



Congrega
Urcamp 2016

13ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa

REVISTA DA JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA ISSN:1982-2960

13ª JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS E FENOLÓGICAS DE CULTIVARES DE MACIEIRA NA REGIÃO DO MEIO OESTE CATARINENSE

PHENOTYPIC CHARACTERISTICS EVALUATION AND PHYSIOLOGICAL CULTIVAR MACIEIRA IN THE REGION OF THE MIDWEST OF SANTA CATARINA

Gentil Carneiro Gabardo¹, José Luiz Petri², Cristhian Leonardo Fenili³, André Amarildo Sezerino⁴, Rafaela Gasparetto Poli⁵, Caroline de Fátima Esperança⁶

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar as características fenotípicas e fenológicas de 16 cultivares de macieira a fim de identificar a adaptabilidade à região do meio oeste catarinense. O experimento foi realizado com plantas de macieira, de três anos de implantação. O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados, composto por 16 tratamentos (cultivares) com seis repetições, sendo a unidade experimental formada por uma planta, totalizando 96 plantas, seis plantas por cultivar. As cultivares utilizadas foram Condessa, Princesa, Castel Gala, Duquesa, Monalisa, Imperatriz, Fred Hough, Primícia, Daiane, Fuji Precoce, Lisgala, Baronesa, Fuji Suprema, Kinkas, Catarina e Joaquina; enxertadas sobre o porta enxerto Marubakaido com inter-enxerto de M-9. As cultivares mais precoces são as mais prejudicadas por correrem um risco maior de geadas durante a floração. Já as mais tardias podem apresentar mais problemas quanto a brotação de gemas, devido a maior exigência em frio, na região do meio oeste catarinense, o problema pode se agravar se os indutores de brotação não forem administrados no momento correto. Saliencia-se que todas podem ser cultivadas nessa região, porém devem ser manejadas adequadamente. As cultivares mostraram uma diversidade quanto ao hábito de crescimento e frutificação, o que indica que o manejo da planta deve ser diferenciado

¹ Eng. Agr. M.Sc. Doutorando em Produção Vegetal. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages-SC, Brasil. Email: ge.gabardo@gmail.com.

² Eng. Agr. M. Sc. Pesquisador em fitotecnia. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Caçador. Caçador-SC, Brasil. petri@epagri.sc.gov.br

³ Eng. Agr. Mestrando em Produção Vegetal. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages-SC, Brasil. cristhianfenili@hotmail.com

⁴ Eng. Agr. Dr. Pesquisador em fitotecnia. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Caçador. Caçador-SC, Brasil. andresezerino@epagri.sc.gov.br

⁵ Eng. Agrônoma. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages-SC.

⁶ Eng. Agr. M.Sc. Professora. Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Curso de Agronomia, Caçador-SC, Brasil.

entre as cultivares. A diversidade de cultivares proporciona o escalonamento de floração e colheita podendo diluir os riscos por adversidades climáticas.

Palavras-chave: *Malus domestica* Borkh. Cultivares. Adaptabilidade.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the phenotypic and phenological characteristics of 16 apple cultivars to identify adaptability to the Santa Catarina Midwest region. The experiment was conducted with apple plants, with three years of implementation. The experiment was conducted in a randomized complete block, consisting of 16 treatments (cultivars) with six replications, the experimental unit being formed by a plant, totaling 96 plants. The cultivars used were Condessa, Princesa, Castel Gala, Duquesa, Monalisa, Imperatriz, Fred Hough, Primícia, Daiane, Fuji Precoce, Lisgala, Baronesa, Fuji Suprema, Kinkas, Catarina and Joaquina; grafted on rootstock Marubakaido inter-graft M-9. The earliest cultivars are the most affected by the greater risk of frost damage during flowering. The later cultivars may have more problems as the sprouting buds, due to greater demand in chilling hours. In Midwest region of the Santa Catarina State, the problem could be worse if the budbreak inducers are not administered at the right time. It is pointed out that all cultivars can be grown in this region, but must be managed properly. Cultivars showed diversity in the habit of growth and fruiting, which indicates that the management plan should be differentiated among cultivars. The diversity of cultivars provides the scheduling flowering and harvesting can spread risk by climatic adversities.

Keywords: *Malus domestica* Borkh. Cultivars. Adaptability.

INTRODUÇÃO

A cultura da macieira tem grande expressão mundial, com produção estimada em 80,8 milhões de toneladas na safra de 2013, sendo uma das frutas mais produzidas no mundo (FAOSTAT, 2016). No Brasil, a macieira tem grande expressão agrícola na região sul, sendo que os estados de Santa Catarina, com 1.859 produtores e Rio Grande do Sul, com 838 produtores, são responsáveis por cerca de 95,0% da produção total do país (IBGE, 2016).

São descritas mais de sete mil cultivares de macieira, no entanto a produção mundial de maçãs é concentrada em seis cultivares (WAY et al., 1990), e cerca de 90% da produção nacional é oriunda das cultivares, 'Gala' e 'Fuji', cujos plantios estão restritos a áreas de maior acúmulo de frio invernal (PETRI et al., 2011).

As pesquisas na área de melhoramento vegetal têm sido desenvolvidas ao longo dos anos e várias cultivares já foram lançadas, necessitando ainda da aceitação dos produtores e do mercado consumidor (KVITSCHAL; DENARDI, 2010).

Um dos problemas mais relevantes é a falta de adaptação à ambientes de baixa altitude, como na região do Meio Oeste catarinense, onde tradicionalmente tem-se cultivado

a macieira em larga escala, resultando numa competição desproporcional com a fruta colhida em ambientes com altitudes maiores, notadamente pela menor qualidade (PETRI et al., 2002). Outro problema é a alta suscetibilidade às principais doenças ocorrentes no Brasil, que encontram condições favoráveis ao seu desenvolvimento (BONETI et al., 1999), encarecendo os custos de produção para efetivar seu controle. A concentração das atividades de colheita, processamento e armazenagem dos frutos é muito grande, quando se dispõe de apenas as cultivares Gala e Fuji, e a janela para essas atividades é muito concentrada (KVITSCHAL; DENARDI, 2010). Com intuito de identificar a adaptabilidade de 16 cultivares de macieiras já lançadas pelo programa de melhoramento genético da macieira da Epagri à região do meio oeste catarinense, o presente estudo foi desenvolvido visando caracterizar e avaliar as características fenotípicas e fenológicas dessas cultivares na região do Alto Vale do Rio do Peixe, Caçador-SC, no ciclo 2014/2015.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do Pomar Experimental

Os experimentos foram conduzidos em pomar experimental no município de Caçador, SC (latitude 26°50' S, longitude 50°58' O, altitude 960 metros), no ciclo 2014/2015. Segundo classificação de Köppen, o clima na região de cultivo é classificado como Cfb – temperado constantemente úmido, com verão ameno. A média da precipitação pluvial anual é de 1653,2 mm e a umidade relativa do ar média é de 77,9%.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados, composto por 16 tratamentos (cultivares) com seis repetições, sendo a unidade experimental formada por uma planta, seis plantas por cultivar. Utilizaram-se plantas de macieira, de três anos.

As cultivares utilizadas foram Condessa, Princesa, Castel Gala, Duquesa, Monalisa, Imperatriz, Fred Hough, Primícia, Daiane, Fuji Precoce, Lisgala, Baronesa, Fuji Suprema, Kinkas, Catarina e Joaquina; enxertadas sobre o porta enxerto Marubakaido com inter-enxerto de M-9.

A densidade de plantio do pomar utilizado é de 1.666 plantas ha⁻¹, com espaçamento de 4,0m entre linhas e 1,5m entre plantas, sendo as plantas manejadas no sistema de condução em líder central. Desde a implantação do experimento até o término da realização deste estudo, o pomar foi conduzido de acordo com as práticas de manejo recomendadas no sistema de produção integrado da macieira (SANHUEZA et al., 2006).

As cultivares foram organizadas em três grupos, de acordo com as suas exigências

em frio, e a aplicação dos produtos para superação da dormência foi feita, no estádio B de Flekiling: Grupo das cultivares precoces (baixa exigência em frio), 554 Unidades de frio acumuladas, até 14 de junho; Grupo das cultivares de média exigência em frio, 817 Unidades de frio acumuladas, até 26 de agosto; e Grupo das tardias (alta exigência em frio), 887 Unidades de frio acumuladas, até 05 de setembro de 2014.

Para a superação da dormência utilizou-se o tratamento padrão de Cianamida hidrogenada 0,7% mais óleo mineral 3,5%. Os produtos foram aplicados com o auxílio de um pulverizador costal motorizado (20 L), com ponteira contendo três bicos D-S tipo leque, com volume de calda equivalente a 1.000 L ha⁻¹.

Além da realização do acompanhamento da fenologia (dias referentes aos estádios fenológicos), conforme caracterizados por Francescato (2014), foram avaliadas as variáveis: diâmetro do tronco (15cm acima do ponto de enxertia), comprimento de ramos (cm), número de brindilas e de esporões por metro de ramo secundário (ramo oriundo do líder), altura de planta (cm), brotação de gemas axilares e terminais (%), número de flores por cacho floral, frutos por cacho floral, flores e frutos por brindila, número total de frutos da planta e produção estimada ((t ha⁻¹ = número de frutos por planta / 7,5 [valor referente a frutos por kg] x número de plantas por hectare) / 1000)).

Unidades de frio acumuladas e Graus dias

Para os cálculos, utilizou-se o Sisagro II, Sistema Agrometeorológico para microcomputador (PEREIRA, et al., 2004). Para unidades de frio: foram utilizados os dados meteorológicos de Caçador-SC, temperaturas máximas, mínimas e das 21 horas, do período desejado e o período de acúmulo pelo modelo Carolina do Norte modificado. As unidades de frio acumuladas foram calculadas de 01 de março de 2014 até a data de aplicação dos indutores de brotação. Já para Graus dia selecionou-se o período compreendido da data da aplicação dos indutores de brotação até o início da brotação, a plena floração e a maturação, para cada cultivar. A temperatura mínima basal utilizada foi de 10°C e a máxima foi de 30°C.

Os dados coletados foram submetidos a análise da variância e quando verificada significância, procedeu-se à comparação de médias pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro. As análises estatísticas foram executadas com o programa Sisvar v.5.6[®] (FERREIRA, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo do comportamento fenológico expressado pelas cultivares nas condições climáticas da região, foi possível fazer um agrupamento destas em três grupos, de acordo com as exigências térmicas. Grupo das cultivares precoces (cultivares de baixa exigência em frio): Condessa, Princesa, Castel Gala e Duquesa; Grupo das cultivares de média exigência em frio: Monalisa, Imperatriz, Fred Hough e Primícia; e Grupo das tardias (cultivares de alta exigência em frio): Daiane, Fuji Precoce, Lisgala, Baronesa, Fuji Suprema, Kinkas, Catarina e Joaquina. Para a macieira as condições climáticas influenciam tanto nos processos fisiológicos de dormência, quanto nos biológicos, como polinização e fecundação das flores, bem como nos de crescimento e desenvolvimento dos frutos (PETRI; COUTO, 2014).

No grupo das cultivares precoces destacam-se as cultivares Princesa, Duquesa e Condessa, as quais iniciaram a brotação em 18, 18 e 24 dias após a aplicação dos indutores de brotação, respectivamente (Tabela 1), enquanto que 'Castel Gala' atingiu o estágio C3 (ponta verde) aos 27 dias após aplicação do indutor de brotação. Situação semelhante também foi observada no número de dias decorridos até atingir o estágio de plena floração. No grupo das cultivares de média exigência em frio, as cultivares Monalisa, Imperatriz, Fred Hough e Primícia iniciaram a brotação em períodos semelhantes, porém, 'Monalisa' e 'Primícia' atingiram a plena floração mais precocemente, com 31 e 34 dias respectivamente, do que 'Imperatriz' e 'Fred Houh', com 41 e 45 dias. Nas cultivares tardias, a variação entre as cultivares, em dias após a aplicação dos indutores de brotação até atingir a plena floração, foi muito similar, variando de 29 a 35 dias (Tabela 1).

Tabela 1 – Data de início da brotação (ponta verde, estágio fenológico C3) e plena floração (F2), período decorrido desde a aplicação dos indutores de brotação até atingir os estádios C3 e F2, unidades de calor acumulado até atingir os estádios C3 e F2 (graus dia), no ciclo 2014/2015. Caçador, SC, 2016.

Cultivares	IB	PF	SD a IB SD a PF PF a MA			SD a IB	SD a PF	PF a MA
			Dias.....					
Condessa	07/ago	26/ago	24	43	124	102,4	206,0	1096
Princesa	01/ago	11/ago	18	28	150	64,1	127,8	1300
Castel Gala	10/ago	28/ago	27	45	130	120,8	209,6	1174
Duquesa	01/ago	22/ago	18	39	139	64,1	180,0	1284
Monalisa	19/set	27/set	23	31	115	160,2	210,7	1251
Imperatriz	19/set	07/out	23	41	133	160,2	267,6	1296
Fred Hough	25/set	10/out	29	45	131	196,4	298,5	1404
Primícia	17/set	30/set	21	34	97	151,2	226,1	955
Daiane	26/set	10/out	21	35	141	164,1	257,7	1521
Fuji Precoce	23/set	05/out	18	30	128	141,8	213,5	1354
Lisgala	23/set	07/out	18	32	110	141,8	226,8	1521
Baronesa	19/set	05/out	14	30	166	119,4	213,5	1790
Fuji Suprema	25/set	08/out	20	33	152	155,6	236,0	1648
Kinkas	23/set	08/out	18	33	189	141,8	236,0	2368
Catarina	28/set	10/out	23	35	192	175,0	257,7	2040
Joaquina	19/set	04/out	14	29	131	119,4	208,1	1354

IB: início da brotação; PF: plena floração; SD a IB: dias entre a superação de dormência e início da brotação; SD a PF: dias entre a superação de dormência e a plena floração; PF a MA: dias entre a plena floração e a maturação.

A temperatura é um dos elementos climáticos que apresenta maior influência na floração e na frutificação uma vez que atua em diversos processos fisiológicos relacionados, dentre eles o acúmulo de soma térmica, o qual afeta o período compreendido entre a floração e a maturação dos frutos (PETRI; COUTO, 2014). Invernos com temperaturas muito baixas podem causar danos às gemas por congelamento, enquanto que invernos moderados, que não satisfazem as necessidades de frio, causam prejuízos à floração, tais como anomalias na antese e floração desuniforme (HEDHLY et al., 2003), prejudicando a produção. As altas temperaturas durante a pré-floração e floração condicionam a uma má qualidade das flores e, conseqüentemente, uma baixa frutificação (RODRIGO; HERRERO, 2002). Além disso, também podem encurtar o período de floração (BERNAD; SOCIAS, 1995) e reduzir o período efetivo de polinização (SANZOL; HERRERO, 2001). As cultivares do grupo 'Gala', por exemplo, necessitam de um inverno com cerca de 700 horas de frio abaixo de 7,2°C para apresentarem o rendimento ideal na colheita (BLEICHER, 2006).

A brotação de gemas axilares, quando elevada, pode ser usada como indicativo de adaptabilidade de uma determinada cultivar as condições ambientais locais. Porém a eficiência dos indutores de brotação depende do grau e da profundidade de dormência em que as gemas se encontram, devendo ser levado em consideração a cultivar, as unidades de frio do local, o vigor da planta, a época de aplicação e a concentração dos indutores de brotação. A época de aplicação é um dos fatores mais importantes, influenciando a intensidade e a data de brotação e floração, sendo uma das principais causas da variabilidade dos resultados obtidos com aplicação de indutores de brotação (PETRI, 2014).

Neste contexto, destacaram-se as cultivares Baronesa e Joaquina (Tabela 2), que mostraram os maiores percentuais de brotação de gemas axilares, tanto aos 30 DASD (Dias após a superação da dormência), quanto aos 60 DASD, resultados estes considerados muito bons (72,6% e 79,4% aos 30 DASD e 79,5% e 82,9% aos 60 DASD, respectivamente). Em contrapartida, a cultivar Catarina mostrou sérios problemas de irregularidade de brotação, com brotação de gemas axilares inferior a 10%, o que é considerado ruim. As demais cultivares formaram dois grupos distintos: um de brotação considerada boa (de 60 a 75% de brotação) composto pelas cultivares Monalisa, Imperatriz, Primícia e Fuji Precoce; e outro grupo de brotação irregular (de 40 a 60% de brotação), composto pelas cultivares Condessa, Princesa, Castel Gala, Duquesa, Fred Hough, Daiane, Lisgala, Fuji Suprema, Kinkas. A baixa porcentagem de brotação observada nos cultivares precoces pode ser explicada pelo fato de ter havido geadas no período de início de brotação, e conseqüentemente, isso causou abortamento e morte de gemas.

A brotação de gemas terminais mostrou bastante similaridade entre as cultivares avaliadas, devido a maior facilidade de superação de dormência dessas gemas (Tabela 2). Aos 30 DASD, se destacaram as cultivares Duquesa, Daiane, Fuji Precoce e Baronesa, com os maiores percentuais de brotação (acima de 90%), enquanto que os menores percentuais de brotação foram expressados pelas cultivares Monalisa, Imperatriz, Fred Hough e Primícia. Já aos 60 DASD todas as cultivares mostraram percentuais de brotação superior a 80%.

Tabela 2 - Porcentagem de brotação de gemas axilares e terminais, avaliadas aos 30 e 60 DASD (dias após a superação de dormência), em diferentes cultivares de macieira, no ciclo 2014/2015. Caçador, SC, 2016.

Cultivares	Gemas axilares brotadas (%)		Gemas terminais brotadas (%)	
	30 DASD	60 DASD	30 DASD	60 DASD
Condessa	42,0 c	50,9 c	90,8 b	97,7 a
Princesa	41,8 c	57,0 c	86,1 b	95,4 a
Castel Gala	35,5 c	49,6 c	82,7 b	92,1 b
Duquesa	46,5 c	51,7 c	94,5 a	98,1 a
Monalisa	62,9 b	70,9 b	23,4 d	94,8 b
Imperatriz	55,4 b	62,8 b	14,8 d	93,3 b
Fred Hough	39,6 c	52,4 c	31,0 d	91,4 b
Primícia	57,2 b	67,3 b	12,4 d	96,1 a
Daiane	49,2 b	52,7 c	96,9 a	99,6 a
Fuji Precoce	56,8 b	64,6 b	96,4 a	97,3 a
Lisgala	41,8 c	48,6 c	81,8 b	88,0 c
Baronesa	72,6 a	79,5 a	98,6 a	100,0 a
Fuji Suprema	33,5 c	45,1 c	63,5 c	95,4 a
Kinkas	31,2 c	41,0 c	57,0 c	83,2 c
Catarina	7,8 d	8,7 d	59,7 c	83,3 c
Joaquina	79,4 a	82,9 a	63,7 c	92,7 b
CV (%)	22,3	18,1	19,6	8,4

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Segundo Petri e Leite (2004), a eficiência dos indutores de brotação também pode ser avaliada pela duração do período de floração, sendo que os tratamentos mais eficientes são os que apresentam menor período de floração, promovendo maior uniformidade e, conseqüentemente, a maturação dos frutos e a colheita também mais uniforme. Portanto, para as cultivares Catarina, Castel Gala e Lisgala com 5, 7 e 8 dias de floração, respectivamente, o indutor de brotação utilizado foi muito eficiente (Tabela 3), enquanto que, para as cultivares Princesa e Monalisa, a eficiência foi bastante inferior, visto que o período de florescimento destas cultivares foi de 24 e 18 dias, respectivamente. Oliveira (2013) estudou a 'Castel Gala' e obteve um período de 4 dias de floração no ciclo de 2008 e 5 dias de floração no ciclo de 2009. Soltész (2003) ressalta, que a duração do período de florescimento é influenciada pelas condições ambientais, visto que em condições de menor ocorrência de frio durante o período hibernal ocorre o aumento do período de florescimento.

Tabela 3 – Duração das fenofases, em dias, em diferentes cultivares de macieira, no ciclo 2014/2015. Caçador, SC, 2016.

Cultivares	C	C3	D	D2	E	E2	F	F2	G	H	I
Condessa	1	1	5	2	9	2	2	7	4	15	5
Princesa	3	1	1	1	2	2	3	15	6	14	3
Castel Gala	2	1	4	7	4	1	1	4	2	6	6
Duquesa	3	2	2	3	5	5	4	6	4	8	5
Monalisa	4	1	1	1	1	2	2	6	10	4	4
Imperatriz	5	3	3	2	4	3	5	5	2	6	7
Fred Hough	5	2	3	3	2	2	4	4	2	4	7
Primícia	1	1	1	5	2	3	2	4	4	7	6
Daiane	1	1	1	2	3	5	3	3	3	6	4
Fuji Precoce	5	2	2	3	3	2	1	4	4	3	6
Lisgala	3	4	2	3	2	2	2	5	1	6	9
Baronesa	1	1	3	7	3	2	1	5	4	3	7
Fuji Suprema	2	2	3	3	1	2	3	6	2	3	6
Kinkas	3	1	1	2	3	4	5	4	3	4	6
Catarina	5	2	3	2	1	2	3	1	1	2	6
Joaquina	1	1	2	3	2	2	5	7	3	5	6

(C) = Pontas verdes; (C3) = Início da brotação; (D) = 1,3 cm ponta verde; (D2) = 1,3 cm verde com folhas; (E) = Botão verde; (E2) = Botão rosado; (F) = Início da floração; (F2) = Plena floração; (G) = Final da floração; (H) = Queda de pétalas; (I) = Frutificação efetiva.

O estudo das estruturas florais permitiu identificar uma grande variação no número de flores por cacho floral entre as cultivares analisadas (Tabela 4), se identificou as cultivares Castel Gala, Monalisa, Fred Hough, Daiane, Lisgala, Fuji Suprema e Joaquina como as que possuem o maior número de flores por cacho floral, acima de cinco flores. Com exceção da cultivar Catarina, que apresentou o menor número médio de flores por cacho (igual a 3,5), nas demais cultivares avaliadas as médias variaram de 4 a 4,9 flores por cacho floral. Já o número de frutos por cacho floral manteve-se entre 1,6 e 3,1 frutos na maioria das cultivares, com exceção das cultivares Duquesa e Baronesa, que obtiveram valores médios inferiores a um fruto por cacho floral.

A frutificação efetiva observada foi bastante variável entre as cultivares. As menores porcentagens de frutificação foram observadas nas cultivares 'Condessa' (5,0%), 'Princesa' (5,8%), 'Duquesa' (0,9%) e Baronesa (2,1%). Esta baixa frutificação pode ser atribuída a geadas no período de floração e frutificação, períodos chuvosos durante a floração. Oliveira et al. (2013) também encontraram valores semelhantes de frutificação efetiva para a cultivar Castel Gala (6,0% em 2008 e de 8,0% em 2009). Já Oliveira et al. (2011) encontraram valores bem inferiores para as cultivares Fuji Precoce, Fuji Suprema e Daiane (0,69, 1,66 e 0,47%, respectivamente), porém em pomar de primeiro ano de produção. O número médio de frutos por planta nas cultivares Condessa e Princesa foi o destaque entre as cultivares

avaliadas, chegando a 150 e 118,8 frutos por planta, respectivamente. Esses dados refletem positivamente na estimativa de produção, que ficou em torno de 20 toneladas por hectare para a 'Condessa' e 15,8 toneladas por hectare para a cultivar Princesa.

Tabela 4 - Número médio de flores e frutos por cacho floral, número de frutos da planta (frutos planta⁻¹), frutificação efetiva (%) e estimativa de produção (t ha⁻¹) em macieiras de diferentes cultivares. Caçador, SC, 2014.

Cultivares	Número médio de flores/cacho floral	Número de frutos/cacho floral	Frutificação efetiva (%)	Número de Frutos da planta	Estimativa de produção (t ha ⁻¹)
Condessa	4,8 b	1,7 b	5,0 d	150,0 a	25,0 a
Princesa	4,7 b	1,6 b	5,8 d	118,8 a	19,8 b
Castel Gala	5,5 a	1,7 b	9,4 c	80,3 b	13,4 c
Duquesa	4,3 c	0,5 c	0,9 d	23,7 d	3,9 e
Monalisa	5,3 a	1,9 b	9,8 c	20,7 d	3,4 e
Imperatriz	4,7 b	2,9 a	50,4 a	40,5 c	6,7 d
Fred Hough	5,2 a	3,1 a	55,5 a	57,7 b	9,6 d
Primícia	4,0 c	2,1 b	35,0 b	13,3 d	2,2 e
Daiane	5,0 a	1,8 b	12,1 c	27,7 d	4,6 e
Fuji Precoce	4,6 b	2,8 a	39,0 b	42,0 c	7,0 d
Lisgala	5,2 a	1,7 b	17,4 c	16,5 d	2,7 e
Baronesa	4,0 c	0,3 c	2,1 d	3,0 d	0,5 e
Fuji Suprema	5,1 a	2,9 a	49,0 a	37,3 c	6,2 d
Kinkas	4,2 c	2,1 b	27,0 b	21,5 d	3,6 e
Catarina	3,5 d	2,1 b	29,3 b	14,8 d	2,5 e
Joaquina	5,3 a	2,0 b	28,2 b	53,5 b	8,9 d
CV (%)	4,12	15,4	37,5	25,2	51,6

A baixa frutificação efetiva expressada por algumas cultivares pode estar relacionada a fatores intrínsecos da planta e/ou fatores ambientais. Normalmente, a planta de macieira tem intensa florada mas nem todas essas flores chegam a formar frutos. De todo o montante de flores de uma planta, apenas 4 a 10% frutificam e, muitas vezes isso pode refletir em excesso de frutificação, desfavorecendo a qualidade dos frutos produzidos e também o retorno de floração do ano seguinte (IUCHI, 2006). Existem muitas explicações potenciais para esta taxa de abscisão ser tão alta, mas a macieira tem uma grande taxa de variabilidade no número de drenos que podem ser retidos sobre a planta. Além dos fatores climáticos, a alta abscisão de frutos pode estar vinculada ao pleno florescimento não simultâneo entre a cultivar produtora e a polinizadora. Soltész (2003) relata que essa sincronia entre a cultivar utilizada como polinizadora aumenta a possibilidade de consolidação de altos índices de frutificação efetiva.

As avaliações relacionadas aos aspectos de desenvolvimento vegetativo mostraram uma tendência das cultivares com maior número médio de brindilas por metro apresentarem menos esporões por metro (Tabela 5)

Tabela 5 – Número de brindilas por metro, número de esporões por metro e área da seção do tronco (cm²), em macieiras de diferentes cultivares. Caçador, SC, 2014.

Cultivares	Número de brindilas (brindilas)	Número de esporões (esporões)	Área da seção	Altura de planta (cm)
-------------------	---------------------------------	-------------------------------	---------------	-----------------------

	metro ⁻¹)	metro ⁻¹)	do tronco (cm ²)	
Condessa	2,9 b	4,6 b	26,5 a	294 b
Princesa	2,6 b	5,0 a	21,7 b	289 b
Castel Gala	2,8 b	3,6 c	19,6 b	337 a
Duquesa	2,3 c	4,6 b	17,2 b	275 b
Monalisa	2,0 d	5,5 a	12,0 c	272 b
Imperatriz	2,9 b	4,7 b	22,0 b	325 a
Fred Hough	3,4 a	3,2 d	14,4 c	270 b
Primícia	3,1 b	3,9 c	11,1 c	268 b
Daiane	3,8 a	2,9 d	13,2 c	305 a
Fuji Precoce	2,3 c	3,7 c	17,2 b	307 a
Lisgala	2,7 b	3,1 d	8,4 c	308 a
Baronesa	1,7 d	4,2 b	12,5 c	317 a
Fuji Suprema	2,2 c	4,0 c	19,9 b	340 a

As cultivares Fred Hough e Daiane apresentaram maior número médio de brindilas por metro de perna, com 3,4 e 3,8, respectivamente. Enquanto que as cultivares Princesa e Monalisa apresentaram mais esporões por metro de perna. 'Condessa' e 'Kinkas' apresentaram maior área da seção do tronco (26,5 e 25,0 cm², respectivamente). Já as cultivares com área da seção do tronco menores foram Monalisa, Fred Hough, Primícia, Daiane, Lisgala e Baronesa. Em contraste, em pomar experimental de primeiro ano de produção, localizado em São Joaquim, Oliveira et al. (2011) encontraram valores diferentes de área de seção do tronco para as cvs. Fuji Suprema e Daiane (25,6 e 23 cm², respectivamente).

Quanto à altura de planta, foi possível dividir em dois grupos distintos. A cv. Condessa apesar de ter um tronco mais espesso, não está no grupo das maiores plantas. As cvs. Kinkas, Lisgala e Baronesa estão entre as mais altas, destacando que as duas últimas

apresentaram menor área da seção do tronco. As cvs. Monalisa, Fred Hough, Primícia e Daiane, além de apresentarem menor área da seção do tronco, eram menores em estatura de planta.

CONCLUSÃO

As cultivares mostraram uma diversidade quanto ao hábito de crescimento e frutificação, o que indica que o manejo da planta deve ser diferenciado entre as cultivares.

A diversidade de cultivares proporciona o escalonamento de floração e colheita

podendo diluir os riscos por adversidades climáticas.

REFERÊNCIAS.

BERNAD, D.; SOCIAS, R. Characterization of Some Self-compatible Almonds. II. Flower Phenology and Morphology. **HortScience**, v. 30 n. 2 p. 321. 1995.

BLEICHER, J. Histórico da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: EPAGRI, 2006, p. 29-36.

BONETI, J.I.S.; RIBEIRO, L.G.; KATSURAYAMA, Y. **Manual de Identificação de Doenças e Pragas da Macieira**. Florianópolis: Epagri, 1999. 149p.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statical Databases. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>>. Acesso em: 25 abr. 2016.

FERREIRA, D. F. **Sisvar** – programa estatístico. Versão 5.3 (Build 75). Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.

FRANCESCATTO, P. **Comparação do desenvolvimento de estruturas reprodutivas da macieira (*Malus domestica* borkh.) sob diferentes condições climáticas – da formação das gemas à maturação dos frutos**. (2014). 239f, Tese (Doutorado) – Programa de pós- graduação em recursos Geneticos Vegetais. UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

HEDHLY, A.; HORMAZA, J. I.; HERRERO, M.. The effect of temperature on stigmatic receptivity in sweet cherry (*Prunus avium* L.). **Plant, Cell & Environment**, v. 26 n. 10 p. 1673-1680. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Banco de dados agregados: orçamentos familiares. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006_segunda_apuracao/default_tab_gr_xls.shtm>. Acesso em: 25 abr. 2016.

IUCHI, V. L. Botânica e fisiologia. In: **A cultura da Macieira**. Florianópolis: Epagri, 2002. p. 59-104.

KVITSCHAL, M.V.; DENARDI, F. Necessidade de diversificação de cultivares de macieira no Brasil. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.25, n.2, p.78-84, 2010.

OLIVEIRA, I. V. DE M., et. al. Fenologia da macieira, cv. ‘Condessa’ no vale de São Francisco. **Rev. de Ciências Agrárias**. v. 36 n.1 Lisboa. 2013.

- OLIVEIRA, P. R. D. et al. Competição entre clones comerciais das cultivares de macieira Gala e Fuji. In: **Inovações tecnológicas para o setor da maçã – INOVAMAÇÃ**: relatório técnico. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. p. 219-236. 2011.
- PEREIRA, E. S.; BRAGA, H. J.; SILVA JUNIOR, V. P. **SISAGRO** - Sistema de Agrometeorologia. 2004.
- PETRI, J. L. et al. Avanços na cultura da macieira no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n. especial, p.48-56, 2011.
- PETRI, J. L. Práticas de manejo da quebra de dormência em pomáceas. In: **Seminário de Actualización Técnica Frutales de Pepita**, Programa de Investigación em Producción Frutícola, Las Brujas, Nº 739, outubro 2014.
- PETRI, J. L.; COUTO, M. Crescimento e desenvolvimento da macieira nas condições de clima amenos da região sul do Brasil. In: *Jornal da Associação Gaúcha de Produtores de Maçã*. Vacaria: Agapomi. v. 8. 243 ed. p. 6-7, 2014.
- PETRI, J. L.; PALLADINI, L. A.; POLA, A. C. Dormência e indução da brotação da macieira. In: **A cultura da Macieira**. Florianópolis: Epagri, 2002. p. 261-298.
- PETRI, J.L. Fatores edafoclimáticos. In: **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. 743p.
- PETRI, J.L.; LEITE, G.B. Consequences of Insufficient Winter Chilling on Apple Tree Bud-break. **Acta Horticulturae**, v. 662, p.53-60, 2004.
- RODRIGO, J.; HERRERO, M. Effects of pre-blossom temperatures on flower development and fruit set in apricot. **Scientia Horticulturae**, v. 92 n. 2 p. 125-135. 2002.
- SANHUEZA, R.M.V.; PROTAS, J.F.S.; FREIRE, J.M. **Manejo da Macieira no Sistema de Produção Integrada de Frutas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. 164p.

SANZOL J, HERRERO M. The 'effective pollination period' in fruit trees. **Scientia Horticulturae**, 90: 1–17, 2001.

SOLTÉSZ, M. Apple. In: KOZNA, P.; NYÉKI, J.; SOLTÉSZ, M.; SZABO, Z. **Floral Biology, Pollination and Fertilization Zone Fruit Species and Grape**. Budapest: Akadémia Kiadó, 2003. p.237-316.

WAY, R. D.; ALDWINCKLE, H. S.; LAMB, R. C.; REJMAN, A.; SANSAVINI, S.; SHEN, T.; WATKINS, R.; WESTWOOD, M. N.; YOSHIDA, Y.. Apples. **Acta Horticulturae**, n. 1 v. 290, p. 1-62. 1990.