

Macieira cultivar Princesa em Petrolina, PE

Introdução

O Vale do São Francisco é uma das principais regiões produtoras de frutas no Brasil, com destaque para a mangicultura e viticultura. O aumento da área plantada com as mesmas culturas deixa a região economicamente vulnerável, fazendo com que possíveis problemas no cultivo ou comercialização dessas culturas gerem grandes problemas. Segundo Lacerda e Lacerda (2004) a agricultura irrigada é a principal atividade econômica regional, produzindo relevantes impactos sobre o emprego e renda, inclusive em atividades não agrícolas.

Assim como a videira (*Vitis vinifera* L.), espécie de clima temperado, que hoje é amplamente cultivada com ótima produtividade e qualidade, outras culturas de climas tropical úmido, subtropical e temperado, com potencial econômico para áreas irrigadas do Semiárido brasileiro, atualmente são pesquisadas pela Embrapa Semiárido para a avaliação do desempenho agrônomo. No Município de Ibicoara, BA (1.100 metros de altitude) já existe produção em escala comercial de ameixas e pêssegos com produções economicamente viáveis (SILVA, 2009).

Segundo dados da FAO (2014), a produção mundial de maçãs está estimada em mais 86 milhões de toneladas, com uma área colhida de 5,6 milhões de hectares e rendimento de 17,9 toneladas por hectare. A China lidera o ranking mundial com 49% do volume total produzido. Embora apresente uma produtividade de apenas 19,5 toneladas por hectare, esse país possui 48% da área cultivada no mundo. O Brasil está entre os 20 maiores produtores mundiais, com 2,3% da produção mundial, ocupando a primeira posição na América Latina. A produção se concentra na região Sul, sendo os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul os principais produtores do País. Juntos, esses estados respondem por aproximadamente 91% da área total de plantio (IBGE, 2015).

Embora o rendimento médio mundial seja 15,8 toneladas, o Brasil tem apresentado maiores ganhos por área cultivada, com média de 35 toneladas por hectare, consequência do uso de tecnologia, práticas de manejo e investimento em pesquisa. Quanto à eficiência produtiva e infraestrutura, que estão relacionados com tecnologias utilizadas, o País ocupa a sétima posição, o que demonstra a evolução de inovações tecnológicas utilizadas na cultura (PETRI et al., 2011).

Por causa da importância econômica da macieira (*Malus domestica* Borkh) não apenas no Brasil, mas em todo o mundo, têm-se tentado desenvolver, por meio de pesquisas, sistemas de cultivo dessa frutífera em condições diferentes daquelas exigidas pela cultura, destacando-se os trabalhos em clima tropical na Etiópia (ASHEBIR et al., 2010), no Kênia (NJUGUNA et al., 2004) e na China (LIU et al., 2008). No Brasil, destacam-se os trabalhos desenvolvidos, com sucesso, no trópico semiárido do Vale do São Francisco em Petrolina, PE (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2012; LOPES et al., 2012, 2013).

Neste trabalho são apresentados os resultados obtidos em pesquisas realizadas com a macieira 'Princesa' em clima semiárido no Município de Petrolina, PE, apresentando-se seu comportamento fenológico, dados de produtividade e de pós-colheita, fornecendo assim informações para os produtores locais, acerca dos avanços das pesquisas na região.

117

**Circular
Técnica**
on line

**Petrolina, PE
Outubro, 2017**

Autores

Paulo Roberto Coelho Lopes
Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em
Produção Integrada de
Frutas, pesquisador da Embrapa
Semiárido, Petrolina, PE.

Inez Vilar de Moraes Oliveira
Engenheira-agrônoma, D.Sc. em
Produção Vegetal, bolsista CNPq/
Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

José Eudes de Moraes Oliveira
Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em
Entomologia, pesquisador da
Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

**Raissa Rachel Salustriano da
Silva-Matos**
Bióloga, D.Sc em Agronomia,
professora da Universidade Federal
do Maranhão, Chapadinha, MA.

Origem

A macieira 'Princesa' foi gerada a partir do cruzamento das cultivares NJ 56 e Anna na Universidade Estadual de New Jersey em 1977. No Brasil, foi obtida em 1986 pela Estação Experimental de Caçador e apresentada pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). Possui hábito de frutificação em esporões, floresce em gemas laterais de ramos do ano (DENARDI et al., 1986).

Características da planta

As plantas da cultivar Princesa apresentam vigor médio, a inserção dos ramos principais é semiaberta e os lançamentos são vigorosos. Tem hábito de frutificação em esporões, floresce em gemas laterais de ramos do ano. A floração é abundante e a frutificação pode ser considerada boa. Os frutos são formados predominantemente nos esporões, mas também em brindilas e gemas laterais. Essa cultivar apresenta baixa exigência em frio hibernal, entre 350 e 450 horas de temperatura em torno de 7,2 °C, alta precocidade de maturação e frutos de alta qualidade, constituindo uma boa opção para produção de maçãs em regiões mais quentes (DENARDI et al., 1986). Atualmente é cultivada como polinizadora das cultivares Eva e Condessa.

Características do fruto

A macieira 'Princesa' produz frutos de epiderme lisa e brilhante, sem apresentar "russeting". Sua cor é de um vermelho intenso, que cobre a maior parte da superfície, sobre fundo amarelo. O fruto é redondo cônico, simétrico, de tamanho médio a grande, sua polpa possui cor branco creme, crocante, firme, suculenta e de sabor doce (CAMILO; DENARDI, 2006; CHAGAS, 2011). Apresenta comprimento e diâmetro médio de 60,8 mm e 66,8 mm, respectivamente (CHAGAS et al., 2012).

Avaliações agrônomicas

As pesquisas com a cultura da macieira em Petrolina, PE foram iniciadas em 2008, em um pomar experimental localizado na Estação Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido. Os resultados apresentados foram

obtidos na Fazenda Canal Grande, em Petrolina, PE, a 9°27'S e 40°61'O, a uma altitude de 409 metros acima do nível do mar.

De acordo com Köppen (1918), o clima da região é classificado como BswH, correspondente a uma região semiárida, com temperatura média anual de 26,0 °C e mínima e máxima de 21,2 °C e 32,7 °C, respectivamente. A precipitação média anual é de 481,7 milímetros, sendo a maior pluviosidade observada durante os meses de fevereiro a abril. A estação seca ocorre de junho a novembro e a umidade relativa do ar média é de 67% (EMBRAPA, 2011). O solo da região é da classe textural areno-argilosa. Nesta condição climática, a região não atende a nenhuma hora de frio com temperatura abaixo ou próxima a 7,2 °C.

O pomar experimental é constituído das cultivares Princesa, Eva e Julieta, com espaçamento utilizado foi de 4,0 m x 1,25 m, resultando em um stand de 2.000 plantas por hectare. As mudas foram enxertadas em Marubakaido (*Malus prunifolia*), com interenxerto de M-9 (*Malus pumila*) e conduzidas em sistema de líder central. As práticas culturais utilizadas foram as mesmas preconizadas para a cultura da macieira nas regiões tradicionalmente produtoras, fazendo-se os ajustes necessários para promover uma melhor adaptação das mesmas às condições edafoclimáticas locais, tais como condução, poda, adubação, irrigação, uso de inibidores de crescimento e indutores de brotação, raleio de frutos, controle de pragas e doenças.

A irrigação da macieira foi realizada diariamente, por sistema de gotejamento de linhas duplas. Cada planta tinha dez emissores com fluxo de 2,1 L.h⁻¹.emissor.

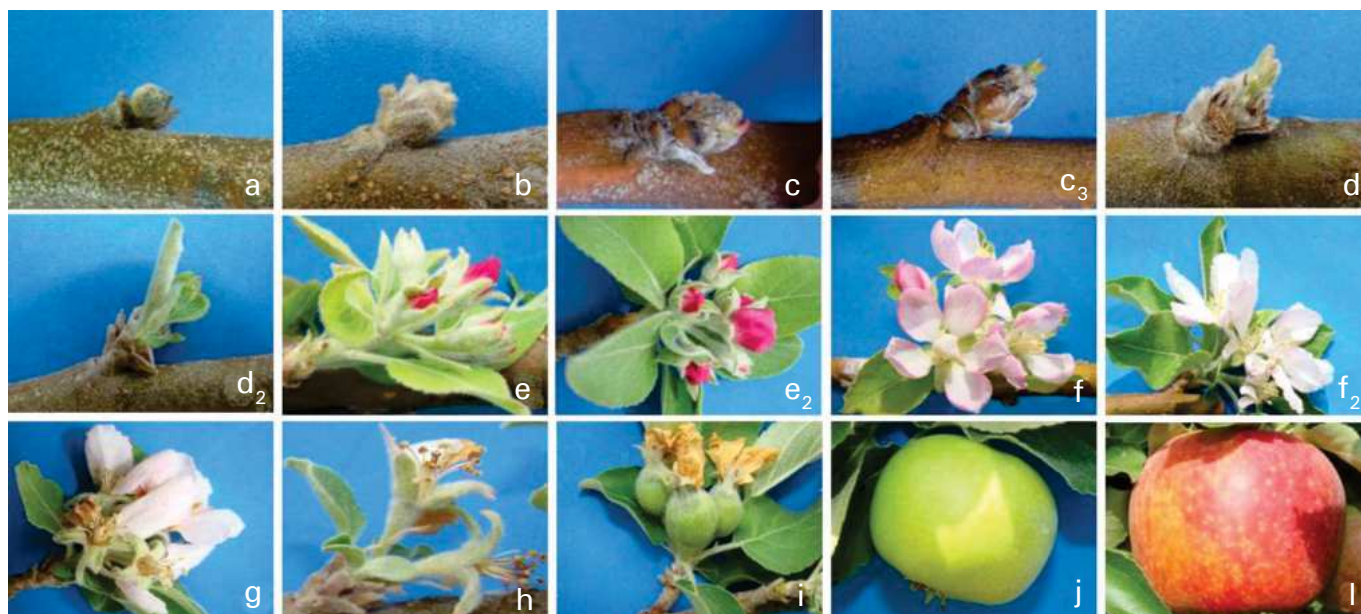
A desfolha das macieiras foi realizada com aplicações de sulfato de cobre a 2% e óleo mineral a 2 %, seguida da poda de seleção de ramos. Uma pesquisa realizada por Amorim (2009) com quebra de dormência de macieiras no Vale do São Francisco, utilizando-se doses de cianamida hidrogenada, concluiu que a floração de cultivares Eva, Princesa, Condessa, Daiane e Gala respondem de forma distinta às diferentes doses. Assim, após a desfolha, realiza-se tratamento com cianamida hidrogenada a 0,8% e óleo mineral 2%, seguindo-se a recomendação de Lopes et al. (2010).

Fenologia

Objetivando-se compreender o comportamento da macieira cultivada em condição semiárida tropical, foi realizado o estudo fenológico da cultivar Princesa, em Petrolina, PE (LOPES et al., 2013). Segundo Bernardi et al. (2004), a referida cultivar necessita de 350 a 450 horas de frio hibernal por ano, com temperatura abaixo de 7,2°C para ocorrer uma brotação e floração satisfatória. No entanto, em virtude do manejo utilizado na condução das

plantas, foi possível que as macieiras concluíssem seu ciclo fenologia sem que houvesse nenhuma hora de frio abaixo ou próxima à temperatura requerida.

A cultivar Princesa levou 36 dias para que as gemas saíssem do estágio de dormência até o estágio de plena floração. A fase fenológica de maior duração corresponde da fase J à fase de L, durando cerca de 80 dias e alcançando um índice de 10% de pegamento. Os frutos chegaram à fase L com 126 dias após indução (LOPES et al., 2013) (Figura 1 e Tabela 1).



Legenda: a: gemas dormentes; b: gemas inchadas; c: pontas verdes; c₃: meia polegada verde; d: meia polegada verde sem folhas; d₂: meia polegada 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; j: frutos verdes; l: frutos maduros.

Figura 1. Sequência fenológica da macieira (*Malus domestica* Borkh) 'Princesa'. Petrolina, PE, 2009.

Fonte: Lopes et al. (2013).

Tabela 1. Brotação de gemas de cultivares de macieira (*Malus domestica* Borkh) em Petrolina, PE.

Estádios fenológicos	Eva		Condessa		Princesa		Daiane	
	Dias	Brotações (%)	Dias	Brotações (%)	Dias	Brotações (%)	Dias	Brotações (%)
A	1	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00
B	12	38,38	14	60,90	8	53,00	20	37,78
C	14	32,32	15	18,30	23	49,00	28	35,56
C ₃	18	32,32	18	12,20	24	47,00	29	25,93
D	21	30,30	19	7,80	27	41,00	31	23,70
D ₂	24	24,24	20	8,70	29	35,00	39	18,52
E	28	18,18	21	15,60	31	29,00	44	17,04
E ₂	30	16,16	22	13,00	33	23,00	51	14,07
F	31	16,16	23	15,60	36	17,00	52	14,07
F ₂	33	15,15	24	13,00	38	15,00	56	14,07
G	35	13,13	28	18,30	39	14,00	57	14,07
H	37	11,11	30	24,40	41	12,00	60	14,07
I	52	10,10	37	23,50	44	8,00	63	11,11
J	64	8,08	61	33,00	46	8,00	68	6,67
L	128	8,08	130	10,20	126	8,00	138	6,67

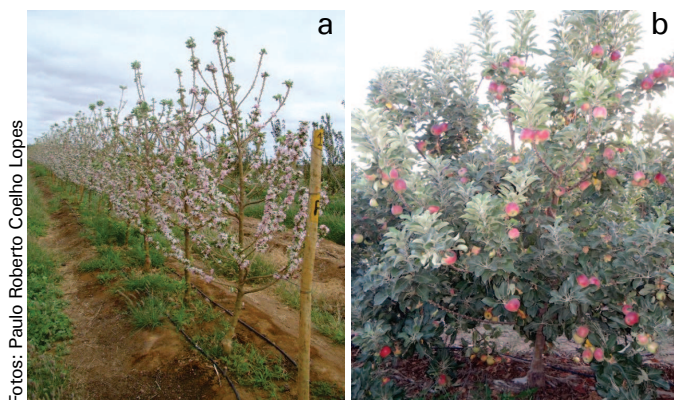
A: gemas dormentes; B: gemas inchadas; C: pontas verdes; C₃: meia polegada verde; D: meia polegada verde sem folhas; D₂: meia polegada verde com folhas; E: botão verde; E₂: botão rosado; F: início da floração; F₂: plena floração; G: final da floração; H: queda de pétalas; I: frutificação efetiva; J: frutos verdes; L: frutos maduros.

Fonte: Lopes et al. (2012, 2013) e Oliveira et al. (2013a, 2013b).

Esse levantamento fenológico permitiu determinar as especificidades da cultivar Princesa cultivada em condição semiárida tropical, o que é fundamental para traçar estratégias de oferta em épocas do ano diferentes de regiões tradicionalmente produtoras.

Produção

No Vale do São Francisco, em Petrolina, PE, a cultivar Princesa apresentou floração uniforme e abundante (Figura 2a), resultando em uma alta taxa de fixação de frutos (Figura 2b).



Fotos: Paulo Roberto Coelho Lopes

Figura 2. Floração (a) e frutificação (b) da macieira (*Malus domestica* Borkh) da cultivar Princesa em Petrolina, PE.

A cultivar Princesa apresentou evolução constante da produtividade de uma safra para outra, não se verificando, até o momento, alternância de produção (Figura 3). No primeiro ano, a produção foi de 8.200 kg.ha⁻¹, aumentando para 41.000 kg.ha⁻¹ no segundo ano de cultivo. Chagas (2011) observou, no leste paulista, um aumento considerável da cultivar Princesa do ciclo 2008/09 para 2009/10, de 17.111 kg.ha⁻¹, aumentando para 65.104 kg.ha⁻¹. Esses valores são superiores aos obtidos por Lopes et al. (2012) com as cultivares Eva (10,13 t.ha⁻¹) e Princesa (12,73 t.ha⁻¹) em Petrolina, PE.

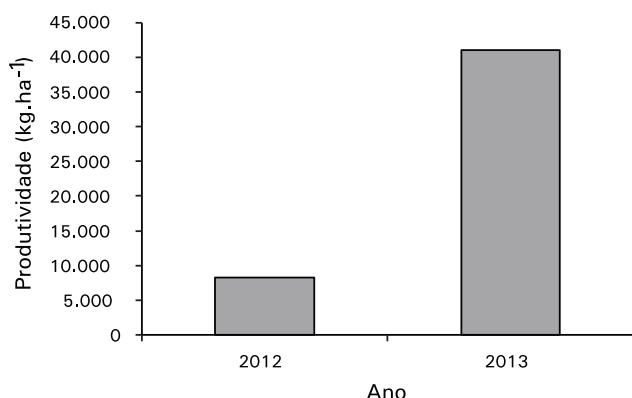


Figura 3. Produção de macieira (*Malus domestica* Borkh) da cultivar 'Princesa' nas safras 2012 e 2013, em Petrolina, PE.

É importante salientar que macieiras necessitam de 4 a 5 anos para alcançar a estabilidade de produção (FERREE; WARRINGTON, 2003). No estudo realizado na Embrapa Semiárido foram utilizadas mudas com um 1 ano em viveiro, transplantadas em 2011 e avaliadas em 2012 e 2013, portanto, é comum que as primeiras safras apresentem baixa produtividade. Desta forma, a avaliação contínua das colheitas seguintes é de crucial importância para atestar a viabilidade da produção de maçãs sob condições semiáridas do Nordeste do Brasil, uma vez que os resultados são preliminares (LOPES et al., 2012).

Característica dos frutos

Os frutos apresentaram qualidade compatíveis às exigidas pelo mercado consumidor (Figura 4). Na distribuição dos frutos por classe de diâmetro foi observado que a maior porcentagem dos frutos se encontram com calibre de 70 mm (Figura 5).



Foto: Paulo Roberto Coelho Lopes

Figura 4. Frutos da macieira (*Malus domestica* Borkh) cultivar 'Princesa', em Petrolina, PE.

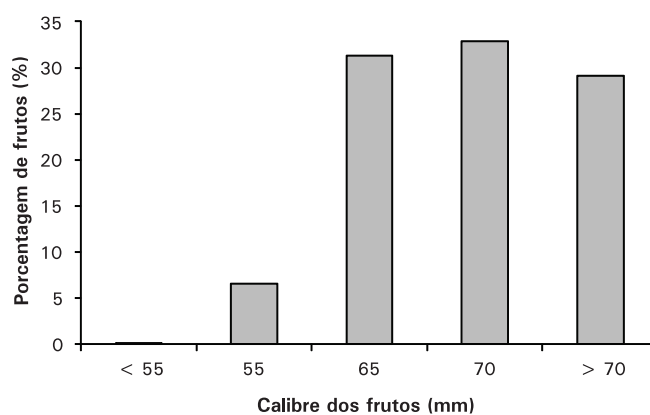


Figura 5. Distribuição da porcentagem de frutos por calibres da cultivar 'Princesa' na safra 2013, em Petrolina, PE.

Na Tabela 1, são apresentados os valores referentes à acidez titulável (0,40), sólidos solúveis (12,25) e ratio (31,06). De acordo com Wu et al. (2007), maçãs com elevado teores de sólidos solúveis e ácidos orgânicos são mais indicadas à produção de sucos concentrados, enquanto cultivares com maior relação SS/AT são consideradas doces e aptas para o consumo ao natural.

Em comparação com outros trabalhos, os valores médios do ratio deste estudo foram maiores que os resultados obtidos por Chagas et al. (2012) para as cultivares Eva e Princesa (24,2 g.100 g⁻¹ e 23,8 g.100 g⁻¹, respectivamente), dado que caracteriza a maçã produzida em Petrolina, PE como mais doce. Individualmente, os sólidos solúveis e a acidez titulável representam um falso indicativo de qualidade de frutos, enquanto a relação dos açúcares/ácidos inorgânicos é um índice de qualidade, representando um balanço entre os sabores doce/ácido (KLUGE et al., 2002).

Tabela 2. Dados referentes à acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), ratio (SS/AT.), firmeza da polpa, massa média do fruto das macieiras (*Malus domestica* Borkh) 'Princesa', em Petrolina, PE.

AT	SS	SS/AT	Firmeza	Massa
— g de ác. málico 100 g ⁻¹ —	— % —		— N —	— g —
0,40	12,25	31,06	28,42	129,80

Na Tabela 2, observa-se valores de firmeza de 28,42 N da cultivar Princesa cultivada em Petrolina, PE, o que a classifica como "muito suave" por apresentar firmeza inferior 55,9 N, segundo a classificação da União Internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais (Upov) (DOMÍNGUEZ, 2008). Esse valor está bem abaixo do resultado encontrado por Santos (2013) no Submédio do São Francisco, onde observaram firmeza de 72 N. Steffens et al. (2008) encontrou aos 131 e 138 dias após pleno florescimento da cv. Gala firmeza de 46 e 48 N, respectivamente.

Em relação à massa fresca média dos frutos, a cv. Princesa apresentou 129,80 g em média, correspondendo a frutos medianos, que segundo a classificação da Upov, seriam frutos de 126,5 g a 176,4 g (DOMÍNGUEZ, 2008). A massa fresca média observada está de acordo com os resultados encontrados para as cultivares Gala, Fuji e Royal Gala

que apresentaram massa fresca média de 137,7 g, 135,9 g, e 113,0 g respectivamente, cultivadas em condições de clima temperado (DABUL; AYUB, 2006; FIORAVANÇO et al., 2010; HISSANO et al., 1990).

Chagas et al. (2012), avaliando as cultivares Eva e Princesa na região leste de São Paulo, observaram massa média entre 119,0 g e 87,0 g e 145,0 g a 141,0 g nas safras de 2008 e 2009, respectivamente. Embora Santos (2013), no Submédio do São Francisco, nas mesmas condições, tenha classificados os frutos da variedade Princesa como pequenos, neste estudo foram observados valores de 129,8 g, o que classifica os frutos como medianos.

Particularidades de manejo

A cultivar Princesa apresenta crescimento semivigoroso o, apresentando ramos curtos com pouco crescimento verticalizado, o que permite maior entrada de luz na copa das plantas e, conseqüentemente, a produção de frutos mais coloridos. Os resultados obtidos até o momento permitem considerar que a referida cultivar poderá ser cultivada em alta densidade. O sistema de condução em líder central se mostrou adequado para a densidade testada (2.000 plantas.ha⁻¹), facilitando a formação da planta e proporcionando boa produção e qualidade de frutos.

A aplicação de tratamento para a quebra da dormência com cianamida hidrogenada e óleo mineral, em concentrações de 1% de cianamida hidrogenada e 2% de óleo mineral, proporcionou brotação e floração abundantes, nas condições climáticas do Vale do São Francisco.

Por causa da não coincidência da plena floração da cultivar Princesa com a floração da cultivar Eva, geralmente iniciando mais cedo, recomenda-se iniciar a desfolha e poda de produção primeiramente na 'Eva' e depois na 'Princesa', para que a floração seja coincidente, pois uma necessita da outra para que ocorra uma boa polinização, o que resultará em frutos de maior calibre e melhor qualidade.

Os frutos da macieira 'Princesa' completam a maturação depois das cultivares Julieta e Eva, o que resulta em frutos de maior calibre e melhor qualidade.

Considerações finais

Com os resultados obtidos em Petrolina, PE, observa-se que a cultivar Princesa se adaptou bem às condições climáticas do Vale do São Francisco, apresentando elevado potencial de produção e frutos com a qualidade requerida pelo mercado consumidor, em termos de tamanho, coloração e sabor.

A cultivar Princesa poderá ser uma importante opção para a fruticultura do Vale do São Francisco por causa da produção obtida e da qualidade dos frutos, além de possibilitar a colheita nos meses de outubro a dezembro, período em que as maçãs colhidas na região Sul do Brasil já estão com 8 meses em câmaras frias, perdendo a qualidade requerida pelo mercado consumidor.

Agradecimentos

À Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Paraíba (Codevasf), pelo apoio financeiro ao Projeto, por meio do qual foram desenvolvidas as ações de pesquisa.

Ao Banco do Nordeste do Brasil / Etepe, pelo financiamento, por meio do qual foram desenvolvidas as ações de pesquisa.

Aos senhores André Pavesi e Waldir Moura de Carvalho, proprietários da Fazenda Canal Grande, pela cessão da área para a instalação da unidade demonstrativa com a cultura da macieira e pelo apoio nos trabalhos de campo.

Referências

- AMORIM, K. F. de S. **Avaliação de doses de Dormex® (cianamida hidrogenada) para a quebra de dormência em cinco variedades de macieiras (*Malus domestica* Borkh.) no Submédio do Vale do São Francisco**. 2009. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade de Pernambuco, Petrolina.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA: 2012. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz do Sul, 2012.
- ASHEBIR, D.; DECKERS, T.; NYSSSEN, J.; BIHON, W.; TSEGAY, A.; TEKIE, H.; POESEN, J. E HAILE, M.; WONDUMAGEGNEHEU, F.; RAES, D.; BEHAILU, M. E DECKER, J. Growing apple (*Malus domestica*) under tropical mountain climate conditions in Northern Ethiopia. **Experimental Agriculture**, London, v. 46, n. 1, p. 53-65, 2010.
- BERNARDI, J.; DENARDI, F.; HOFFMAN, A. Cultivares e porta-enxertos. In: NACHTIGALL, G. R. **Maçã: produção**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 32-46.
- CAMILO, A. P.; DENARDI, F. Cultivares: descrição e comportamento no Sul do Brasil. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2006. p. 113-166.
- CHAGAS, P. C. **Produção e qualidade de cultivares de macieira no Leste Paulista**. 2011. 83 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- CHAGAS, E. A.; CHAGAS, P. C.; PIO, R.; BETTIOL NETO, J. E.; SANCHES, J.; CARMO, S. A.; CIA, P.; PASQUAL, M.; CARVALHO, A. S. Produção e atributos de qualidade de cultivares de macieira nas condições subtropicais da região leste paulista. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 42, n. 10, p. 1764-1769, 2012.
- DABUL, A. N. G.; AYUB, R. A. Efeito da Promalina (6BA + GA₄₊₇) no crescimento e no desenvolvimento de frutos de macieira (*Malus domestica* Boskh.) cv. Gala. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, p. 197-204, 2006.
- DENARDI, F.; HOUGH, L. F. CAMILO A. P. Primícia e Princesa: cultivares de macieiras obtidas pelo melhoramento genético em Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 8, n. 2, p.75-80, 1986.
- DOMÍNGUEZ, M. M. **Estudio de la variabilidad morfológica en el Banco Nacional de Germoplasma de Manzano, Zaragoza**. 2008. 99 f. Trabalho (Graduação, Hortofruticultura e Jardinaria). Escuela Universitaria Politécnica La Almunia de Doña Godina, Universidad de Zaragoza, La Almunia de Doña Godina.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa do Tropical Semiárido. **Informações meteorológicas**. Petrolina, 2011. Disponível em: <<http://www.cpatia.embrapa.br>>. Acesso em: 15 fev. 2011.
- FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <<http://www.fao.org/home/en/>>. Acesso em: 17 maio 2014.
- FERREE, D. C.; WARRINGTON, I. J. **Apples: botany, production, and uses**. Wallingford: CABI Publishing, 2003.
- FIORAVANÇO, J. C.; ALMEIDA, G. K.; SILVA, V. C. Efeito da Promalina® (GA₄₊₇ + 6BA) na produção e desenvolvimento dos frutos da macieira cv. Royal Gala. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 9, n. 2, p. 143-149, 2010.
- HISSANO, Z.; MARUR, C. J.; TSUNETTA, M. Caracterização do fruto da macieira ‘Fuji’ em relação aos tipos de ramos de frutificação em Palmas-PR. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 53-55, 1990.
- IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática – Sidra**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 17 maio 2015.
- KLUGE, R.A.; NACHTIGAL, J.C.; FACHINELLO, J.C.; BILHALVA, A.B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. 2. ed. Campinas: Livraria e Editora Rural, 2002. 214p.
- KÖPPEN, W. Classification of climates according to temperature, precipitation and seasonal cycle. **Petermanns Geographische Mitteilungen**, [S.l.], v. 64, n. 193/203, p. 243-248, 1918.
- LACERDA, M. A. D.; LACERDA, R. D. O cluster da fruticultura no Pólo Petrolina/Juazeiro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, São Cristóvão, v. 4, n. 1, 2004. Disponível em: <<http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/petrolina-5156387caa5d1.pdf>> Acesso em: 2 ago. 2015.
- LIU, C.; HAN, M.; ZHANG, L. The effects of fertilizer application at early summer on growth, yield and quality of Fuji apple in Weibei Highland. **Agricultural Research in the Arid Areas**, [Ontario], v. 26, n. 1, p. 124-137, 2008.

- LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. de M.; OLIVEIRA, J. E. M.; ASSIS, J. S.; SILVA, R. R. S.; CAVALCANTE, I. H. L. Dormex na indução da brotação de macieira, variedade Princesa, no Submédio do Vale do São Francisco. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. **Frutas: saúde, inovação e sustentabilidade: anais**. Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. 1 CD-ROM.
- LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M.; SILVA-MATOS, R.R.S.; CAVALCANTE, Í. H. L. Caracterização fenológica, frutificação efetiva e produção de maçãs 'Eva' em clima semiárido no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, p. 1277-1283, 2012.
- LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. M.; SILVA, R. R. S.; CAVALCANTE, Í. H. L. Growing apple cv. Princesa under semiarid conditions in the Northeastern Brazil. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 35, p. 93-99, 2013.
- NJUGUNA, J. K.; LEONARD, S. W.; TEDDY, E. M. Temperate fruits production in the tropics: a review on apples in Kenya. **HortScience**, Alexandria, v. 39, n. 4, p. 841-841, 2004.
- OLIVEIRA, I. V. M.; LOPES, P. R. C.; SILVA, R. R. S.; CAVALCANTE, Í. H. L. Fenologia da macieira cv. Condessa no Vale do São Francisco. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 36, n. 1, p. 23-30, 2013a.
- OLIVEIRA, I. V. M.; LOPES, P. R. C.; SILVA-MATOS, R. R. S. Caracterização fenológica e frutificação efetiva de macieira 'Daiane' sob condições semiáridas do Nordeste do Brasil. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v. 11, p. 153-158, 2013b.
- PETRI, I. L.; LEITE, G. B.; COUTO, M.; FRANCESCOTTO, P. Avanços na cultura da macieira no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, out. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452011000500007&lng=em&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 17 set. 2016.
- SANTOS, A. C. B. **Crescimento, maturação e conservação pós-colheita de maçãs cultivares "Eva" e "Princesa" na região do Submédio do São Francisco**. 2013. 95 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada) – Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro.
- SILVA, E. A. **Polinização da macieira (*Malus domestica* Borkh) na Chapada Diamantina, BA**. 2009. 38 f. Dissertação (Mestrado em Bioecologia e Monitoramento) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Salvador.
- STEFFENS, C. A.; ESPÍNDOLA, B. P.; AMARANTE, C. V. T. do; SILVEIRA, J. P. G.; CHECHI, R.; BRACKMANN, Q. Respiração, produção de etileno e qualidade de maçãs 'Gala' em função do dano mecânico por impacto e da aplicação de 1-metilciclopropeno. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 38, n. 7, p. 1864-1870, 2008.
- WU, J.; GAO, H.; ZHAO, L.; LIAO, X.; CHEN, F.; WANG, Z.; HU, X. Chemical compositional characterization of some apple cultivars. **Food Chemistry**, [Amsterdam], v. 103, n. 1, p. 88-93, 2007.

**Circular
Técnica, 117**

Esta publicação está disponibilizada no endereço:
www.embrapa.br/semiarido

Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:

Embrapa Semiárido

BR 428, km 152, Zona Rural

Caixa Postal 23 56302-970 Petrolina, PE

Fone: (87) 3866-3600 **Fax:** (87) 3866-3815

<http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

1ª edição (2017): formato digital

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



**Comitê de
publicações**

Presidente: Flávio de França Souza.

Secretária Executiva: Lúcia Helena Piedade Kiill.

Membros: Diana Signor Deon, Elder Manuel Moura Rocha, Francislene Angelotti, Gislene Feitosa Brito Gama, José Mauro da Cunha e Castro, Juliana Martins Ribeiro, Mizael Félix da Silva Neto, Pedro Martins Ribeiro Júnior, Roseli Freire de Melo, Sidinei Anunciação Silva, Tadeu Vinhas Voltolini.

Supervisão editorial: Sidinei Anunciação Silva.

Revisão de texto: Sidinei Anunciação Silva.

Tratamento das ilustrações: Nivaldo Torres dos Santos.

Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos.

Expediente