polpa de goiaba

Uma forma de processamento bastante versátil e, por isso, muito utilizada são os produtos na forma de polpa (purê) pasteurizada, concentrados, congelada, etc., que pode ser adicionada ou não de alguns aditivos, tais como gomas, pectina, aromas, entre outros, permitidos pela legislação.

A polpa de goiaba (concentrada ou não) passa pelas etapas de lavagem e sanitização (descritos anteriormente), sendo as goiabas imediatamente desintegradas em despoldadeira que, dependendo do diâmetro dos furos da malha, produzirá polpa mais refinada ou mais espessa. Após a obtenção da polpa, a mesma poderá ser preservada por congelamento ou, então, ser pasteurizada. Quando a polpa é congelada a  $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$  e estocada a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sem passar por processo térmico, a vida útil pode ser diminuída em função da ação de enzimas presentes, as quais poderão promover maior escurecimento da mesma com o decorrer do tempo de armazenamento. Tão logo a polpa seja descongelada, terá de ser processada para evitar deterioração (fermentação).

No processo de pasteurização da polpa de goiaba, um dos métodos mais tradicionais, em indústrias de pequeno e médio porte, é a utilização de tacho aberto, onde a polpa é colocada no tacho e adicionada de açúcar (concentração definida pelo cliente), sendo aquecidos e mantidos em fervura por 15-20 minutos para eliminação de microrganismos e concentração da mesma (retirada de parte da água). Também pode ser pasteurizada através de pasteurizadores tubulares em temperatura de  $90\text{ }^{\circ}\text{C}/60''$ . Em qualquer tipo de pasteurização usado, imediatamente após, a polpa de goiaba é envasada em embalagem asséptica e resfriada logo a seguir, para evitar a continuidade do cozimento e alteração de cor, odor e sabor. A polpa pasteurizada também pode ser envasada em sacos de polietileno, sendo necessária, nesse caso, uma segunda

embalagem para proteger o produto. Normalmente são usados baldes plásticos herméticos. Essa polpa tem de ser mantida em câmara de congelamento ou câmara fria, salientando-se que as mantidas sob refrigeração apresentam vida útil menor.

A conservação de polpas pelo uso de aditivos químicos também é empregada, embora sua vida útil seja menor do que uma polpa pasteurizada, fechada hermeticamente ou congelada. Geralmente o uso de conservantes químicos, como os ácidos sórbico e benzoico ou seus derivados de sais de sódio e potássio, é feito imediatamente após o resfriamento da polpa e sua concentração no produto final não deve ser superior a 0,1% sobre o peso da polpa. Essa polpa pode ser armazenada em temperatura ambiente ou de refrigeração. O dióxido de enxofre, além de ser alergênico, também promove a descoloração da polpa de goiaba, sendo, pois, seu uso não recomendado.

Além desses tipos de polpa, também pode ser elaborada uma polpa concentrada. Para a elaboração de polpas concentradas do tipo purê (polpa com teor de sólidos solúveis totais mais elevados), é usado equipamento para concentração a vácuo, ou seja, a polpa é concentrada em temperaturas em torno de 70 °C. Esse tipo de produto apresenta coloração, sabor e odor menos alterados do que as feitas em tacho aberto. Para que a polpa de goiaba seja concentrada, é necessário fazer um tratamento prévio com enzimas pectinolíticas, cuja finalidade é reduzir sua viscosidade. Dessa forma, pode ser feita a concentração até 34 °Brix. Devido à perda de água que ocorre pelo processo de concentração, os sólidos solúveis, acidez, açúcares e também o ácido ascórbico aumentam no produto final, embora a mudança de cor seja um fator negativo, pois ocorre uma reação de escurecimento, deixando o produto marrom.

## **Suco de goiaba**

Segundo a legislação brasileira para sucos, o suco de goiaba é classificado como um suco tropical (designação do suco que necessita

de água na sua elaboração e que seja proveniente de fruta de origem tropical), sendo obtido pela dissolução da polpa da fruta (no mínimo 50%, quando não adoçado, e 45% quando adoçado) de origem tropical em água potável, por meio de processo tecnológico adequado, não fermentado, de cor (pode variar do branco ao vermelho), aroma e sabor característicos da fruta, submetido a tratamento que assegure sua conservação e apresentação até o momento do consumo. A forma mais comum de encontrar uma bebida de goiaba é na forma de néctar (diluição em água potável da parte comestível do vegetal e açúcares ou de extratos vegetais e açúcares, podendo ser adicionada de ácidos, e destinada ao consumo direto), cujo teor de polpa poderá variar de 20 a 30%. O suco de goiaba tropical, apesar de ser chamado de suco, deve apresentar as características descritas a seguir.

**Tabela 1.** Características e composição de Suco Tropical de Goiaba, segundo a Legislação Brasileira.

	Não adoçado		Adoçado	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Polpa de goiaba (g/100g)	50,00	-	45,00	-
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	6,00	-	11,00	-
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,30	-	0,12	-
Açúcares totais (g/100g)	-	15,00	8,00	-
Ácido ascórbico (mg/100g)	30,00	-	26,00	-

Normalmente, a elaboração dos sucos partem de um processo prévio na forma de polpa: concentrada, congelada ou pasteurizada. Também pode ser feito a partir de uma polpa fresca, recém-extraída.

O uso de enzimas para aumentar o rendimento de suco de goiaba, bem como reduzir sua turbidez, tem sido alvo de muitos estudos. Estudos têm sido conduzidos com o intuito de definir tempos, temperaturas e concentração de enzimas durante este processamento,

pois já foi observado que aumentando o tempo de exposição à ação das enzimas, aumenta o rendimento, mas também causa oxidação do ácido ascórbico, com conseqüente redução do seu conteúdo.

Pesquisadores citam que pectinases, arabinases e celulases podem trazer benefícios para a produção de sucos, pois reduzem a viscosidade da polpa e aumentam o rendimento do suco. Entretanto, também informam que a pectina metil esterase (PME) e a poligalacturonase (PG), liberam ácidos carboxílicos e galacturônico durante o contato com o suco, provocando uma redução do pH do meio.

Os autores relatam que a arabinase ajuda a eliminação da turbidez do suco, com uma visibilidade do suco por somente três a quatro semanas de estocagem. Também ocorre um aumento do conteúdo de ácido ascórbico do suco de goiaba nesse processo, que é liberado da casca da goiaba.

## **Goiaba em calda**

Atualmente, não é um produto muito consumido no Brasil, mas apresenta versatilidade, pois podem ser usados para recheios de bolos, tortas, misturado em saladas de frutas ou consumido como sobremesa.

Para a elaboração desse produto, a goiaba passa por um processo de lavagem e higienização (descritos anteriormente). Após, é feito o corte da fruta, dividindo-a em duas metades, e feita remoção das sementes manualmente. Após isto, as metades sem sementes passam por um processo de lixívia para a “queima” da casca, sendo imediatamente submetida à lavagem para remoção da casca e remoção da soda, podendo ou não ser imersa em solução de ácido cítrico para neutralização da soda.

As metades são, então, envasadas em embalagens adequadas e

adicionadas de calda em temperatura de 85-90 °C. Imediatamente passam por exaustor para fazer a retirada do ar interno e promover o vácuo no produto final. Na saída do exaustor, são colocadas as tampas nas embalagens e feito o tratamento térmico por 20-25 minutos em temperatura de 100 °C. Logo após esta etapa, as embalagens são resfriadas até atingir uma temperatura de 40 °C. Devem ser armazenadas em temperatura ambiente, em ambiente fresco e seco.

Algumas empresas podem fazer uso de uma solução de cloreto de cálcio para aumentar a firmeza do produto após o processamento. Essa etapa consiste em colocar as metades sem sementes e sem casca das goiabas em uma solução de cloreto de cálcio 1-2% por uma hora, lavando-as imediatamente após este período e seguindo o processo normal de envase, acima descrito.

## **Goiaba desidratada**

A goiaba desidratada pode ter aplicações no consumo direto, em barras de cereais, cereais matinas, misturada em bolos, tortas, etc. Seu processo pode ser por secagem ao sol, secagem em estufa com ar forçado, por desidratação osmótica ou, ainda, por liofilização. Neste último processo pode ser feita a trituração dos pedaços de goiaba liofilizadas, obtendo um pó que pode ser adicionado de água e se transformar em suco, ou ser usado para elaboração de balas, chocolates, etc.

Para a elaboração desse produto, o processo inicial deve ser o de lavagem e sanificação, descascamento, corte e retirada das sementes. Para evitar o escurecimento das goiabas após o processamento, pode ser feito um branqueamento para inativação enzimática.

Quando feita a secagem ao ar, os pedaços de goiaba são dispostos em

telas perfuradas e expostas ao sol, com o risco de demorar a secar, podendo fermentar, além de esse processo estar sujeito a intempéries, ataque de insetos e outros animais, além de correr o risco de os pássaros defecarem sobre o produto.

No processo de secagem em estufa com ar forçado, os pedaços são dispostos em bandejas e mantidos em estufa a 65 °C pelo tempo necessário para perda de água, cujo tempo pode ser de 18-36 horas, dependendo do tamanho dos pedaços. Isso pode ser verificado por diferença de peso em relação ao fruto in natura que foi colocado nas bandejas. Imediatamente à secagem, o produto deve ser retirado da estufa e mantido em ambiente seco e fresco até o seu resfriamento, quando deve ser embalado em embalagem impermeável, principalmente ao oxigênio e umidade.

Para a desidratação osmótica, os pedaços de goiabas podem ser tratados em uma calda a 70 °Brix, em temperatura de 90 °C por 3 minutos. Deixar nessa mistura por 24 horas, quando as goiabas devem ser retiradas e drenadas, passando-as por um jato de água corrente fria, sendo colocadas em estufa com ar forçado e mantidas a 80 °C por uma hora, quando , então, deve ser baixada a temperatura da estufa para 65-70 °C por 7-8 horas. Após este período, retirar da estufa, deixar resfriar em ambiente fresco e seco e embalar. A embalagem deve ser impermeável à água.

## **Doce de goiaba de corte (goiabada)**

Para a elaboração de goiabada, além do processo de conservação pelo calor, também ocorre a adição de açúcar, com aumento da concentração deste e, conseqüentemente, alteração da pressão osmótica, promovendo a preservação do produto. Esse produto pode ser elaborado a partir de polpa ou a partir das frutas cortadas, sem sementes, podendo manter ou não a casca. Quando feita com

pedaços de frutas, sem retirada da casca, podemos chamá-la de goiabada cascão.

As etapas de elaboração da goiabada seguem a seguinte ordem:

### **Ingredientes:**

1,0 kg de goiaba madura

600 g de açúcar cristal

320 mL de água

### **Procedimentos**

1. As goiabas devem ser lavadas em água potável e higienizadas em uma solução de cloro (conforme descrito no início do capítulo).
2. Retirar os talos das goiabas e os defeitos aparentes; não é necessário descascar; cortá-las em metades. Frutos grandes podem ser cortados em pedaços menores.
3. Retirar as sementes com auxílio de uma colher e fervê-las com um pouco de água por 20 minutos. Peneirar e reservar o caldo.
4. Colocar as goiabas, o caldo das sementes e o açúcar no tacho ou panela e acrescentar 200 mL (o equivalente a um copo) de água (para a quantidade de ingredientes acima mencionada).
5. Cozinhar em fogo brando, mexendo sempre ou até dar o ponto (quando começar a soltar do fundo da panela ou tacho (ponto de brigadeiro) ou, colocando uma faca molhada dentro do doce, ela sair limpa); esse ponto pode ser dado utilizando um refratômetro, cuja leitura deverá estar entre 76-80 °Brix.

6. Tempo médio de cozimento entre 1 hora e 30 minutos e duas horas.
7. Desligar a fonte de aquecimento e distribuir nas embalagens. Podem ser utilizados vários tipos de formas, sendo mais comuns as de madeira, sendo que também podem ser usadas formas plásticas para micro-ondas com capacidade variando de 250 g até 1,0 kg. Em qualquer das embalagens, essas devem estar cobertas internamente com papel celofane, o qual protegerá o doce, podendo ser retiradas das formas quando a goiabada esfriar, ficando o doce protegido pelo papel celofane. A embalagem da goiabada também pode ser em latas próprias para esse produto e recravadas para fechamento hermético. Neste último caso, deve ser feito o tratamento térmico
8. Essa quantidade rende em torno de 900 g a 1,0 kg de goiabada cascão.

## **Doce cremoso e geleia de goiaba**

Esses doces são elaborados a partir da polpa de goiaba e apresentam, como característica, uma concentração final de açúcares menor do que a goiabada, ou seja, de 55-60 °Brix para doce cremoso, e 65-68 °Brix para geleia. Para elaboração da geleia é importante acrescentar pectina para facilitar o atingimento do ponto de gel. A adição de pectina pode ser na proporção de 1,0% a 1,5% sobre a quantidade de açúcar adicionado.

Ambos os doces apresentam cremosidade, o que facilita seu espalhamento sobre biscoitos, pães, tortas, etc. Para elaborar esse produto, podem ser usados um quilograma de polpa de goiaba e 600-700 g de açúcar, devendo ser concentrado até obtenção de um doce

cremoso e brilhante, mantendo as características de odor, cor e sabor típicos de goiaba.

Após atingir o ponto final, deve ser envasado, ainda quente, em embalagem hermética e feito o tratamento térmico por 20-25 minutos com imediato resfriamento. Sua conservação, nessas condições, poderá ser de um a dois anos, sem abrir, devendo ser mantido sob refrigeração após aberto.

# Compostos biotivos e propriedades funcionais

---

*Márcia Vizzotto*

A goiaba se caracteriza por apresentar baixos teores de carboidratos (13,2%), gorduras (0,53%), proteínas (0,88%) e pelo alto conteúdo de água (84,9%). Em 100g pode ser observado de 36 a 50 kcal, 77-86 g de umidade, 2,8 a 5,5 g de fibra bruta, 0,43 a 0,7 g de cinzas, 9,1 a 17 mg de cálcio, 17,8 a 30 mg de fósforo, 0,30 a 0,70 mg de ferro, 200 a 400 UI de vitamina A, 0,046 mg de tiamina, 0,03 a 0,04 mg de riboflavina, 0,6 a 1,068 mg de niacina, 50 a 300 mg de ácido ascórbico, 40 I.U. de vitamina B3. Ainda pode ser observado a presença do manganês combinado com ácido fosfórico, ácido oxálico e ácido málico. A goiaba é rica em vitamina C (conteúdo até quatro vezes maior do que o encontrado em laranjas), mas na casca da goiaba o conteúdo de vitamina C é ainda mais concentrado (350 a 450 mg de ácido ascórbico por 100 g). Toda a forma de processamento que envolve aquecimento destrói em torno de 50% da vitamina C encontrada na fruta. A goiaba ainda pode ser considerada boa fonte de pectina.

As goiabas, principalmente aquelas de polpa vermelha, são ricas em vários carotenoides como fitoflueno,  $\beta$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina,

$\gamma$ -caroteno, licopeno, rubixantina, criptoflavina eluteína. Na Indonésia, a goiaba é considerada fonte de provitamina A. Em geral, o licopeno é o principal carotenoide encontrado, responsável por mais de 80% do valor total encontrado. A concentração de licopeno varia de 53 a 66  $\mu\text{g/g}$ , tendo um equivalente de vitamina A de 19 a 100 $\mu\text{gRAE/100g}$ . O teor de licopeno encontrado em goiabas vermelhas pode superar o encontrado em tomates.

Podem ser encontrados na goiaba diversos compostos fenólicos, como a miricetina e a apigenina, o ácido elágico, catequinas e as antocianinas. Vários dos compostos encontrados nos vegetais, especialmente nas frutas, apresentam ação antioxidante, os quais incluem o ácido ascórbico, carotenoides e polifenóis. A quantidade e o perfil desses compostos bioativos variam em função do tipo, variedade e grau de maturação da fruta, bem como das condições climáticas e edáficas do cultivo. O solvente utilizado na extração desses compostos também interfere diretamente. Quando utilizada a água como solvente, se observa que a goiaba apresenta um poder antioxidante mediano, igual ao abacaxi, laranja cravo, laranja pera e melão japonês, mas inferior à acerola, mamão Formosa, caju e mamão Havaí, e superior à melancia, melão orange, manga rosa, manga espada e a pinha. No entanto, quando se usa acetona para extração, a goiaba exibe forte poder antioxidante igual à acerola e caju. Certamente a polaridade do solvente utilizado influencia diretamente no tipo de compostos bioativos extraídos.

Os óleos essenciais fazem parte da composição das goiabas. Quarenta e cinco compostos, sendo 93,7% do total de óleos encontrado nas frutas, já foram identificados. Os compostos predominantes são o  $\beta$ -cariofileno (17,6%) e o limoneno (11,0%). Cabe salientar que muitas das propriedades medicinais atribuídas à goiaba estão também relacionadas aos óleos essenciais, como atividade antioxidante e anti-inflamatória.

O processo de amadurecimento de frutas pode ocorrer antes ou depois da colheita. Todavia, em qualquer uma dessas situações, inúmeras transformações na composição química estão ocorrendo. Essas alterações químicas podem ser facilmente identificadas por serem as responsáveis pelas evidentes mudanças na coloração, textura, sabor e aroma. O conteúdo de vários compostos encontrados em goiabas varia de acordo com a maturação dos frutos. Com a evolução da maturação, se observa aumento nos teores de sólidos solúveis totais e compostos fenólicos e redução nos teores de vitamina C e na acidez total, o que pode ser atribuído ao fato de que os ácidos orgânicos são os principais substratos utilizados nos processos respiratórios. No entanto, o teor de carotenoides e antocianinas não varia durante a evolução da maturação das frutas. A atividade antioxidante é reduzida com a evolução da maturação, provavelmente devido à degradação de compostos com alta atividade antioxidante durante o processo de amadurecimento.

Estudos científicos têm demonstrado indícios das atividades biológicas de extratos de goiaba, sendo que alguns deles são popularmente conhecidos. São essas: antidiarreica, antimicrobiana, anti-inflamatória, bactericida, antiplasmódica (efeito sobre o plasmódio causador da malária), antigenóxica e antimutagênica, antialérgica, anticarcinogênica e antitumorogênica, hipotensiva e cardioprotetora, anti-hiperglicemiante, analgésica, antinociceptiva e cicatrizante. Muitas dessas atividades estão relacionadas às folhas e a casca da goiabeira.

Em estudo com humanos, o consumo de goiaba (0,5 a 1,0kg/dia) por 12 semanas reduziu a pressão arterial em uma média de 8%, diminuiu o nível de colesterol total em 9%, diminuiu os triglicerídeos em quase 8% e aumentou o colesterol HDL em 8%. Outro estudo foi conduzido para examinar os efeitos da ingestão de goiaba sobre a pressão arterial e perfil lipídico em pacientes com hipertensão. Foi observado que o aumento no consumo de goiaba pode causar uma redução

significativa na pressão arterial e nos lipídios no sangue, sem diminuir o nível de HDL-colesterol e estes efeitos foram atribuídos ao alto teor de potássio e de fibra solúvel do fruto.

Em conclusão, devido a sua composição química, a goiaba é uma excelente opção para compor uma dieta saudável e equilibrada, rica em antioxidantes.

## Referências

BASSOI, L. H.; TEIXEIRA, A. H. de C.; SILVA, J. A. M. e; SILVA, E.; E. G. da; FERREIRA, M. de N. L.; AIA, J. L. T.; TARGINO, E. de L. **Consumo de água e coeficiente de cultura da goiabeira irrigada por microaspersão**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2002. 4 p. (Embrapa Semiárido. Comunicado Técnico, 112).

CEASA-PR. **Boletim técnico** CEASA-PR 2012. Curitiba, 2012. Disponível em: <[http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/DITEC/BOLETIM\\_TECNICO/BOLETIM\\_TECNICO\\_2012a.pdf](http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/DITEC/BOLETIM_TECNICO/BOLETIM_TECNICO_2012a.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2013.

CEASA-RS. **Calendário de comercialização dos principais hortigranjeiros – 2011**. Disponível em: <<http://www.ceasars.com.br/admin/Upload/92e191659f536d1f0ed5dd392b28ca25.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2013

EPPO (EUROPEAN AND MEDITERRANEA PLANT PROTECTION ORGANIZATION). **Meloidogyne enterolobii**: Root-knot nematode. Disponível em: <[http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert\\_List/nematodes/meloidogyne\\_enterolobii.htm](http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/nematodes/meloidogyne_enterolobii.htm)>. Acesso em: jul. 2015.

FAO. **Producción. Cultivos. Mangos, mangostanes y guayabas.**

Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 12 abr. 2014.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Produção Agrícola Municipal.** Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Producao\\_Agricola\\_Municipal\\_\[anual\]/2012/pam2012.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_[anual]/2012/pam2012.pdf)>. Acesso em: 14 abr. 2014.

INMET. **Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990.** Brasília, DF, 2009. 465 p. Organizadores: Andrea Malheiros Ramos, Luiz André Rodrigues dos Santos, Lauro Tadeu Guimarães Fortes.

MADAIL, J. C. M.; BINI, A. D.; SIMA, L. F. Custos de produção de goiabas no Sul do RS. **Jornal da Fruta**, set. 2011.

NOGUEIRA, J. G. A. **Proposta de plano estratégico para ampliar a competitividade do setor de frutas brasileiras no mercado internacional.** 2011. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

PEREIRA, F. M.; MARTINEZ JÚNIOR, M. **Goiabas para industrialização.** Jaboticabal: Legis Summa, 1986. 142 p.

SOUZA FILHO, M. F. de; COSTA, V. A. Manejo integrado de pragas na goiabeira. In: NATALE, W.; ROZANE, D. E.; SOUZA, H. A. de; AMORIM, D. A. de. (Ed.). **Cultura da goiaba: do plantio à comercialização.** Jaboticabal: UNESP-FCAV, 2009. v. 2, cap. 15, p. 327 - 348.

TIVELLI, S. W. Como controlar pragas e doenças no cultivo orgânico? **Pesquisa & Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2013.

VALLADARES, G. S.; MARIN, F. R.; OSHIRO, O. T.; GUIMARÃES, M. **Uso de imagens de radar na estimativa da temperatura do ar.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. 20 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 3).

WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. de. (Ed.). **Atlas climático da Região Sul do Brasil:** Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 333 p.

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

## Literatura recomendada

ANVISA. **Resolução RDC nº 272**, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

ARAÚJO, R. da C.; BRUCKNER, C. H. Biologia Reprodutiva de Fruteiras. In: BRUCKNER, C. H. **Fundamentos do melhoramento de fruteiras.** Viçosa, MG: Editora UFV, 2008. p. 13-38.

BRASIL. MAPA (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO). Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/desenvolvimento-sustentavel/producao-integrada/orientacoes-tecnicas>>. Acesso em: 07 fev. 2011.

CARNEIRO, R. M. D. G.; CIROTTO, P. A.; QUINTANILHA, A.; SILVA, D. B.; CARNEIRO, R. G. Resistance to *Meloidogyne mayaguensis* in *Psidium* spp. accessions and their grafting compatibility with *P. guajava* cv. Paluma. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 281-284, 2007.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; HOFFMANN, A. Propagação vegetativa por Estaquia. In: FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 45-56.

FACHINELO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221 p.

FLORI, J. E. **Processo de enxertia pelo método de garfagem de topo na produção de mudas de goiabeira**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. (Embrapa Semiárido. Instruções Técnicas, 95).

FRACARO, A. A.; PEREIRA, F. M. Distribuição do sistema radicular da goiabeira 'Rica' produzida a partir de estaquia herbácea. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, abril 2004.

FREITAS, V. M.; CORREA, V. R.; CARNEIRO, M. D. G.; SILVA, J. G.; GOMES, C. B.; MATTOS, V. S.; SOMAVILLA, L.; CARNEIRO, R. M. D. G. Host status of fruit plants to *Meloidogyne enterolobii*. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF NEMATOLOGY, 6., 2014, Cape Town. **Abstracts...** Boca Raton: Society of Nematologists: Journal of Nematology, 2014. v. 1. p. 165.

GOMES, C. B.; COUTO, M. E.; CARNEIRO, R. M. D. G. Registro de Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em Goiabeira (*Psidium guajava* L.) e Fumo (*Nicotiana tabacum* L.) no Sul do Brasil. **Nematologia Brasileira**, v. 32, p. 244-247, 2008.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Tabela 1613 - Área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura permanente.** Banco de dados agregados [on-line], 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1613>>. Acesso em: 12 nov. 2013.

ITAL. **Goiaba:** cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1988. 244 p. (Série Frutas Tropicais, 6).

JUNQUEIRA, N. T. V. Doenças e Pragas. In: MANICA, I. (Ed). **Fruticultura Tropical 6:** Goiaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. p. 225-270.

KAVATI, R. Cultivares. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA GOIABEIRA, 1., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1997. p. 1-16.

KROLOW, A. C. R. **Preparo artesanal de doces em massa.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 11 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 284).

KROLOW, A. C. R. **Preparo artesanal de frutas cristalizadas.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 26 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 217).

KROLOW, A. C. R. **Preparo artesanal de geleias e geleiadas.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 29 p. (Embrapa Clima Temperado. Documento, 138).

MARTINS, A. B. G.; HOJO, R. H. Propagação da goiabeira. In: NATALE, W.; ROZANE, D. E.; SOUZA, H. A. de; AMORIM, D. A. de. (Ed.). Cultura da goiaba: do plantio à comercialização. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 2009. v. 2 cap. 15, p. 399 - 406.

MEDINA, J. C.; CASTRO, J. V.; SIGRIST, J. M. M.; DE MARTIN, Z. J.; KATO, K.; MAIA, M. L.; GARCIA, A. E. B.; LEITE, R. S. S. F. **Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2. ed. rev. Campinas: ICEA, 1988. 224 p.

MELO, E. de A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G. de; NASCIMENTO, R. J. do. Capacidade antioxidante de frutas. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 44, n. 2, 2008.

PEREIRA, F. M. **Cultura da goiabeira**. Jaboticabal: Funep, 1995. 47 p.

PEREIRA, F. M. Rica e Paluma: novas cultivares de goiabeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1984, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF, v. 2, 1984. p. 524-528.

PEREIRA, F. M.; CARVALHO, C. A.; NACHTIGAL, J. C. Século XXI: Nova cultivar de goiabeira de dupla finalidade. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 498-500, 2003.

PEREIRA, F. M.; NACHTIGAL, J. C. Melhoramento genético da goiabeira. In: NATALE, W.; ROZANE, D. E.; SOUZA, H. A. de; AMORIM, D. A. de. (Ed.). **Cultura da goiaba: do plantio à comercialização**. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 2009. v. 2 cap. 15, p. 371- 398.

PERES, N. A. R.; KURAMAE, E. E.; DIAS, M. S. C.; SOUZA, N. L. Identification and characterization of *Colletotrichum* spp. affecting fruit after harvest in Brazil. **Journal of Phytopathology** (Phytopathologische Zeitschrift), v. 150, p. 128-134, 2002.

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**. 4. ed. São Paulo: Ceres, 2005. v. 2, cap. 44, p. 401-405.

PIZA JÚNIOR, C. de T. Condução e poda da goiabeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA GOIABEIRA, 1., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1997. p. 33-62.

REIS, H. F. R.; BACCHI, L. M. A.; VIEIRA, C. R. Y. I.; SILVA, V. S. Ocorrência de *Meloidogyne enterolobii* (sin. *M. mayaguensis*) em pomares de goiabeira no município de Ivinhema, estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 676-679, 2011.

ROBAINA, R. R. **Enxertia de copa e subenxertia entre a goiabeira "Paluma" (*Psidium guajava* L.) e araçazeiros (*Psidium cattleyanum*) visando a produção de mudas resistentes a *Meloidogyne enterolobii*.** 61 f. 2011. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

ROBAINA, R. R.; MARINHO, C. S.; SOUZA, R. M.; CAMPOS, G. S. Subenxertia da goiabeira 'Paluma' com araçazeiros resistentes a *Meloidogyne enterolobii* (sin. *M. mayaguensis*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 951-955, 2012.

RODRIGUES-AMAYA, D. B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes brasileiras de carotenóides: tabela brasileira de composição de carotenóides em alimentos.** Brasília, DF: MMA/SBF, 2008. 100 p.

ROZANE, D. E.; BRUGNARA, V.; SOUZA, H. A. de; AMORIM, D. A. de. Condução, arquitetura e poda da goiabeira para 'mesa' e/ou indústria. In: NATALE, W.; ROZANE, D. E.; SOUZA, H. A. de; AMORIM, D. A. de. (Ed.). **Cultura da goiaba: do plantio à comercialização.** Jaboticabal: UNESP-FCAV, 2009. v. 2, cap. 15, p. 407 - 428.

ROZWALKA, L. C.; DA COSTA LIMA, M. L. R. Z.; MIO, L. L. M.; NAKASHIMA, T. Extratos, decoctos e óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas na inibição de *Glomerella cingulata* e

*Colletotrichum gloeosporioides* de frutos de goiaba. **Ciência Rural**, v. 38, n. 2, p. 301-307, 2008.

SALLES, L. A. B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1995. 58 p.

SALLES, L. A. B. Parasitismo de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera:Tephritidae) por hymenoptera, na região de Pelotas, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 11, p.669-774, 1996.

SIDHU, J. S. Tropical fruits: guava, lychee, and papaya. In: HUI, Y. H. (Ed.). **Handbook of fruits and fruit processing**. Oxford: Blackwell, 2006. 697 p.

SILVA, A. G. D'A. e; GONÇALVES C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N.; SIMONI, L. de. **Quarto Catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Laboratório Central de Patologia Vegetal, 1968. Parte 2, 1. tomo. 622 p.

SINGH, R. B.; RASTOGI, S. S.; SINGH, N. K.; GHOSH, S.; GUPTA, S.; NIAZ, M. A. Can guava fruit intake decrease blood pressure and blood lipids, **Journal of Human Hypertension**, v. 7, n. 1, p. 33-38, 1993.

SINGH, R. B.; RASTOGI, S. S.; SINGH, N. K.; GHOSH, S.; NIAZ, M. A. Effects of guava intake on serum total and high-density lipoprotein cholesterol levels and on systemic blood pressure, **American Journal of Cardiology**, v. 70, n. 15, p. 1287-1291, 1992.

SOARES, A. R.; LOURENÇO, S. A.; AMORIM, L. Infecção de goiabas por *Colletotrichum gloeosporioides* e *Colletotrichum acutatum* sob diferentes temperaturas e períodos de molhamento. **Tropical Plant Pathology**, v. 33, n. 4, p. 265-272, 2008.

SOARES, F. D.; PEREIRA, T.; MARQUES, M. O. M.; MONTEIRO, A. R. Volatile and non-volatile chemical composition of the white guava fruit (*Psidium guajava*) at different stages of maturity. **Food Chemistry**, v. 100, n. 15, 2007.

SOARES-COLLETTI, A. R.; LOURENÇO, S. A. Effect of temperature, wetness duration and cultivar on the development of anthracnose in guava fruits. **Summa Phytopathologica**, v. 40, n. 4, p. 307-312, 2014.

THAIPONG, K.; BOONPRAKOB, U.; CROSBY, K.; CISNEROS-ZEVALLOS, L.; BYRNE, D. H. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 19, p. 669-675. 2006.

VENDRUSCOLO, C. T.; VENDRUSCOLO, J. L. **Processamento de geleias e doces em pasta**. Pelotas: UFPel, 2001. 63 p.

VENDRUSCOLO, J. L. S. (Coord.). **Curso de processamento de frutas e hortaliças de Clima Temperado**. Pelotas: EMBRAPA-CPACT; Brasília, DF: SEBRAE, 1997. 139 p.

WILBERG, V. C.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. HPLC Quantitation of major carotenoids of fresh and processed guava, mango and papaya. **Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie**, v. 28, p. 474-480, 1995.

**Embrapa**

---

***Clima Temperado***

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA

CGPE 13153