

## **PRODUÇÃO DE PEREIRAS EUROPÉIAS ENXERTADAS SOBRE MARMELEIRO ADAMS NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DA SERRA CATARINENSE**

Rafael Petineli<sup>1</sup>, Alberto Ramos Luz<sup>1</sup>, Tiago Afonso Macedo<sup>1</sup>, Antonio Felipe Fagherazzi<sup>1</sup>, Leo Rufato<sup>1</sup> e Aike Anneliese Kretschemar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV, Campus de Lages. Avenida Luiz de Camões, 2090, CEP: 88520-000, Bairro Conta Dinheiro, Lages, SC. E-mail: petinelipr@gmail.com, albertoramosluz@yahoo.com.br, macedoafonso@yahoo.com.br, antonio.fagherazzi@gmail.com, leoruffato@yahoo.com.br, a2aak@cav.udesc.br

*RESUMO: O trabalho teve como objetivos identificar o período de floração, avaliar a influência das condições climáticas na floração e produção de pereiras europeias enxertadas sobre o marmeleiro Adams. O experimento foi conduzido, na área experimental do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina no município de Lages/SC. Os tratamentos consistiram nas diferentes combinações entre cultivares copa de pereira europeia (Abate Fetel, Rocha, Santa Maria, William's, Packham's Triumph e Forelle) enxertadas sobre marmeleiro 'Adams'. As avaliações fenológicas procederam-se à partir da segunda quinzena de agosto de 2012 até a data final de colheita, de acordo com a classificação, Início da brotação: quando as primeiras gemas adquirem tonalidade esverdeada na ponta; Início da floração: 5% das flores abertas; Plena floração: 70% das flores abertas; Final da floração: 9% das pétalas caídas; Colheita: quando os frutos apresentaram pressão de polpa e sólidos solúveis indicados para cada cultivar. As cultivares Packham's Triumph, Abate Fetel e Rocha, foram as mais produtivas. As cultivares Packham's Triumph e Santa Maria, Forelle e William's apresentaram ciclo coincidentes. A cultivar Forelle embora tenha apresentado ciclo total coincidente, apresentou o menor período de brotação em relação as demais, iniciando a floração antecipadamente.*

*Palavras-chave: frutificação efetiva, polinização, incompatibilidade gametofítica.*

## **PRODUCTION OF EUROPEAN PEAR TREES GRAFTED ON QUINCE ADAMS WEATHER CONDITIONS DA SERRA CATARINENSE**

*ABSTRACT: The work had as objectives characterize the flowering period and, the influence of weather conditions in the flowering and production of European pear grafted on quince Adams. The experiment was conducted in the experimental area of Agroveterinary Science Center (CAV) of the University of Santa Catarina State in Lages. The treatments consisted of different combinations of pear cultivars (Abate Fetel, Rocha, Santa Maria, William's, Packham's Triumph and Forelle) on quince rootstock 'Adams'. Phenological assessments were to from the second half of August 2012 until the harvest date January 23, 2013, in accordance with the classification, beginning of sprouting: when the first buds acquire greenish tint on the tip; Beginning of flowering: 5% of open flowers; Full bloom: 70% of flowers open; End of flowering: 90% of fallen petals; Harvest: when the fruits showed soluble solids and pulp pressure indicated for each cultivar. The cultivars Packham's Triumph, Abate Fetel and Rocha were the most productive. The cultivars ' Packham's Triumph and Santa Maria, Forelle and William's showed coincident cycle. Cultivating Forelle although presented total cycle coincident, presented the lowest period of sprouting on the other, starting flowering in advance.*

*Keywords: fruit set, pollination, gametophytic incompatibility.*

## INTRODUÇÃO

O Brasil produz cerca de 40,1 milhões de toneladas anuais de frutas em uma área cultivada de 2,44 milhões de hectares, ocupa a terceira posição no ranking mundial dos maiores produtores de frutas, ficando atrás apenas da Índia e China (FAO, 2013). Nos últimos 20 anos, a produção média de pera foi de 14,5 mil toneladas ao ano (IBGE, 2013), enquanto que o consumo de pera gira em torno de 210 mil toneladas ao ano, equivalente a aproximadamente 0,839 kg anuais por pessoa (FAO, 2013).

A pereira é uma espécie alógama, ou seja, que necessita de polinização cruzada para a formação de frutos, pois embora possuam flores hermafroditas, a autopolinização não ocorre, devido à incapacidade do grão de pólen, mesmo que viável, desenvolver-se adequadamente no estilete. Assim, a fecundação ou fertilização da pereira, dá-se entre plantas de diferentes cultivares (Luz et al., 2012).

Diversos fatores contribuem para a baixa expressão do cultivo de pereiras no Brasil, destacando-se como um dos principais fatores, a baixa frutificação efetiva (Petri et al., 2011). Comumente as pereiras florescem, no entanto, não ocorre a fixação de frutos, devido a ocorrência de diversos fatores, principalmente no período de floração e frutificação. Dentre as causas destacam-se as adversidades climáticas durante o período de floração, desconhecimento de cultivares polinizadoras compatíveis para as condições de cultivo e períodos de floração coincidentes, incompatibilidade gametofítica, distância que o pólen deve percorrer entre a sua origem e a flor de destino e pelos períodos de florescimento das cultivares polinizadoras (Faoro, 2009).

As chuvas, durante o período de floração, removem o líquido estigmático, responsável pela aderência dos grãos de pólen, além de diminuir a atividade dos insetos polinizadores, e conseqüentemente diminuem a quantidade de flores fecundadas (Luz et al., 2012).

Outro fator importante para se obter boa polinização é o conhecimento da existência da compatibilidade e incompatibilidade gametofítica entre as cultivares. A incompatibilidade gametofítica é ocasionada pelo insucesso da interação entre o tubo polínico e o grão de pólen em penetrar ou se desenvolver normalmente no estigma (Goldway, 2009). Ainda segundo o mesmo autor, a auto-incompatibilidade gametofítica é um mecanismo controlado geneticamente, que age impedindo a autopolinização, a qual é controlada por um locus multialélico (S-locus), que codifica glicoproteínas com atividade ribonucleásica (S-RNases), ou seja, pela expressão do Alelo S.

Este trabalho teve como objetivos identificar o período de floração, avaliar a influência das condições climáticas na floração e produção de pereiras europeias enxertadas sobre o marmeleiro Adams, no município de Lages/SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, na área experimental do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina em Lages (27°48' S e 50°19' W, altitude média de 884m). O clima no local do experimento é do tipo mesotérmico úmido com verões amenos, Cfb (Köppen, 1948).

O solo da área experimental em Lages é um Cambissolo Húmico Alumínico léptico (EMBRAPA, 2006; BARBOSA et al., 2009), o qual representa aproximadamente 69% dos solos do município de Lages (EPAGRI, 2002).

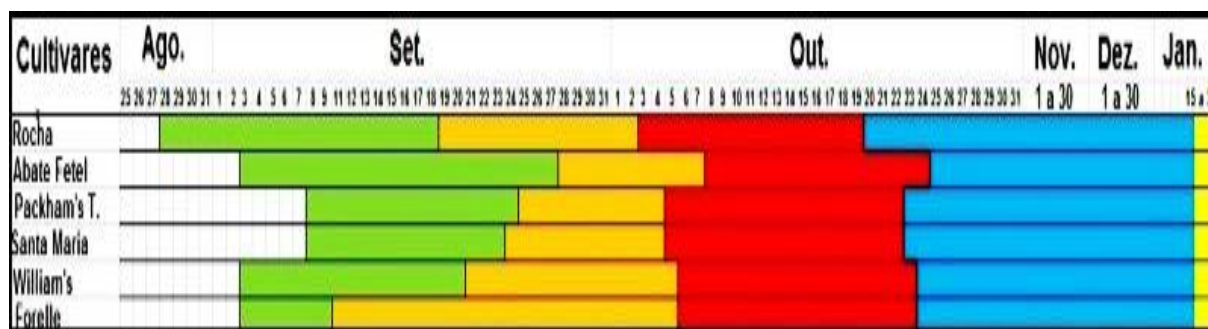
Os tratamentos consistiram-se na avaliação de diferentes cultivares de pereiras europeias enxertadas sobre o portaenxerto marmeleiro 'Adams'. As cultivares estudadas foram Abate Fetel, Rocha, Santa Maria, Packham's Triumph, William's e Forelle. O pomar foi implantado em 2008, sendo adotado o sistema de condução em líder central, com tutoramento, sistema de irrigação e espaçamento de plantio de 4 m entre filas e 1 m entre plantas (2.500 pl ha<sup>-1</sup>).

As avaliações fenológicas procederam-se a partir da segunda quinzena de agosto de 2012 até a realização da colheita em 23 de janeiro de 2013, de acordo com a classificação avaliada, Início da brotação: quando as primeiras gemas adquirem tonalidade esverdeada na ponta; Início da floração: 5% das flores abertas; Plena floração: 70% das flores abertas; Final da floração: 90 das pétalas caídas; Colheita: quando os frutos apresentaram pressão de polpa e sólidos solúveis indicados para cada cultivar. Foram colhidos e pesados todos os frutos das repetições para estimativa de produtividade (t ha<sup>-1</sup>).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 3 repetições de 5 plantas por parcela. Os dados experimentais obtidos foram analisados recorrendo-se à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias através do teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos, foi possível observar que a cultivar Rocha iniciou a brotação antecipadamente em relação às demais (Figura 1). No entanto, o período de floração entre as cultivares, foi relativamente coincidente. Observa-se que as cultivares iniciaram o período de floração com diferenças de 3 a 4 dias em média (com exceção da cultivar Forelle), concentrando o início de floração entre os dias 18 e 27 de setembro.



Início da brotação (cor Verde): quando as primeiras gemas adquirem tonalidade esverdeada na ponta.  
 Início da floração (cor Laranja): 5% das flores abertas  
 Plena floração (cor Vermelha): 70% das flores abertas  
 Final da floração (cor Azul): 90% das pétalas caídas  
 Colheita (cor amarela): quando os frutos apresentaram pressão de polpa e sólidos solúveis indicados para cada cultivar

**Figura 01** - Fenologia de diferentes cultivares copa de pereira europeia sobre o portaenxerto marmeleiro Adams na região do planalto catarinense, durante o ciclo de cultivo 2012/2013.

Na Figura 1, observa-se ainda que, a cultivar Forelle no ano em estudo, apresentou o menor período de brotação, porém com o florescimento e maturação na mesma época das demais, característica positiva para regiões de altitude.

A plena floração, período de maior ocorrência da polinização, concentrou-se entre os dias 2 e 11 de outubro, não ultrapassando 10 dias nesta fase fenológica e o período entre a plena floração e o final da floração foi de 18 dias em média. Já o período total de floração foi em média de 32 dias, sendo maior para a cultivar Forelle e menor para a cultivar Abate Fétel (Figura 1).

A cultivar Rocha, apresentou ciclo total de 149 dias; Abate Fétel e Forelle 143 dias; Packham's Triumph e Santa Maria 138 dias.

O início da colheita foi a partir do dia 23 de janeiro de 2013, levando em consideração a Firmeza de polpa e teor de sólidos solúveis para cada cultivar.

Segundo alguns autores, o ponto de colheita recomendado para as cultivares de pereiras europeias (Tabela 1), são:

**Tabela 1** – Valores de firmeza de polpa e sólidos solúveis recomendados para colheita de peras Rocha, William's, Packham's Triumph, Abate Fetel, Santa Maria e Forelle

<b>Cultivares</b>	<b>Firmeza de Polpa (N)</b>	<b>Sólidos Solúveis (%)</b>
Rocha	55-65	12-14
William's	83-93	10-11
Packham's Triumph	69-74	10-11
Abate Fetel	54-57	≥11
Santa Maria	50-60	10-11
Forelle	54-58	12-14

Fonte: Anp, (1997), Dettori et al., (1998), Benitez et al., (2005), Predieri & Gati, (2009), Crouch & Bergman (2012)

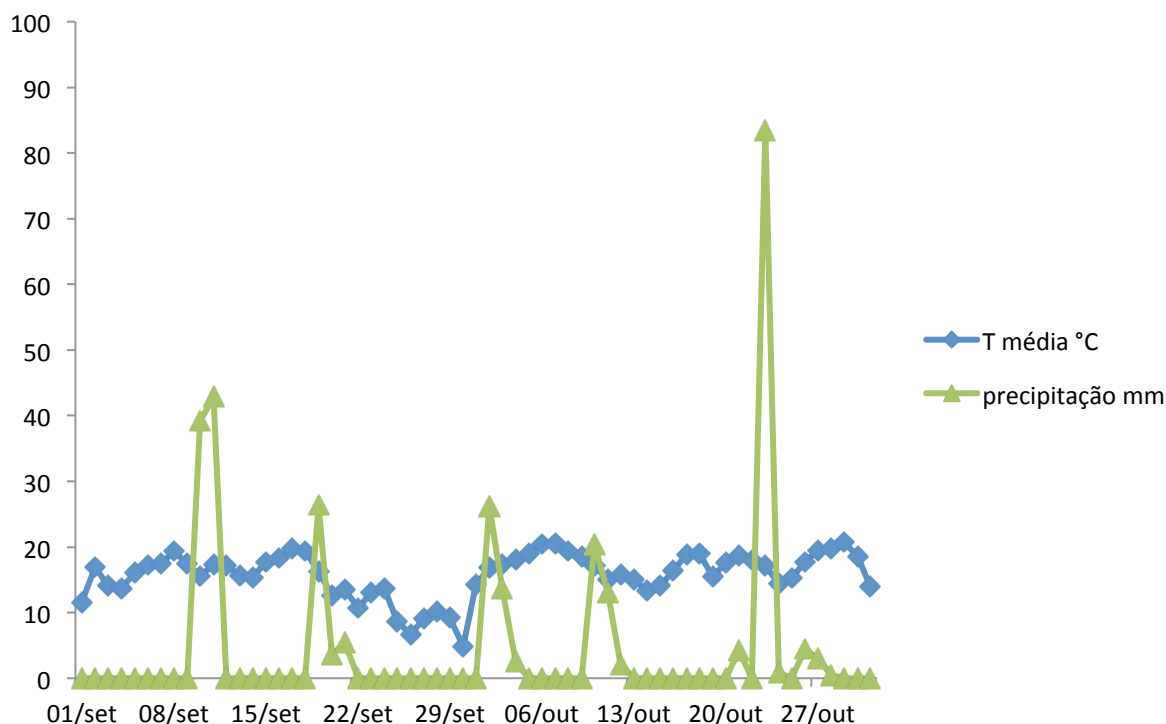
Goldway et al., (2009), estudando a compatibilidade gametofítica em pereiras, identificaram os seguintes pares de alelos que causam a incompatibilidade nas cultivares Rocha (S101/S105), Abate Fetel (S104/S105), Packham's Triumph (S101/S103), Santa Maria (S102/S103), William's (S101/S102) e Forelle (S101/S116). Mota et al., (2009), classifica a compatibilidade gametofítica em total, parcial e/ou incompatível. Será incompatível, quando as duas cultivares apresentarem os 2 pares de alelos idênticos, parcialmente compatível, quando apresentarem apenas um dos alelos idênticos e totalmente compatível quando os pares de alelos forem distintos.

Partindo desse pressuposto, pode-se deduzir que a cultivar Packham's Triumph, possui compatibilidade parcial com as cultivares Rocha, Santa Maria, William's e Forelle, pois as mesmas apresentam pelo menos um alelo em comum. Isso pode ser evidenciado ao observar o período de plena floração, o qual ocorreu no dia 05 de outubro, coincidindo entre as cultivares parcialmente compatíveis. Esse fato reforça a importância da utilização de mais de duas cultivares polinizadoras em um pomar, pois a compatibilidade parcial pode ser compensada pelas demais cultivares na mesma área.

Na figura 2 é possível observar que no período do dia 25 à 29 de setembro, período em que antecede a plena floração, houve registro de temperaturas médias abaixo de 10 ° C, porém no momento da floração a temperatura voltou a ficar acima dos 10° C, contribuindo positivamente na fecundação das flores.

Com relação à precipitação foi possível observar que as chuvas foram moderadas no período que compreende o início da floração até meados da plena floração (19 setembro – 20

outubro). No entanto, a partir do dia 20 de outubro ocorreram chuvas com volumes acima dos 30 mm por um período de aproximadamente 7 dias (Figura 2).



**Figura 2** - Temperatura média (T) e precipitação pluviométrica (mm), durante os meses de outubro e dezembro em 2013. Lages, 2014.

Tais fatores, como, a temperatura baixa antes da floração, bem como altos volumes de precipitação na metade do período da plena floração em diante, podem ter influenciado negativamente na germinação do grão de pólen, na produtividade, e também na redução da atividade dos insetos polinizadores. Tal fato pode ser observado nos menores valores de produtividade das cultivares que apresentaram os menores períodos de plena floração, como, Abate Fetel, Forelle e Santa Maria (Tabela 2).

A maior produtividade foi obtida com a cultivar Packham's Triumph (Tabela 2), a mesma, produziu 20.76, 19.37, 14.75, 10.15 e 7 toneladas a mais em relação as cultivares Forelle, William's, Santa Maria, Abate Fetel e Rocha, respectivamente.

**Tabela 2** - Produtividade estimada ( $t\ ha^{-1}$ ) de pereiras europeias sobre o marmeleiro Adams produzidas no município de Lages/SC, safra 2013.

Plantio	Tratamento	Produtividade estimada ( $t\ ha^{-1}$ )
2008	Rocha	15.91 b
	Abate Fetel	12.32 bc
	Packham's Triumph	22.47 a
	Santa Maria	7.72 cd
	William's	3.10 d
2009	Forelle	1.96
	CV (%)	15.32

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferente estatisticamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

## CONCLUSÕES

As cultivares Packham's Triumph, Abate Fetel e Rocha, foram as mais produtivas.

As cultivares Packham's Triumph e Santa Maria, Forelle e William's apresentaram ciclo coincidentes.

A cultivar Forelle embora tenha apresentado ciclo total coincidente, apresentou o menor período de brotação em relação às demais, iniciando a floração antecipadamente.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PRODUTORES DE PERA ROCHA. **Caderno de especificações pera Rocha do Oeste: Denominação de Origem**. Cadaval, 28p. Portugal, 1997.

BARBOSA, F. T.; BERTOL, I. ; LUCIANO, R. V.; GONZÁLEZ, A. P. ; VÁZQUEZ, E. V.. Teor de nitrogênio solúvel na água de erosão hídrica em cultura de aveia e ervilhaca em três formas de semeadura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p. 439-446, 2009.

BENITEZ, C. E. Maduración y cosecha de los frutos. IN: BENÍTEZ, C. E. Peras y Manzanas: Factores que afectan la calidad de los frutos. **Buenos Aires: Ediciones INTA**, p. 95-108, 2005.

CROUCH, I. & BERGMAN, H. **"Feedback on the 2012 Forelle early market access programme."** Disponível em: "<http://www.experico.co.za/wp-content/uploads/2013/10/IC-HB-PUB-3-12-Forelle-early-market-Access-article1.pdf>". Acesso em: 25 de jul. de 2014.

DETTORI, S.; FALQUIA, A.; FARCI, M.; FILIGHEDDU, M.R.; LOVICU, G.; PALA, M. Cultivar e portinnesti per la pericoltura precoce. **L'informatore Agrario**. 49 – 53, V45, 1998.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**, 2. Ed. Embrapa Solos, 2006.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Sul Catarinense – UPR 3**. 76 p. Florianópolis. 2002.

FAO. Food Agriculture Organization of the United Nations. **Agriculture production domain**. Disponível em: “<http://faostat.fao.org/>”. Acesso em: 18 jan. 2014.

FAORO, I. D. **Biologia reprodutiva da pereira japonesa (pyrus pyrifolia var. culta) sob o efeito do genótipo e do ambiente**. 2009. 219p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

GOLDWAY, M.; YASUDA, T.; SANZOL, J.; MOTA, M.; ZISOVICH, A.; STERN, R. A.; SANSAVINI, S. Renumbering the S-RNase alleles of European pears (*Pyrus communis* L.) and cloning the S109 RNase allele. **Scientia Horticulturae**, v.119, n.4, p. 417–422, 2009.

IBGE. **Instituto brasileiro de geografia e estatística**. Disponível em: “[http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/lista\\_tema.aspx?op=0&no=1&de=83](http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/lista_tema.aspx?op=0&no=1&de=83)”. Acesso em: 24 fev. 2014.

KOPPEN, W. **Climatologia**. México: Fundo de Cultura Econômica, 478 p., 1948.

LUZ, A. R.; RUFATO, A. D. R.; FILHO, J. L. M.; MUNNIZ, J. N.; **A cultura da Pereira**. cap. 3, p.38-53, Florianópolis, 2012.

MOTA, M.; TAVARES, L.; OLIVEIRA, C. M.; Identificação de alelos S em diferentes cultivares de pereira e avaliação da sua compatibilidade gametofítica com a “Rocha”. **Actas Portuguesas de Horticultura**, n.11. Alcobaça, 2009.

PETRI, J. L.; WERROTH, F. J. **Controle do desenvolvimento vegetativo em macieira e pereira**. Fortaleza, CE. 2011.

PREDIERI, S.; GATTI, E. Effects of cold storage and shelf-life on sensory quality and consumer acceptance of ‘Abate Fetel’ pears. **Postharvest Biology and Technology**, v.51, p. 342-348, 2009.