

Aspectos da fenologia das progênes de maracujá silvestre BRS Maracujá Maçã, BRS Pérola do Cerrado e BRS Sertão Forte

Phenology aspects of *Passiflora* wild progeny BRS Maracujá Maçã, BRS Pérola do Cerrado and BRS Sertão Forte

Clotiltes Neves da Silva *

EMBRAPA Cerrados, Brasil

Fábio Gelape Faleiro

EMBRAPA Cerrados, Brasil

Jamile da Silva Oliveira

EMBRAPA Cerrados, Brasil

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

EMBRAPA Cerrados, Brasil

Revista de la Facultad de Agronomía

Universidad Nacional de La Plata, Argentina

ISSN: 1669-9513

Periodicidade: Semestral

Vol. 121, núm. 1, 2022

redaccion.revista@agro.unlp.edu.ar

Recepção: 30/08/2021

Aprovação: 07/02/2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/23/233043002/>

DOI: <https://doi.org/10.24215/16699513e090>

* Autor correspondente: clohnevevassilva@hotmail.com



Resumo

Neste trabalho, objetivou-se avaliar o comportamento fenológico de três progênies de maracujá silvestre no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, nas condições do Cerrado do Planalto Central, em Planaltina - DF. Foram analisados os períodos de floração e frutificação em condições naturais das progênies BRS Maracujá Maçã (BRS MM), BRS Pérola do Cerrado (BRS PC) e BRS Sertão Forte (BRS SF) para verificar o início, a duração e o término das diferentes fenofases. As observações ocorreram semanalmente em campo, sendo realizados registros fotográficos digitais, em flores e frutos de plantas de cada progênie aleatoriamente marcadas em cada área, com a finalidade de identificar os estádios reprodutivos e alterações morfológicas durante a fenologia reprodutiva da espécie. O maior número de botões florais e flores por metro de espaldeira obtidos pelas progênies BRS PC, BRS MM, e BRS SF foram de 284 (fevereiro), 180 (março) e 188 (abril), respectivamente. Já o maior número de frutos contabilizados para as progênies BRS PC, BRS MM e BRS SF foram de 75 (março), 91 (abril) e 77 (agosto), respectivamente. O período de floração e frutificação nas condições do Cerrado do Planalto Central para essas três progênies em estudo é do tipo contínuo, no qual há a produção de flores e frutos ao longo de todo o ano.

Palavras-chave: floração, produção, entressafra

Abstract

The objective of this work was to evaluate the phenological behavior of three wild passion fruit progenies in the period from September 2015 to August 2016, under the Savanna conditions in the Central Brazilian High Plains, in Planaltina, DF. Flowering and fruiting periods of BRS Maracujá Maçã (BRS MM), BRS Pérola do Cerrado (BRS PC) and BRS Sertão Forte (BRS SF) were analyzed in natural conditions to verify the beginning, duration and the end of the different phenophases. The observations occurred weekly in the field. Digital photographic records of flowers and fruits of each progeny were taken in plants randomly marked reproductive stages and morphological changes during the reproductive phenology of the progenies were identified and analyzed. The highest number of floral buds and flowers per meter of vertical cordon obtained by progenies BRS PC, BRS MM and BRS SF were 284 (February), 180 (March) and 188 (April), respectively. The highest number of fruits accounted for progenies BRS MM, BRS PC and BRS SF were 75 (March), 91 (April) and 77 (August), respectively. The period of flowering and fruiting in the Savanna conditions in the Central Brazilian High Plains, in Planaltina, DF for these three progenies is of the continuous type, in which there is the production of flowers and fruits throughout the all year.

Keywords: flowering, yield, out-of-season

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de maracujá, sendo as espécies de maior expressão comercial são a *Passiflora edulis* Sims (maracujazeiro-azedo) e a *Passiflora alata* Curtis (maracujazeiro-doce). Além do maracujazeiro-azedo e doce, outras espécies como *P. setacea* DC., *P. cincinnata* Mast. e *P. maliformis* têm grande potencial comercial no País e tem sido alvo de trabalhos de melhoramento genético (Faleiro et al., 2016).

O estudo dos eventos biológicos e das causas de sua ocorrência em função de fatores bióticos e abióticos, bem como da sua relação entre as fases caracterizadas por esses eventos, dentro de uma ou mais espécies, é conhecido como fenologia (Silva et al., 2007). A caracterização fenológica por meio de estádios das fenofases (vegetativa e reprodutiva) permite maior detalhamento da descrição do ciclo da planta, auxiliando na previsão de coleta de sementes para produção de mudas e nos programas de conservação e melhoramento de espécies (Rego et al., 2006). O conhecimento do comportamento de espécies cultivadas em relação ao ciclo fenológico, como uniformidade de maturação, duração do ciclo e florescimento, é também essencial para subsidiar pesquisas visando ao melhoramento genético (Gaspari-pezzopane et al., 2009).

Mesmo com a grande importância econômica do maracujazeiro, a maioria dos estudos relacionados à geração de informações básicas para os programas de melhoramento são recentes (Viana et al., 2003), e estudos relacionados à fenologia da cultura ainda são incipientes e concentrados na espécie *P. edulis* que apresenta maior expressão comercial. Neste trabalho, objetivou-se avaliar o comportamento fenológico de três progênies de maracujá silvestre das espécies *P. maliformis*, *P. setacea* e *P. cincinnata* no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, nas condições do Cerrado do Planalto Central.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas três progênies de três espécies do gênero *Passiflora*, BRS Maracujá Maçã (BRS MM), BRS Pérola do Cerrado (BRS PC) e BRS Sertão Forte (BRS SF) das espécies *P. maliformis*, *P. setacea* e *P. cincinnata*, respectivamente. As progênies foram obtidas por meio da propagação vegetativa, utilizando a técnica da estaquia, muito utilizada em maracujazeiro.

As informações fenológicas das três progênies foram obtidas em áreas experimentais utilizadas para a avaliação do desempenho agrônomo das progênies, onde as práticas culturais foram as comumente utilizadas para o cultivo do maracujazeiro azedo. O sistema de condução utilizado foi o de espaldeira vertical e o sistema de irrigação por gotejamento nas três áreas.

As observações ocorreram semanalmente em campo, sendo realizados registros fotográficos digitais, em flores e frutos de plantas de cada progênie aleatoriamente marcadas em cada área, com a finalidade de identificar os estádios reprodutivos e alterações morfológicas durante a fenologia reprodutiva da espécie. Foram marcados dezenas de botões florais, os quais foram acompanhados semanalmente até a maturação de pelo menos cinco frutos de cada progênie, considerando-se como ponto final a abscisão dos frutos. A cada início de mês também foi realizada uma contagem de botões, flores e frutos para a análise da produção ao longo do ano. Para tanto, foram delimitados três espaços de um metro de espaldeira de forma aleatória em cada área de cada progênie onde foram contabilizados o número total de botões, flores e frutos.

RESULTADOS DISCUSSÃO

A progênie BRS SF (*P. cincinnata*) foi a que apresentou a maior quantidade de dias desde antese até a abscisão do fruto, tanto no período seco quanto no chuvoso (Tabela 1). Devido a este longo período, muitos produtores e extrativistas não esperam a abscisão dos frutos para realizar a colheita. As progênies BRS MM e BRS PC apresentaram um tempo da antese à abscisão do fruto próximo de 60 dias, o qual é semelhante ao apresentado pela espécie *P. edulis* de maracujazeiro azedo comercial (Silva et al., 2005). A progênie BRS Pérola do Cerrado (*P. setacea*) foi a que apresentou um menor período entre a antese e a abscisão do fruto de 58 dias no período seco (inverno) e de 51 dias no período chuvoso (verão).

Tabela 1

Quantidade de dias requerida por espécies de maracujazeiros silvestres desde a antese até a completa maturação e abscisão dos frutos.

Espécies	Período Seco (inverno)	Período chuvoso (verão)
BRS MM	67 dias	63 dias
BRS PC	58 dias	51 dias
BRS SF	182 dias	129 dias

Para as três progênes, o período entre a antese e abscisão do fruto foi maior no período seco (inverno) em comparação ao período chuvoso (verão). No período seco, há uma redução da temperatura e umidade relativa do ar, o que explica a menor taxa de crescimento e maturação dos frutos. Estas influências das condições climáticas nas fenofases têm sido verificadas para diferentes espécies de plantas, incluindo espécies do gênero *Passiflora* (Forsthofer et al., 2004; Castro et al., 2012). Forsthofer et al. (2004) relatam que o ciclo fenológico pode variar em diferentes períodos dentro de um mesmo ano, pois a radiação solar, temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar são fatores limitantes no desenvolvimento fenológico de uma determinada espécie.

Ao longo do período da antese até a abscisão dos frutos foram verificadas variações morfológicas das diferentes estruturas (botões florais, flores e frutos) das plantas de cada progênie (Figuras 1A, 1B e 1C). Tais variações ocorridas ao longo de cada fenofase estão relacionadas à forma e coloração das estruturas de cada progênie.

As brácteas e as sépalas dos botões florais da BRS Maracujá Maçã (*P. maliformis*) apresentam uma pigmentação média de antocianina; as brácteas são muito largas (>2 cm). Os frutos de coloração da casca (epicarpo) verde, com formato de fruto oval. Possuem diâmetro transversal e longitudinal médio (5-10 m), a espessura da casca é considerada média (0,6–1,0 cm), com coloração de polpa amarela. E o teor de sólidos solúveis dos frutos variando de 10–17° Brix, sendo considerado de médio a alto de acordo com o Manual Prático de Jesus et al. (2015) (Figura 1A).

**Figura 1**

Em condições de campo as fenofases das progênes A: BRS Maracujá Maçã (BRS MM) da espécie *Passiflora maliformis*. B: BRS Pérola do Cerrado (BRS PC) da espécie *Passiflora setacea*. C: BRS Sertão Forte (BRS SF) da espécie *Passiflora cincinnata*.

Já a BRS Pérola do Cerrado (*P. setacea*) apresenta flores de tamanho médio, de coloração predominante do perianto branca, de antese noturna das flores. Possuem coloração da casca verde-claro com listras verde-escuro em sentido longitudinal e a polpa, cor amarelo-claro ou creme (Wondracek et al., 2007), possuem diâmetro transversal e longitudinal médio (4-5 m). Os valores de sólidos solúveis totais são elevados, na faixa de 16 a 18° Brix o que o classifica na categoria dos Maracujás Doce (Faleiro et al., 2005; Campos et al., 2007 e Campos, 2010; Lessa, 2011) (Figura 1B).

A progênie BRS Sertão Forte (*P. cincinnata*) apresenta antese no período matutino e suas flores possuem coloração predominante do perianto, roxa. Os frutos com a coloração da casca verde e são arredondados, com diâmetros longitudinal e transversal médio (5–10 cm). A espessura casca é considerada fina (0,3–0,6 cm), com polpa amarela-esverdeada e com o teor de sólidos solúveis variando de (7–10° Brix), sendo considerado baixo de acordo com o Manual Prático de Jesus et al. (2015) (Figura 1C).

A análise da frequência de ocorrência de botões florais-flores e frutos de cada progênie em cada mês ao longo do ano são apresentados na Figura 2A. Para as três progênies, foram contabilizados botões, flores e frutos em todos os meses do ano. O maior número de botões florais e flores por metro de espaladeira obtidos pelas progênies BRS PC, BRS MM e BRS SF foram de 284 (fevereiro), 180 (março) e 188 (abril), respectivamente. Já o maior número de frutos contabilizados para as progênies BRS PC, BRS MM e BRS SF foram de 75 (março), 91 (abril) e 77 (agosto), respectivamente.

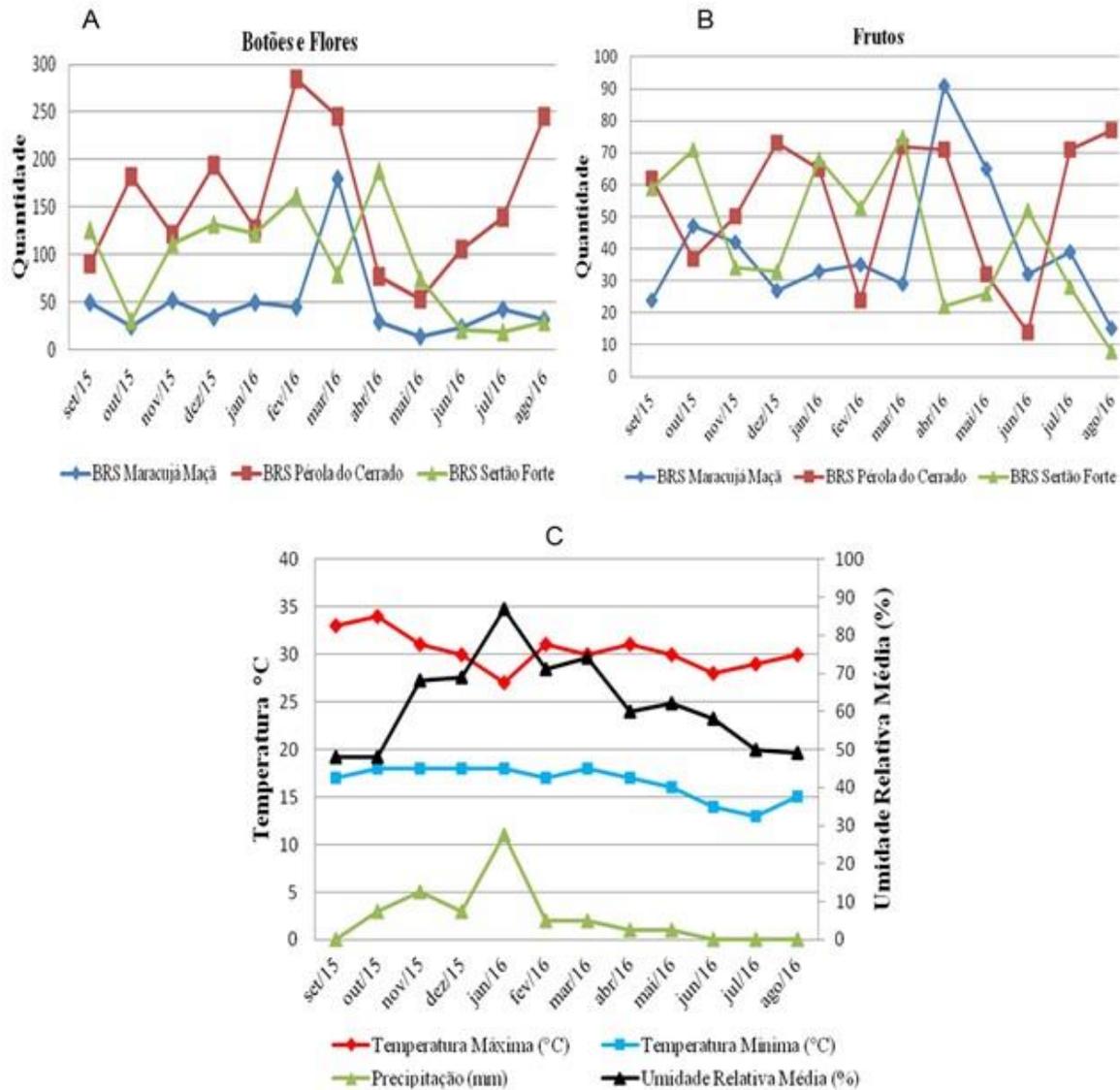
O período de floração nas condições do Cerrado do Planalto Central para as três progênies em estudo é do tipo contínuo, no qual há a produção de flores ao longo de todo o ano, ao contrário do que se observa para a espécie de maracujazeiro azedo *Passiflora edulis* Sims que apresenta uma entressafra devido à redução do comprimento do dia e redução da temperatura e umidade relativa do ar o que reduz muito o florescimento nos meses de junho, julho e agosto e consequente frutificação nos meses de setembro, outubro e novembro.

Pode-se observar que há vários picos de florescimento e frutificação das três progênies ao longo do ano e uma tendência de redução do florescimento e frutificação no período seco (inverno –junho, julho, agosto e setembro), principalmente para as progênies BRS MM (*P. maliformis*) e BRS SF (*P. cincinnata*). No caso da progênie BRS PC (*P. setacea*), há uma redução do florescimento e frutificação no início do período seco (maio-junho), mas há uma retomada do florescimento e frutificação em julho-agosto.

As três progênies apresentaram maiores quantidades de botões, flores e frutos no período chuvoso (outubro a abril). Durante este período foram verificadas maiores temperaturas, maior precipitação e maior umidade relativa (Figuras 2A e 2B). A temperatura média mensal máxima foi de 34°C (outubro) e temperatura média mensal mínima foi de 17°C (setembro), com pluviosidade média diária variando de 1 a 11 mm e umidade relativa média de 68% (Figura 2C). No período seco (maio a setembro) há uma redução das quantidades de botões, flores e frutos em razão da diminuição da temperatura, umidade relativa do ar.

Pode-se observar que a progênie BRS Sertão Forte apresentou diferentes picos de florescimento e frutificação ao longo do ano, com uma redução do florescimento nos meses junho-julho e consequente redução da frutificação em julho-agosto. Feitoza et al. (2006), trabalhando com fenologia de *P. cincinnata* (BRS Sertão Forte) em Petrolina-PE, observaram que as fenofases de floração e frutificação foram contínuas ao longo do ano, possivelmente por não haver grandes variações na temperatura e comprimento do dia naquela região. Estes autores verificaram uma associação da floração com a maior precipitação no período. Segundo Castro et al. (2012), analisando a fenologia de passifloracea em Monte Alegre do Sul – SP, as espécies *P. cincinnata* (BRS Sertão Forte) e *P. setacea* (BRS Pérola do Cerrado) apresentaram maior ocorrência de eventos reprodutivos nas estações de primavera e verão, em que a temperatura e a pluviosidade de Monte Alegre do Sul são maiores.

A progênie BRS Maracujá Maçã (*P. maliformis*) também apresentou flores e frutos ao longo do ano, mas em março teve um pico de florescimento e em consequência um pico de frutificação em abril-maio (Figura 2B). Como aconteceu com as progênies BRS SF e BRS PC houve uma redução da quantidade de flores e frutos no período seco (inverno). As variações no ciclo fenológico e nos picos de florescimento e frutificação das três progênies estudadas neste trabalho ocorreram em função das condições climáticas nos diferentes períodos ao longo do ano. Tais variações entre as três progênies estudadas e também em relação à espécie do maracujazeiro azedo comercial (*P. edulis*) evidenciam uma potencialidade do cultivo de diferentes espécies do gênero *Passiflora* para que o produtor tenha uma regularidade de produção ao longo do ano, mesmo em regiões onde existe a entressafra do maracujazeiro azedo.

**Figura 2**

Análise de produção de botões mais flores (A) e frutos (B) ao longo do ano das progênes BRS Maracujá Maçã (BRS MM), BRS Pérola do Cerrado (BRS PC) e BRS Sertão Forte (BRS SF). C - Curva da média da Temperatura Máxima e Temperatura Mínima (°C), Precipitação (mm) e Umidade Relativa (%) para o período de Setembro de 2015 a Agosto de 2016.

CONCLUSÃO

Houve variação nas fenofases e no tempo da antese à abscisão do fruto entre as progênes BRS MM (*P. maliformis*), BRS PC (*P. setacea*) e BRS SF (*P. cincinnata*), sendo que a BRS SF foi a que apresentou maior tempo tanto no período chuvoso (verão) quanto no período seco (inverno). O período de floração e frutificação das progênes BRS MM (*P. maliformis*), BRS PC (*P. setacea*) e BRS SF (*P. cincinnata*) nas

condições do Cerrado do Planalto Central sob irrigação é do tipo contínuo, havendo produção de flores e frutos ao longo de todo o ano, incluindo os períodos de entressafra do maracujazeiro azedo comercial (*P. edulis*). Foram observados diferentes picos de florescimento e frutificação das progênes ao longo do ano, com uma tendência da redução da quantidade de flores e frutos no período seco (inverno) do ano.

BIBLIOGRAFIA

- Campos, A.V.S.** (2010) Características físico-químicas e composição mineral da polpa de *Passiflora setacea*. Dissertação de Mestrado em Agronomia. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade Nacional de Brasília, Brasil. 76 pp.
- Campos, A.V.S.; A.M. Costa, D.D. Tupinambá; K.O. Cohen; N.S. Paes, F.G. Faleiro; N.T.V. Junqueira & A. Paludo.** (2007) Avaliação das características físicas, físico-químicas e químicas de *P. setacea* para fins funcionais. In: Simpósio Latino Americano de ciências de alimentos, 7, Campinas: Ciência e tecnologia de alimentos em benefício da sociedade: ligando a agricultura à saúde. Campinas: UNICAMP.
- Castro, M.; L.C. Bernacci; L.M.M. Meletti & J.A. Azevedo Filho.** (2012). Análise da fenologia de *passifloraceae* em Monte Alegre do Sul – SP (Brasil). 6º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC. 13-15 de agosto. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente.
- Faleiro, F.G.; N.T.V. Junqueira & M.F. Braga.** (2005) Germoplasma e Melhoramento Genético do Maracujazeiro–Desafios da Pesquisa. In: Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Faleiro F.G.; N.T.V. Junqueira; M.F. Braga (Eds). Ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, Brasil. pp. 187-209.
- Faleiro, F.G.; N.T.V. Junqueira; E.J. Oliveira & O.N. Jesus.** (2016) Biotecnologia e melhoramento genético. In: Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Faleiro, F.G.; N.T.V. Junqueira. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, Brasil. pp. 55-6.
- Feitoza, E.A.; S.P. Monteiro; I.B. Lemos; L.H.P. Kiill; N.F. Melo & F.P. Araújo.** (2006) Fenologia de *passiflora cincinnata* Mast. (Passifloraceae) na região do Vale do São Francisco, Petrolina-PE. In: Reunião Nordestina de Botânica, 29, Mossoró. Diversidade, conservação e uso sustentável da flora nordestina: *Anais...* Mossoró: UERN. Embrapa Semiárido.
- Forsthofer, E.L.; P.R.F. Silva; G. Argenta; M.L. Strieder; E. Suhre & L. Rambo.** (2004) Desenvolvimento fenológico e agrônomico de três híbridos de milho em três épocas de semeadura. *Ciência Rural* 34(5): 1341-1348.
- Gaspari-Pezzopane, C.; J.L. Favarin; M.P. Maulf; J.R.M. Pezzopane & O. Guerreiro Filho.** (2009) Atributos fenológicos e agrônomicos em cultivares de cafeeiro arábica. *Ciência Rural* 39(3): 711-717.
- Jesus, O.N.; C.A.D. Martins; C.F. Machado; E.J. Oliveira; T.L. Soares; F.G. Faleiro; K.G. Fonseca; E.A. Girardi; T.G. Junghans; N.T.V. Junqueira; A.M. Costa; L.C. Bernacci & L.M.M. Meletti.** (2015) Aplicação de descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de maracujazeiro-doce, ornamental, medicinal, incluindo espécies silvestres e híbridos interespecíficos (*Passiflora* spp.) Manual prático. Ed. I, Brasília: Embrapa Brasília. 45 pp.
- Lessa, A.O.** (2011) Determinação do teor de compostos fitoquímicos e estudo do potencial para processamento da polpa de frutos de maracujá das espécies silvestres (*Passiflorasetacea* DC, *Passiflora cincinnata* MAST). Dissertação – Mestrado em Engenharia de Alimentos – Engenharia de Processos de Alimentos. Itapetinga: UESB. 83 pp.
- Rego, G.M.; O.J. Lavoranti & A. Assumpção Neto.** (2006) Monitoramento dos estádios fenológicos reprodutivos da cerejeira do mato. Comunicado Técnico n.177. Colombo: Embrapa Florestas. 4 pp.
- Viana, A.P.; T.N.S. Pereira; M.G. Pereira; M.M. Souza; J.F.M. Maldonado & A.T. Amaral Júnior.** (2003) Diversidade genética entre genótipos comerciais de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) e entre espécies de passifloras nativas determinada por marcadores RAPD. *Revista Brasileira de Fruticultura* 25(3): 489-493.
- Silva, T.V.; E.D. Resende; A.P. Viana; R.C.C. Rosa; S.M.F. Pereira; L.A. Carlos & L. Vitorazi.** (2005) Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco do maracujá-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 27(3): 472-475.
- Silva, F.J.T.; M.R.M. Schwade & A.C. Webber.** (2007) Fenologia, biologia floral e polinização de *Erythroxylum* cf *macrophyllum* (Erythroxylaceae), na Amazônia Central. *Revista Brasileira de Biociências* 5(1): 186-188.

Wondracek, D.C.; A. Sevilha; R.F. Vieira; F.G. Faleiro & T.S. Agostini-Costa. (2007) Identificação De Carotenóides em Maracujá-Do-Cerrado (*Passiflora setacea*). In: Simpósio Latino Americano de ciências de alimentos, 7, Campinas: Ciência e tecnologia de alimentos em benefício da sociedade: ligando a agricultura à saúde. Campinas: UNICAMP.