

FENOLOGIA DE CULTIVARES DE GOIABEIRA EM SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO

Antonio Davi Vaz Lima¹
Rafaela Schmidt de Souza²
Priscila da Silva Lucio³
Gabriela Xavier Giacomini⁴
Rudinei De Marco⁵
Carlos Roberto Martins⁶

Resumo: Com o presente trabalho objetivou caracterizar a fenologia e avaliar a época de presença de ferrugem em goiabeira das cultivares Paluma, Pedro Sato e Século XXI produzidas em sistema orgânico na região de Pelotas. O delineamento experimental adotado foi blocos ao acaso, contendo sete plantas, cada planta representava por uma repetição. A metodologia adotada para avaliar o estágio fenológico e presença de ferrugem nas plantas foi através de observações visuais, realizados semanalmente. As cultivares em estudo apresentaram uma variação nos estádios fenológico, principalmente na fase de floração, formação de fruto chumbinho e maturação. A floração foi antecipada para a cultivar Pedro Sato, ocorrendo no final do mês de outubro, tendo uma diferença de 14 dias da Paluma e Século XXI. Na maturação dos frutos de goiabeira houve uma variação entre as cultivares de sete dias, onde a 'Paluma' no final do mês de fevereiro encontrava-se neste estágio. A cultivar Pedro Sato floresceu antes da Paluma e Século XXI. A cultivar Paluma teve uma maturação dos frutos antecipadamente das demais cultivares em estudo. O aparecimento inicial da ferrugem variou entre as cultivares, a 'Paluma' foi a que apresentou os primeiros sintomas da doença. Nas cultivares Século XXI e a Pedro Sato a ferrugem se manifestou mais tardiamente, porém

1 Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Agronomia na área de Fruticultura de Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas.

2 Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Agronomia na área de Fruticultura de Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas.

3 Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Agronomia na área de Fruticultura de Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas.

4 Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de Pelotas.

5 Doutorando, no Programa de Pós-Graduação em Agronomia na área de Fruticultura de Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas.

6 Pesquisador na Embrapa Clima Temperado

ambas apresentaram a presença da doença nas fases iniciais de desenvolvimento das partes vegetativas.

Palavras-chaves: *Psidium guajava*, goiaba, fenofases. *Puccinia psidii*.

PHENOLOGY OF GOIABEIRA CULTIVARS IN ORGANIC PRODUCTION SYSTEM

ABSTRACT: The objective of this work was to characterize the phenology and evaluate the presence of rust in guava of the cultivars Paluma, Pedro Sato and Século XXI produced in an organic system in the Pelotas region. The experimental design was randomized blocks containing seven plants, each plant represented one replicate. The methodology used to evaluate the phenological stage and presence of rust in the plants was made through visual observations, performed weekly. The cultivars under study presented a variation in the phenological stages, mainly in the flowering phase, formation of very small berries and maturation. Flowering was anticipated with the cultivar Pedro Sato, occurring at the end of October, with a difference of 14 days of Paluma and Seculo XXI. In the maturation of the guava fruits there was a seven days variation between the cultivars, where the 'Paluma' at the end of February was in this stage. The cultivar Pedro Sato flourished before the Paluma and Século XXI. The cultivar Paluma had a maturation of the fruits in advance of the other cultivars under study. The initial appearance of the rust varied among cultivars, the 'Paluma' was that it had first the symptoms of the disease. In the cultivars Século XXI and to Pedro Sato the rust was manifested later, but both presented the presence of the disease in the early stages of development of the vegetative parts.

Key words: *Psidium guajava*, guava, phenophases, *Puccinia psidii*.

INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma planta frutífera da família Myrtaceae, que possui mais de 70 gêneros e em torno de 2800 espécies distribuídas em zonas tropicais e subtropicais em todo o mundo (PEREIRA, 1995). Seu destaque no consumo deve-se aos seus elevados teores de vitamina C e A e também vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina e niacina), além de minerais como cálcio, fósforo e potássio, tornando-se uma fruta bastante nutritiva (CARNEVALI, 1976; PEREIRA, 1995; MANICA et al., 1998).

Os maiores países produtores são Índia, China, Tailândia, Paquistão, México e Indonésia, já o Brasil ocupa a sétima posição entre os maiores produtores de goiaba (RIBEIRO, 2018). No Brasil a área de produção de goiabas em 2016 ficou em torno de 17 mil hectares, com uma produção de 414.960 toneladas da fruta,

sendo o estado de Pernambuco o maior produtor, respondendo por 34% da produção total no país (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2018).

No Rio Grande do Sul os principais locais de produção da goiaba estão na região de Caxias do Sul, e nas microrregiões de Santa Cruz do Sul e de Frederico Westphalen. Os locais com produções relevantes que oscilam entre 100 e 400 toneladas são os municípios de Vicente Dutra, Cotiporã, Novo Hamburgo, Venâncio Aires, Rolante Taquara e Bento Gonçalves. A maioria dessas áreas de produção é oriunda de pequenos produtores (NACHTIGAL, et al., 2015).

As cultivares de goiaba apresentam diferentes características sob diversos aspectos, tais como: forma da copa, época de produção, formato e coloração de frutos, assim como a finalidade onde os frutos de polpa vermelha são consumidas *in natura* e destinadas ao consumo interno e os frutos de polpa branca são destinadas à exportação (GONZAGA NETO, 2001).

Os estádios fenológicos das plantas proporcionam conhecimentos sobre a parte ecológica da cultura, distinguindo as diferentes fenofases em uma determinada área e local, indicando a duração média de cada uma dessas fases (SERRANO et al., 2008). O florescimento de goiabeiras é variável de acordo com os fatores genéticos, ambientais e de manejo de pomares (CORRÊA et al., 2002).

Os pomares de goiaba em sistema orgânico no Brasil são muito incipientes, já que grande parte das tecnologias desenvolvidas são pacotes tecnológicos para a agricultura convencional, logo se faz necessário estudo sobre cultivares adaptada a sistema orgânico como forma de aumentar a produção dos pomares nesse sistema (GALLI; MICHELOTTO, 2013).

As cultivares de goiabeira mais utilizadas na região sul são Paluma, Pedro Sato e Século XXI (NACHTIGAL et al., 2015). A cultivar Século XXI, oriunda dos cruzamentos entre as cultivares Supreme 2 e Paluma possui boa produtividade com ramificações de crescimento horizontal e pouco vigorosa, e também apresenta potencial tanto para a indústria quanto para o consumo *in natura*. A cultivar Paluma possui plantas vigorosas, altamente produtivas, frutos grandes e com formato

piriforme, sendo muito usados na industrialização e possui um bom tempo de prateleira, o que faz com que seja bastante utilizada para o consumo *in natura*. Já a cultivar Pedro Sato apresenta bom crescimento vertical e bom crescimento lateral, são razoavelmente produtivas e seus frutos são ovalados (BARBOSA; LIMA, 2010).

Uma doença de grande relevância no cultivo da goiabeira é a ferrugem, causada pelo fungo *Puccinia psidii*, sob condições favoráveis, a doença causa grande abortamento de flores e queda de frutos em desenvolvimento (GOES et al., 2004). Na cultura da goiabeira, a quantidade de frutos infectados por pelo fungo é determinante em reduzir a produção final da cultura, e frutos com presença de pústulas na sua superfície tornam-se inviáveis para a comercialização (ROCABADO, 2003).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a fenologia da goiabeira das cultivares Paluma, Pedro Sato e Século XXI produzidas em sistema orgânico na região de Pelotas e observar a época de surgimento da ferrugem nas plantas relacionando-as com a fase fenológica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental Cascata da Embrapa Clima Temperado, localizada na colônia Cascata no Município de Pelotas. O clima na região é subtropical úmido-Cfa conforme Köeppen (ALVARES et al., 2013). As precipitações são bem distribuídas no ano todo, com as temperaturas máximas durante o verão em torno de 34 e 36°C, e no caso do período de inverno, a temperatura mínima fica entre -2 e 0°C, isto havendo a possibilidade de ocorrência de geadas. O solo foi identificado como sendo um Argissolo que apresenta como característica horizonte B textural de argila (EMBRAPA, 2006).

As plantas de goiabeira foram implantadas em 2010, sendo adotado espaçamento de 4 m entre plantas e 7 m entre linhas. As cultivares de goiabeiras utilizadas foram a 'Paluma', 'Século XXI' e 'Pedro Sato', distribuídas em blocos com sete exemplares de cada cultivar.

Na primeira quinzena do mês de setembro realizou-se uma poda drástica nas plantas, assim marcando o início das avaliações fenológicas. Logo, a fenologia das plantas consistiu em observações visuais realizadas semanalmente, a escala utilizada foi adaptada do modelo proposto por Serrano (2007). Essa escala foi dividida em nove fases, sendo estas observadas em datas de surgimento e analisadas em dias após a poda: Início da Brotação surgimento das primeiras brotações, Botões Florais compreendido com o aparecimento dessas estruturas, Florescimento (antese) início do aparecimento das flores, Frutos chumbinho verificado após a queda das pétalas e presença do pistilo, Frutos de dois a três centímetros frutos quando não há mais presença de nenhuma estrutura oriunda do estágio de florescimento, Crescimento Lento fase de enchimento dos frutos, Crescimento final quando os frutos param de crescer, Início da maturação mudança da coloração passando da cor esverdeada para a cor amarelada e o Final da Colheita sendo a retirada total de frutos das plantas.

Também foi verificado a presença de ferrugem nas plantas, onde apenas verificou-se a data de entrada da doença em cada uma das cultivares, baseado na identificação dos sintomas visuais, que são presença de pústulas de cor amarelada nas diferentes partes da planta.

RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentados os dados referentes às datas de início de cada fase fenológica das cultivares observada.

Tabela 1. Estádios fenológicos em plantas de goiabeira das cultivares Paluma, Século XXI e Pedro Sato cultivado em sistema orgânico de produção. Pelotas-RS, 2018.

Cultivares	Estádio Fenológico					
	Brotação	Botão Fechado	Floração	Frutos Chumbinho	Maturação	Final de Colheita
Paluma	23/set	17/out	07/nov	20/nov	23/fev	27/mai
Século XXI	23/set	17/out	07/nov	20/nov	02/mar	27/mai
Pedro Sato	23/set	17/out	24/out	07/nov	02/mar	27/mai

Abaixo a tabela 2 apresenta a data em que foram observados surgimento dos primeiros sintomas de ferrugem, nas cultivares avaliadas.

Tabela 2. Período de início do aparecimento de ferrugem em plantas de goiabeira. Pelotas-RS, 2018.

Cultivar	Início da Ferrugem
Paluma	20/nov
Século XXI	07/dez
Pedro Sato	14/dez

DISCUSSÃO

Os estádios fenológicos observados entre as cultivares em estudo mostraram uma variação principalmente relacionada ao período de início da floração, na fase da formação de fruto chumbinho e na maturação dos frutos. Neste caso, na fase de floração e na formação do fruto chumbinho a cultivar Pedro Sato apresentou uma diferença de 11 dias na floração, quando comparada com as demais cultivares em estudo. Na fase de fruto chumbinho a cultivar Paluma e Século XXI apresentaram um comportamento parecidos, porém com 13 dias depois da Pedro Sato. A maturação dos frutos da Paluma ocorreu sete dias antes das demais cultivares. Essa variação no estágio fenológico entre as cultivares pode ser atribuída por inúmeros fatores entre eles: as condições ambientais, de solo, manejo empregado na cultura, mas também pode estar relacionado com as características intrínsecas ao genótipo (PEREIRA; SÃO JOSÉ, 1987; SERRANO et al., 2008).

Os resultados encontrados com a duração do período da floração até a maturação dos frutos variaram entre as cultivares em estudo, onde se obteve 108, 115 e 126 dias com a 'Paluma', 'Século XXI' e 'Pedro Sato', respectivamente. Esses resultados não corroboram com os encontrados por Pereira et al. (2003), em um experimento realizado em Jaboticabal onde observou-se para a mesma fase 130 dias com a Século XXI e 158 dias com a Paluma, ambas cultivares apresentaram um período mais longo entre as fenofases. Havendo, por exemplo, uma variação de

15 dias de diferença com Século XXI e 50 dias com a Paluma de uma região para outra.

O início do aparecimento de ferrugem nas plantas de goiabeira entre as cultivares estudadas variou, sendo a cultivar Paluma a primeira a apresentar os sintomas da doença (início em 20 de novembro). Para as cultivares Século XXI e Pedro Sato a doença teve surgimento dos primeiros sintomas na primeira quinzena do mês de dezembro. Embora o início da visualização dos sintomas de ferrugem varia entre as cultivares estudadas, as plantas encontravam-se na fase entre a formação do fruto chumbinho e a maturação dos mesmos esses resultados são condizentes com os observados por Zambolin; Oliveira (1996) onde os autores descrevem que o processo de infecção por parte do fungo ocorre em geral, por meio dos uredósporos que são disseminados por ventos, ocorrendo vários ciclos da doença no mesmo ano agrícola, acompanhando os surtos vegetativos com a presença de tecidos jovens. Diferentemente dos resultados observados por Martins et al. (2008) em um experimento realizado no em Pedro Canario no Espírito Santo, a ferrugem apareceu na goiabeira em estagios mais tardios, pois em seu experimento a ferrugem iniciou com o início das brotações e no presente trabalho a ferrugem iniciou seus sintomas próximo a fase em que as plantas apresentavam o estadio de fruto chumbinho.

A colheita das goiabas foi realizada até o final do mês de maio, em média o período contado a partir da poda das goiabeiras até o final da colheita, nesta safra compreendeu 263 dias. TEIXEIRA et al. (2003) encontraram com a cultivar Paluma um período menor com 200 dias, isto na região de Pernambuco precisamente no município de Petrolina.

Em relação a variável maturação dos frutos a variação foi de 161, 168, 168 dias, com a 'Paluma', 'Pedro Sato' e 'Século XXI', respectivamente. Já HOJO et al.(2007), no experimento realizado no município de Lavras, observaram com a cultivar Pedro Sato em diferentes épocas de poda uma variação do ciclo da poda a maturação mais de 200 dias, em média 214,2 e 211,4 dias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições experimentais a cultivar Pedro Sato floresce antes da Paluma e Século XXI.

A cultivar Paluma é mais precoce na maturação dos frutos, quando comparada com as demais cultivares avaliadas.

A Paluma apresenta sinais de ferrugem antes da Pedro Sato e Século XXI

AGRADECIMENTOS

A Embrapa Clima Temperado pela disponibilidade do local para realização do experimento,

UFPel pelo apoio para realização do experimento,

À Capes e a CNPq pela concessão da bolsa de pós-graduação.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO Brasileiro da Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 88 p, 2018.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. ahead of print, p. 1 - 18, 2013.

BARBOSA, F.R.; LIMA, M.F. A cultura da goiaba. 2ª ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010.180 p. (Coleção Plantar, 66).

CARNEVALI, A. La guava. Fruticultura, v. 38, n. 12, p. 29-33, 1976.

CORREA, M. C. de M., PRADO, R. de M., NATALE, W., SILVA, M. A. C. da, PEREIRA, L. Índice de pegamento de frutos de goiabeiras. Revista Brasileira de Fruticultura 24: 2002, 783 – 786.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306p.

GALLI, J. A.; MICHELOTTO, M.D. Goiaba orgânica: comportamento de acessos de goiabeira frente ao psilídeo. Pesquisa & Tecnologia, Campinas, p. 1 – 5 2013.

GOES, A. et al. Efeito de fungicidas cúpricos, aplicados isoladamente ou em combinação com mancozeb, na expressão de sintomas de fitotoxicidade e controle da ferrugem causada por Puccinia psidii em goiabeira. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 2, p. 237-240, 2004.

GONZAGA NETO, L. (Ed.). Goiaba: produção - aspectos técnicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. 72 p. il. (Frutas do Brasil, 17).

HOJO, R. H.; CHALFUN, N. N. J. ; HOJO, E. T. D. ; SOUZA, H. A. ; PÁGLIS, C. M. ; SÃO JOSÉ, A. R. . Caracterização fenológica da goiabeira 'Pedro Sato' sob diferentes épocas de poda. Revista Brasileira de Fruticultura , v. 29, p. 20-24, 2007.

MANICA, I.; KIST, H.; MICHELETTO, E.L.; KRAUSE, C.A. Competição entre quatro cultivares e duas seleções de goiabeira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 33, n. 8, p. 1305-1313, 1998.

MARTINS, M. V. V.; SERRANO, L. A. L.; LIMA, I. M.; SANTANA, E. N. Manejo da ferrugem no pólo de goiaba do Estado do Espírito Santo com base no controle químico. In: XX Congresso Brasileiro de Fruticultura: Estratégias, tecnologias e visão sustentável, 2008, Vitória, ES. Anais do XX Congresso Brasileiro de Fruticultura. São Paulo, SP: TEC ART LTDA, 2008.

NACHTIGAL, J. C.; MARTINS C. R.; NACHTIGAL G. F. Sistema de produção de goiabas para pequenos produtores do Rio Grande do Sul Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 107 p., 2015.

PEREIRA, F. M.; SÃO JOSÉ, A. R. Estudo do desenvolvimento dos frutos da goiabeira 'Paluma' e 'Rica'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas. Anais... Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.2, p.469-474, 1987.

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

PEREIRA, F.M.; CARVALHO, C.A.; NACHTIGAL, J.C. Século XXI: nova cultivar de goiabeira de dupla finalidade. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, volume 25, n3, p. 498-500. Dezembro de 2003.

RIBEIRO, L.R. O cultivo e o mercado de goiabas no Brasil. *Revista Campo e Negócios – Hortifrúti*, pag. 52-53, 2018

ROCABADO, J. M. A. Epidemiologia e Patogênese da ferrugem da goiabeira, causada por *Puccinia psidii*. Tese de Doutorado em Produção Vegetal. Universidade Estadual Darcy Ribeiro Campos, RJ, 2003.

SERRANO, L. A. L.; MARINHO, C. S.; LIMA, I. M.; MARTINS, M. V. V.; RONCHI, C. P.; TARDIN, F. D. Fenologia da goiabeira 'Paluma' sob diferentes sistemas de cultivos, épocas e intensidades de poda de frutificação. *Bragantia*, Campinas, v.67, n.3, p.701-712, 2008.

TEIXEIRA, A. H. de C.; BASSOI, L. H.; REIS, V. C. S.; SILVA, T. G. F. ; FERREIRA, M. N. L. ; MAIA, J. L. T.. Estimativa do consumo hídrico da goiabeira utilizando estações agrometeorológicas automática e convencional.. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 25, p. 457-460, 2003.

ZAMBOLIM, L.; OLIVEIRA, R. R. Manejo Integrado das Doenças da Goiabeira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, p.1-16, 1996.