

# MARACUJÁ

*Passiflora spp.*



Instituto Interamericano de Cooperación  
para la Agricultura (IICA), 2017

Este documento se encuentra bajo una  
Licencia [Creative Commons Atribución-  
NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

Basada en una obra en [www.iica.int](http://www.iica.int).

El Instituto promueve el uso justo de este  
documento. Se solicita que sea citado  
apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación también está disponible  
en formato electrónico (PDF) en el sitio Web  
institucional en <http://www.iica.int>.

---

Coordinación editorial: Rosanna Leggiadro  
Corrección de estilo: Malvina Galván  
Diseño de portada: Esteban Grille  
Diseño editorial: Esteban Grille  
Editores técnicos: Marília Lobo Burle  
Fábio Gelape Faleiro

# Maracujá

**Fábio Gelape Faleiro<sup>1</sup>**

**Nilton Tadeu Vilela Junqueira**

**Ana Maria Costa**

**Onildo Nunes de Jesus**

**Cristina de Fátima Machado**

## 1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS E CULTURAIS

O maracujá é uma denominação geral dada ao fruto e à planta de várias espécies do gênero *Passiflora*. O nome maracujá tem origem indígena Tupi e Guarani e significa 'alimento que se toma de sorvo' ou 'alimento em forma de cuia'. As primeiras referências a plantas do gênero *Passiflora* foram feitas no século XVI, incluindo sua citação na obra *Tratado Descritivo do Brasil*, 1587, na qual o português Gabriel Soares de Sousa fez referência ao maracujá como uma planta exótica com múltiplas potencialidades alimentares, ornamentais e medicinais.

Segundo Kugler e King (2004), o botânico Nicolas Monardes fez uma descrição detalhada da planta do maracujá no final do século XVI, a qual foi utilizada pelo historiador Giacomo Bosio, em Roma, para fazer associações das estruturas da planta com vários elementos da paixão (crucificação) de Jesus Cristo, o que foi publicado na obra *La trionfante e gloriosa Croce* em 1610. Entre tais associações, os três pistilos representam a Santíssima Trindade (Pai, Filho e Espírito Santo), os três estiletos representam os cravos utilizados na crucificação, as cinco anteras representam as cinco chagas de Cristo, os filamentos da corona representam a coroa de espinhos, as gavinhas os chicotes e as folhas as lanças dos soldados que açoitaram Jesus Cristo (Figura 1). A associação da Paixão de Cristo à flor do maracujá deu origem ao nome do gênero *Passiflora*, vindo do latim *passio* (Paixão) e *floris* (flor), de forma que o maracujá também é conhecido como 'Flor da Paixão'.

---

<sup>1</sup> Fábio Gelape Faleiro: Pesquisador Embrapa Cerrados. E-mail: fabio.faleiro@embrapa.br

Nilton Tadeu Vilela Junqueira: Pesquisador Embrapa Cerrados. E-mail: nilton.junqueira@embrapa.br

Ana Maria Costa: Pesquisadora Embrapa Cerrados. E-mail: ana-maria\_costa@embrapa.br

Onildo Nunes de Jesus: Pesquisador Embrapa Mandioca e Fruticultura. E-mail: onildo.nunes@embrapa.br

Cristina de Fátima Machado: Pesquisadora Embrapa E-mail: cristina.fatima-machado@embrapa.br

A maioria das espécies de maracujá tem origem na América Tropical, envolvendo o Brasil, Colômbia, Peru, Equador, Bolívia e Paraguai, embora existam espécies nativas em países que vão dos Estados Unidos até a Argentina, além da Ásia, Austrália e China. O Brasil e a Colômbia são os países mais tradicionais no cultivo dos maracujás e também os países que têm a maior diversidade de espécies comerciais e silvestres (Bernacci et al., 2005).



Figura 1. Estruturas da planta do maracujá e sua associação com a Paixão de Jesus Cristo

## 2. CARACTERIZAÇÃO GERAL

### 2.1. CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA

2.1.1. Reino: Plantae

2.1.2. Divisão: Magnoliophyta

2.1.3. Classe: Magnoliopsida

2.1.4. Ordem: Malpighiales

2.1.5. Família: Passifloraceae

2.1.6. Gênero: *Passiflora*

2.1.7. Espécie: *Passiflora* spp.

2.1.8 Nome comum: Maracujá

### 2.2. ESPÉCIES SILVESTRES E COMERCIAIS

Estima-se que o gênero *Passiflora* é composto por mais de 400 espécies (Bernacci et al., 2005), sendo que aproximadamente 150 são originárias do Brasil, um dos principais centros de diversidade genética (Cervi, 2010). A Figura 2 ilustra parte da variabilidade genética do maracujazeiro.



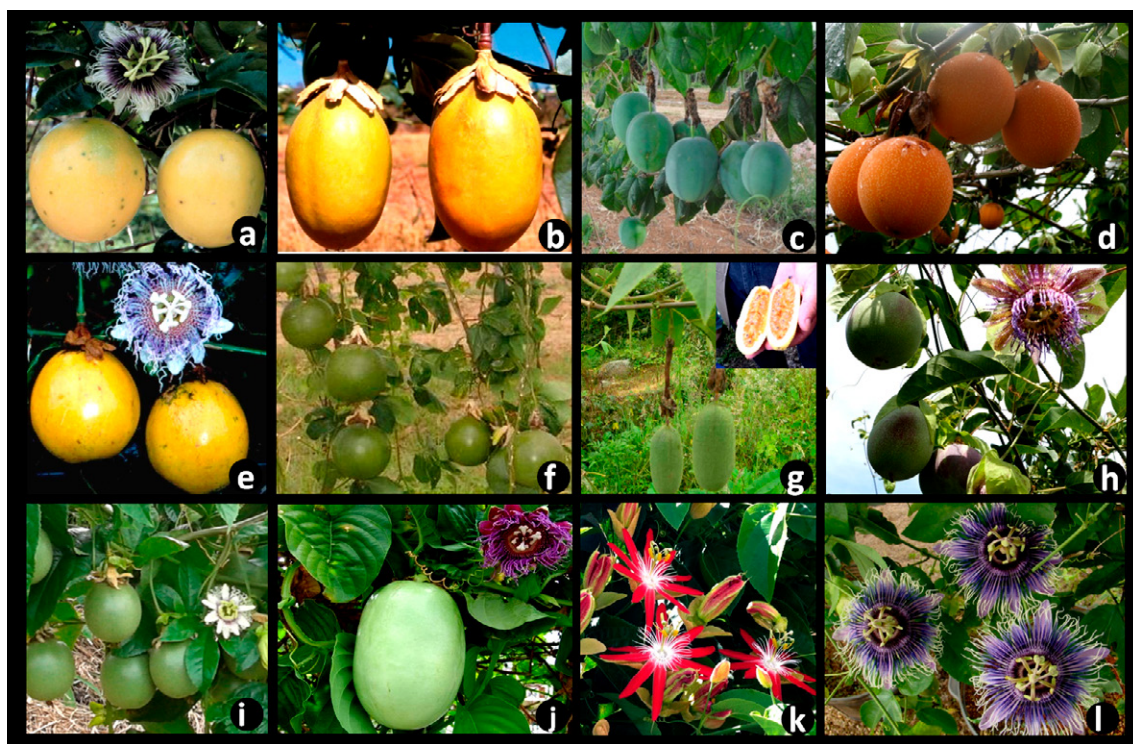




Figura 2. Frutos e flores de diferentes espécies do gênero *Passiflora*, ilustrando a rica biodiversidade do maracujá. Acessos conservados no banco de germoplasma da Embrapa Cerrados. Fonte: <http://www.cpac.embrapa.br/inauguracaobag/>. Fotos: Nilton Junqueira, Fábio Faleiro, Embrapa Cerrados

O Brasil e a Colômbia possuem a maior diversidade de espécies silvestres e comerciais de maracujá. No Brasil, a espécie *Passiflora edulis* Sims. (maracujá-azedo, maracujá-amarelo, maracuya) ocupa mais de 90% dos pomares, seguidos das espécies *P. alata* Curtis (maracujá-doce, maracujá-açu, maracujá-mamão), *P. setacea* D.C. (maracujá do sono, maracujá do cerrado, maracujá pérola, maracujá sururuca, maracujá de cobra) e *P. cincinnata*

Mast. (maracujá do mato, maracujá da caatinga) que também atingem escala comercial como frutífera, além de outras espécies como *P. nitida* Kunth (maracujá suspiro, maracujá do cerrado), *P. quadrangularis* L. (maracujá gigante, badea, maracujá de quilo) e *P. maliformis* L. (cholupa, granadilla de pedra) que são cultivadas localmente ou em escala doméstica (Bernacci et al., 2005). Outra cadeia produtiva que está sendo fortalecida no Brasil é a utilização de híbridos interespecíficos para fins ornamentais, o que já é tradicional em alguns países da Europa. Na Colômbia, há o cultivo comercial de seis diferentes espécies de maracujá, sendo que a espécie *P. ligularis* A. Juss. (granadilla) é a mais tradicional. As outras espécies cultivadas comercialmente na Colômbia são a *P. edulis* Sims., *P. edulis* f. *edulis* Sims. (gulupa, maracujá-roxo), *P. maliformis* L., *P. tripartita* (Juss.) Poir. (curuba, tumbo) e *P. quadrangularis* L.. A Figura 3 ilustra as principais espécies do gênero *Passiflora* cultivadas comercialmente.



**Figura 3. Principais espécies comerciais do gênero.**

*Passiflora*: *P. edulis* Sims. (a);

*P. setacea* D.C. (c);

*P. nitida* Kunth (e);

*P. tripartita* (Juss.) Poir. (g);

*P. edulis* f. *edulis* Sims. (i);

Híbrido ornamental *P. setacea* X *P. coccinea* cv. BRS Estrela do Cerrado (k);

*P. alata* Curtis (b);

*P. ligularis* A. Juss. (d);

*P. cincinnata* Mast. (f);

*P. maliformis* L. (h);

*P. quadrangularis* L. (j);

Híbrido ornamental *P. edulis* X *P. incarnata* cv. BRS Céu do Cerrado (l)

Fotos: Nilton Junqueira, Fábio Faleiro, Ana Maria Costa, Embrapa Cerrados.



## 2.3. CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA

### 2.3.1. Planta

As espécies do gênero *Passiflora* apresentam como principais características serem plantas trepadeiras herbáceas ou lenhosas de ramos cilíndricos ou quadrangulares, angulosas, suberificadas, glabras ou pilosas, podendo atingir 5 a 10 m de comprimento (Teixeira, 1994). Esta característica da planta com crescimento escandente exige algum tipo de suporte para o desenvolvimento da planta. Em pomares comerciais os sistemas mais utilizados são a espaldeira e a latada (Ruggiero et al. 1996). A maioria das espécies apresenta crescimento vigoroso e contínuo, sistema radicular superficial, longo período de produção com florescimento e frutificação em vários meses do ano, sendo uma alternativa interessante para os fruticultores por terem geração de renda durante as várias estações do ano. As flores ficam habitualmente abertas durante um dia, embora em algumas espécies, as flores permanecem abertas por até três dias (Ulmer e Macdougall, 2004).

### 2.3.2. Folha

As diferentes espécies comerciais e silvestres do gênero *Passiflora* exibem uma grande diversidade em formato de folhas (lanceolada, ovada, cordada, oblonga, elíptica, fendida, partida ou seccionada) (Jesus et al., 2015a; 2015b), provavelmente devido à pressão evolutiva entre passifloras (Vanderplank, 2000). Na maioria das espécies as folhas são simples e alternas, elípticas ou orbiculares, inteiras ou lobadas, margem geralmente inteira, base cordada, truncada, arredondada ou cuneada, pecíolo com ou sem glândulas, glândulas peciolares sésseis, estipitadas ou pedunculadas, algumas vezes com glândulas nos lobos dos sinus. Poucas espécies possuem folhas compostas (Ulmer e Macdougall, 2004). As gavinhas, geralmente solitárias, desenvolvem-se nas axilas das folhas e são ausentes em espécies lenhosas (Cunha et al., 2002). As brácteas são pequenas ou foliáceas, verticiladas e involucrias ou alternadas no pedúnculo, algumas vezes decíduas.

### 2.3.3. Flor

Nas plantas do gênero *Passiflora* as flores são hermafroditas, grandes, vistosas com diferentes colorações (branca, rosa, magenta, diferentes tons de vermelho, azul ou roxa) (Jesus et al., 2015a; 2015b) e protegidas na base por brácteas foliares. A corona formada por vários filamentos ou fímbrias é sem dúvida a marca característica do gênero *Passiflora*, sua origem vem sendo investigada durante muitos anos e acredita-se ser derivada de sépalas e pétalas, e não de estames. No centro da flor, existe o androginóforo colunar bem desenvolvido com o ovário globoso, unilocular e multiovulado. A estrutura feminina tem três estiletos livres ou conectados na base, com estigmas capitados. A estrutura masculina é formada por cinco estames,

com filetes livres ou conectados na base com anteras dorsofixas e versáteis. Dependendo da espécie, a abertura da flor pode ser no período matutino, vespertino ou noturno, sendo que algumas espécies são sensíveis ao fotoperíodo, ou seja, necessitam de dias mais longos para induzir o florescimento.

### 2.3.4. Fruto

Os frutos do maracujá são usualmente bagas, indeiscentes ou cápsulas deiscentes, apresentando vários formatos (ovalado, oblongo, arredondado, oblato, elipsóide, fusiforme, oboval e periforme) e cores (verde, amarelo, laranja, rosado, vermelho e roxo) (Vanderplank, 2000; Ulmer e Macdougall, 2004; Jesus et al., 2015a, 2015b). Normalmente, as sementes são comprimidas, reticuladas, pontuadas ou transversalmente alveoladas, envolvidas por um arilo mucilaginoso. São do tipo ortodoxas ou ortodoxas intermediárias (Nunes e Queiroz, 2006).

## 2.4. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Considerando a origem do gênero *Passiflora* na América Tropical, encontra-se espécies de maracujá desde 40° de latitude norte até 35° de latitude sul (Löfgren, 1917), envolvendo os trópicos e regiões temperadas quentes, principalmente da América e África. A maioria das 400 espécies de *Passifloras* está distribuída na América do Sul, principalmente no Centro-Norte do Brasil, Colômbia e Peru, entretanto podem ser encontradas dos Estados Unidos até a Argentina, sendo que 20 dessas espécies são restritas à Índia, China, Sudeste Asiático, Austrália, ilhas da Oceania e regiões vizinhas (Martin e Nakasone 1970; Bernacci et al., 2005; Lorenzi, 2006).

## 2.5. DESCRIÇÃO DO HABITAT

### 2.5.1. Ecologia

As plantas do maracujazeiro se desenvolve bem nas regiões tropicais e subtropicais, sendo encontradas nos diferentes Biomas do Brasil principalmente no Cerrado, Amazônia, Mata Atlântica e Caatinga. A planta não resiste a geadas, e a maioria das espécies não frutifica sob temperaturas baixas. Muitas espécies, principalmente as espécies comerciais são autoincompatíveis, ou seja, a frutificação dependente da polinização cruzada, que pode ser feita naturalmente pelos polinizadores ou artificialmente pelo produtor. A prática da polinização artificial é recomendada para todos os produtores de maracujazeiro azedo (*P. edulis* Sims.) por propiciar maior vingamento das flores e enchimento dos frutos. No caso desta espécie comercial, a polinização natural é feita por espécies do gênero *Xylocopa*, conhecidas como mamangavas (Sazima e Sazima, 1989; Camillo, 2003). Segundo Akamine e Girolami (1959), são necessários, no mínimo, 190 grãos de pólen para que



ocorra a polinização no maracujazeiro azedo. Segundo Corbert e Willmer (1980), há relação direta entre o tamanho do fruto e o número de sementes com o número de grãos de pólen depositados no estigma, independentemente do número de estigmas polinizados por flor.

Outras espécies comerciais e silvestres do gênero *Passiflora* possuem diferentes polinizadores. Um exemplo é a cultivar BRS Pérola do Cerrado da espécie *P. setacea* (Embrapa, 2015a) que abrem as flores durante a noite e são polinizadas por morcegos nectarípagos. A presença dos polinizadores nos pomares de maracujá está relacionada ao ambiente em volta dos pomares e também ao uso ou não de inseticidas não seletivos para controle de pragas. Outros aspectos da ecologia da espécie, como atratividade das plantas, a disponibilidade de recursos e a competição entre espécies vegetais pelos polinizadores também influencia a presença dos polinizadores nos pomares, o que demanda um manejo adequado da cultura e do ambiente (Siqueira et al., 2009).

### 2.5.2. Solo

A planta de maracujá desenvolve-se em diversos tipos de solos, preferencialmente os areno-argilosos com bom teor de matéria orgânica, desde que sejam profundos, férteis e com boa drenagem. Deve-se evitar solos arenosos e argilosos de baixa fertilidade e com pH abaixo de 5. O ideal é o plantio de maracujazeiro em solo com pH em água em torno de 6,0 ou um índice de saturação por bases próximo de 60%. Em plantios comerciais de maracujá das mais diferentes espécies, a realização da análise de solo para correção da acidez e fertilidade é de extrema importância.

### 2.5.3. Clima

O maracujazeiro é planta que se desenvolve bem nas regiões tropicais e subtropicais, sendo portanto, de clima quente e úmido, embora algumas espécies também ocorram em regiões mais frias e também no Semi-Árido. De forma geral, as diferentes espécies de maracujá cultivadas respondem rapidamente às variações climáticas, notadamente à temperatura, à radiação solar, ao fotoperíodo, à umidade relativa do ar e à precipitação (Vasconellos e Duarte Filho, 2000), as quais exercem importante influência sobre a produtividade, longevidade, qualidade físico química dos frutos e incidência de pragas e doenças.

Os processos biológicos do maracujazeiro estão relacionados à temperatura. Dessa forma, o florescimento, fecundação, frutificação, maturação e qualidade dos frutos dependem de temperaturas elevadas para a maioria das espécies de Passifloras. Temperaturas baixas reduzem o metabolismo das plantas, diminuindo a taxa de crescimento, limitando o seu potencial produtivo. Os efeitos mais drásticos das baixas temperaturas ocorrem quando associados à baixa radiação solar.



O maracujazeiro é uma planta que necessita de adequada quantidade e distribuição de água para que tenha sucesso na produção de frutos. Dependendo da espécie e da fase de desenvolvimento da planta, a cultura do maracujazeiro requer cerca de 60 mm a 120 mm de água mensal, que pode ser fornecida por meio de chuvas e, quando necessário, por meio de irrigação (São José et al., 1994). Em condições de baixa disponibilidade hídrica, as plantas apresentam diminuição do crescimento de flores, no tamanho de frutos e no volume de polpa produzida. Um período mais prolongado de seca pode levar a uma queda de folhas e de frutos. A falta de umidade pode afetar a produção atual e também pode afetar o desenvolvimento e o florescimento dos ramos do próximo ciclo de produção.

A umidade relativa tem importante influência no desenvolvimento vegetativo e no estado fitossanitário do maracujazeiro. Baixa umidade relativa, associada a temperatura elevada e ventos fortes podem causar dessecação dos tecidos pela transpiração excessiva, impedindo o desenvolvimento da planta. Umidade relativa abaixo de 30% pode levar ao não-vingamento das flores e inadequado desenvolvimento dos frutos.

A luminosidade é outro fator do clima importante para o maracujazeiro. Normalmente o aumento de horas de luz provoca uma atividade fotossintética maior, com acréscimo no vigor da planta, tamanho e qualidade do fruto. A luminosidade inadequada afeta a formação de flores e frutos. Regiões em que ocorre um comprimento do dia acima de 11 horas de luz apresentam as melhores condições para o florescimento de muitas espécies do gênero. Regiões tropicais de menor latitude, com fotoperíodo acima de 11 horas diárias de luz, associadas a altas temperatura e elevada luminosidade, permitem florescimento e produção contínuos do maracujazeiro, durante todos os meses do ano, desde que haja suprimento adequado de água e nutrientes para as plantas (Lima e Borges, 2004).

#### 2.5.4. Vento

No maracujazeiro, o vento atua dificultando o crescimento da planta até o fio de arame do sistema de sustentação utilizado. Dependendo da velocidade do vento, poderá provocar o tombamento de linhas inteiras do cultivo do maracujazeiro, sendo aconselhável que o comprimento da espaldeira não ultrapasse 70 m, e que se fixe bem as extremidades. O vento quente estimula altas taxas de evapotranspiração e pode causar dessecação das lavouras. Além disso, o vento pode favorecer a erosão do solo. Outra importante ação do vento é causar microlesões facilitando a entrada de fitopatógenos. Para minimizar a ação do vento deve-se adotar o uso do quebra-vento, utilizando espécies florestais ou fruteiras de maior porte no contorno do pomar.

#### 2.5.4. Altitude

Considerando as diferentes espécies do gênero *Passiflora*, a altitude associada à temperatura e umidade relativa do ar pode ter importante influência no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas. Algumas»



espécies se adaptam melhor a altas altitudes como a *Passiflora ligularis* (granadilla), enquanto outras a baixas altitudes como a *Passiflora edulis* (maracujazeiro azedo).

## 2.6. ASPECTOS REPRODUTIVOS

### 2.6.1. Sistema reprodutivo

A maioria das espécies comerciais de maracujá são autoincompatíveis, ou seja, necessitam da polinização entre diferentes plantas para ocorrer o vingoamento das flores e formação dos frutos. Esta característica de autoincompatibilidade tem implicações importantes no melhoramento genético do maracujá relacionado à indução da alogamia e à alta heterozigosidade (Bruckner et al., 2005), além das implicações relacionadas à produção de frutos, uma vez que há necessidade de plantas geneticamente distintas nos pomares comerciais. Embora a autoincompatibilidade seja uma característica da biologia reprodutiva da maioria das espécies do gênero *Passiflora*, há algumas espécies autocompatíveis como *P. tenuifila*, *P. elegans*, *P. capsularis*, *P. villosa*, *P. suberosa*, *P. morifolia* e *P. foetida* (Faleiro e Junqueira, 2009).

### 2.6.2. Estados fenológicos

A multiplicação do maracujazeiro é feita na sua maioria, por via sexuada utilizando as sementes, embora a multiplicação assexuada, a exemplo de mudas de estaquia, enxertia ou cultura de tecidos também seja possível (Alexandre et al., 2004). Problemas de germinação de sementes são comuns no gênero *Passiflora*, podendo variar de dias a meses dependendo da espécie, idade das sementes, fatores internos e das condições ambientais. Após a emergência e quando as condições são adequadas, o crescimento das mudas é relativamente rápido. A maioria das espécies apresenta um crescimento indeterminado mais vigoroso em regiões quentes e com muita luminosidade. Nas condições favoráveis, a planta de maracujazeiro apresenta um crescimento acelerado no período de formação dos ramos secundários e terciários (ramos produtivos) que culminam com a floração e frutificação (Souza et al., 2012). O crescimento é reduzindo no período da frutificação, já que há drenagem de nutrientes das folhas para os frutos em desenvolvimento (Menzelet et al., 1993). Como vimos no tópico anterior, a fenologia vegetativa e reprodutiva do maracujazeiro amarelo apresenta alta influência de fatores ambientais.

## 2.7. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E NUTRICIONAIS DO FRUTO E DE OUTRAS PARTES DA PLANTA

O maracujazeiro é conhecido pelas propriedades benéficas dos frutos e folhas, que são utilizadas para as mais diversas finalidades fitoterápicas, principalmente para problemas relacionados ao sistema nervoso. A multiplicidade de usos se reflete na riqueza de bioativos encontrados nas folhas, frutos e diferentes partes da planta. Em termos alimentares, os bioativos associados



às alegações de saúde atribuídas ao gênero *Passiflora* pertencem à categoria dos compostos com potencial antioxidante, fibras e ácidos graxos.

Os principais bioativos pertencem ao grupo dos compostos fenólicos, onde estão os flavonoides, ácidos fenólicos, e as proantocianidinas (Dhawan et al., 2004; Costa e Tupinambá, 2005; Vieira, 2013). A concentração de compostos fenólicos varia de acordo com a espécie, parte da planta e ambiente de cultivo. Os teores presentes em 100g de polpa da espécie *P. setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado (BRS PC) variam de 50mg a 77mg, o que corresponde a mais do que o dobro do encontrado na polpa da espécie *P. edulis* (Campos, 2010; Costa, 2015).

Com relação às fibras, existem poucos estudos quanto a composição na casca, polpa e semente das Passifloras, os quais estão concentrados na espécie *P. edulis*. As cascas de *P. edulis* são ricas em fibras solúveis (pectinas e mucilagens), vitamina B3, cálcio e fósforo (Córdova et al. 2005). A farinha da semente de *P. edulis* apresenta altos teores de fibras insolúveis e baixos teores de carboidratos (1,11g/100g) e amido digestível (<0,01g/100g) (Chau e Huang, 2004). Essas fibras mostraram alta capacidade de absorver glicose e diminuir a atividade da amilase, propriedade importante em dietas para controle de peso e diabetes.

Nas sementes das Passifloras encontramos óleos de alta qualidade contendo ácido ascórbico, beta caroteno e flavonoides (Lopes et al., 2010). O óleo de *P. edulis* é fonte de ácidos graxos poliinsaturados pertencentes a série ômega 6, o que indica sua aptidão para uso alimentar (Zeraik et al., 2010). O perfil de ácidos graxos do óleo das Passifloras varia de acordo com a espécie, sendo encontrados ácido linoléico, oléico, palmítico, esteárico linolênico, palmitoleico, araquídico, beênico, lignocérico e mirístico (Lopes et al., 2010).

Em termos nutricionais, os maracujás apresentam boa composição mineral, são fontes de vitaminas C e carotenóides, que podem estar presentes em maior ou menor concentração de acordo com a espécie. Por exemplo, a polpa do *P. setacea* possui teores de vitamina C de 47,51 mg/100g a 74,62 mg/100g o que significa que 100 g de polpa desse maracujá seria suficiente para suprir 100% das necessidades diárias. A polpa do *P. setacea* também é rica nos minerais magnésio, ferro, fósforo e zinco. Cada 100g de polpa fornecem 34% a 39% das necessidades diárias de ferro; 21% a 27% de magnésio; 22% a 32 % de fósforo; e 23% a 37% de zinco (IDR, 1998; Costa, 2015).

## 3. RECURSOS GENÉTICOS

### 3.1. VARIABILIDADE GENÉTICA DISPONÍVEL

Vários autores, entre eles Ferreira (2005), Bernacci et al. (2005) e Cervi (2010), relatam a ampla variabilidade genética do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). Além das 400 espécies do gênero *Passiflora*, deve-se enfatizar que normalmente encontra-se material ainda não descrito, que provavelmente





constitua-se espécie nova, sendo um exemplo recente a espécie *Passiflora junqueirae* Imig & Cervi, descrita em 2014 (Imig e Cervi, 2014).

Além dessa ampla variabilidade interespecífica, há de se destacar também a alta variabilidade intra-específica, tendo em vista que a maioria das espécies do gênero *Passiflora* são alógamas e apresentam auto-incompatibilidade, gerando populações com grande número de plantas geneticamente distintas. Outra fonte de variabilidade genética disponível é a alta possibilidade de obtenção de híbridos interespecíficos, tendo em vista a alta taxa de compatibilidade interespecífica dentro do gênero (Junqueira et al., 2008).

### 3.2. CONSERVAÇÃO DE GERMOPLASMA

Apesar da grande variabilidade genética natural do maracujá, a preocupação em mantê-la não tem sido expressiva, em âmbito mundial, visto que o material mantido em coleções é modesto (Ferreira, 2005). Estima-se que existem aproximadamente 50 coleções espalhadas pelo mundo, as quais mantêm pouco mais de 1200 acessos, incluindo, obviamente, as duplicatas. Dados de Ferreira (2005) mostram que o acervo de germoplasma de *Passiflora* no Brasil constava de apenas 67 espécies e 599 acessos distribuídos em oito coleções. Dados mais atuais de Oliveira et al. (2012) mostram um cenário parecido com 71 espécies e 641 acessos.

A conservação do germoplasma no Brasil tem sido realizada principalmente em Bancos Ativos de Germoplasma (BAG), mantidos por instituições públicas, a exemplo dos BAG da Embrapa Cerrados, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Embrapa Semi-Árido, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Instituto Agrônomo (IAC), Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) (Oliveira et al., 2012). Estas instituições públicas armazenam uma variabilidade de espécies e acessos, que certamente possuem algum potencial de utilização para uso agrônomo, industrial, medicinal ou ornamental. Entretanto, a dificuldade de financiamento para este tipo de ação, tem limitado a conservação dos acessos, pela falta de recursos humanos qualificados, recursos físicos (área e equipamentos) e financeiros (Oliveira et al., 2012).

A principal forma de conservação dos acessos do gênero *Passiflora* é o cultivo de plantas no campo, telados e casas-de-vegetação. Para diminuir os altos custos desse tipo de conservação, uma alternativa seria a conservação na forma de sementes em câmaras frias, entretanto existe uma dificuldade tendo em vista que as sementes de várias espécies do gênero *Passiflora* perdem a viabilidade ao longo do tempo (Meletti e Brückner, 2001). Outras alternativas seriam a criopreservação e a conservação in vitro (Faleiro et al, 2011), entretanto além das dificuldades relacionadas ao custo do processo de conservação, há carência de estudos dessas metodologias para as diferentes espécies do gênero *Passiflora*. Considerando todo potencial



do gênero *Passiflora*, podemos afirmar que as ações relacionadas à conservação e caracterização de recursos genéticos são incipientes e por esse motivo são consideradas importantes demandas para ações de pesquisa e desenvolvimento (Faleiro et al. 2005; 2006).

## 4. IMPORTANCIA SOCIOECONÔMICA

Há registros de cultivo comercial de maracujá em diferentes regiões tropicais do mundo, incluindo as Américas, África, Ásia e Oceania. O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de maracujá, com produção próxima de 1 milhão de toneladas e produtividade média de 14 ton/ha/ano de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims.) (IBGE 2014). Nos últimos 5 anos a produção e a área plantada praticamente dobraram e a demanda pelos frutos deste maracujá continua aumentando (Cerqueira-Silva et al., 2014). A importância socioeconômica do maracujá na Colômbia também é muito grande, tendo em vista que neste país há cadeias produtivas bem estabelecidas para seis diferentes espécies de Passifloras, incluindo um importante mercado de exportação de frutas frescas, principalmente da granadilla (*P. ligularis* A. Juss.). Outros países também produzem maracujá comercialmente como Equador, Peru, África do Sul, Costa Rica, México, Venezuela, Bolívia, Austrália, entre outros. Atualmente, o Equador é o maior exportador de suco concentrado (50° Brix) do maracujazeiro azedo. A África do Sul e Austrália produzem principalmente, o maracujá roxo (*P. edulis* f. *edulis*) que é consumido *in natura*.

A importância socioeconômica vai além do valor comercial do maracujá. Trata-se de uma fruta que pode ser cultivada em diferentes as regiões tropicais e subtropicais, com exceção de áreas sujeitas ao encharcamento e à geada. É uma importante opção de geração de empregos no campo, no setor de venda de insumos, nas agroindústrias e nas cidades, além de ser importante opção de geração de renda para micro, pequenos, médios e grandes fruticultores. Além do mercado de fruta fresca e para processamento de sucos pelas agroindústrias, o maracujá tem sido utilizado para a fabricação de inúmeros produtos alimentícios, cosméticos e medicinais.

Para a maioria da população mundial, principalmente na América do Norte e Europa, a fruta do maracujá ainda é considerada exótica (Matsuura e Folegatti 2002). Segundo Andrigueto et al. (2005), o cenário mercadológico internacional sinaliza que cada vez mais serão valorizados os aspectos qualitativos e o respeito ao ambiente, na produção de qualquer produto e que os principais países importadores e as principais frutas exportadas, incluindo o maracujá, mostram a grande potencialidade de mercado, tendo em vista, principalmente, o aperfeiçoamento dos mercados, a busca por processos de certificação, a mudança de hábitos alimentares e a necessidade de alimentos seguros e com propriedades funcionais.



## 5. MANEJO DA CULTURA

### 5.1. VARIEDADES DISPONÍVEIS

Muitas vezes, nos plantios comerciais de maracujá não se utiliza sementes de variedades melhoradas, limitando-se ao emprego de sementes aproveitadas de plantios anteriores, as quais levam a plantas com baixo desempenho agrônômico, relacionado ao aumento da endogamia e suas consequências como diminuição do vigor híbrido, aumento da suscetibilidade a doenças, diminuição da uniformidade do pomar, entre outras. Segundo Meletti et al. (2005), o melhoramento genético do maracujazeiro é bastante recente e somente na década de 1990 foram lançadas e registradas as primeiras cultivares de maracujá.

No Brasil, as cultivares de maracujá registradas podem ser consultadas na página do Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2015). O número de cultivares comerciais é pequeno, considerando o grande número de espécies de maracujá e a grande variabilidade dos agroecossistemas. Entre as cultivares registradas no RNC estão as desenvolvidas pelo Instituto Agrônômico (IAC-273, IAC-277, IAC-275 e IAC-Paulista) (Meletti et al., 2000; Meletti et al., 2005), pela Embrapa Amazônia Oriental (Casca Fina – CCF) e pela Embrapa Cerrados e parceiros sendo o BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado e BRS Ouro Vermelho lançados em 2008 (Embrapa Cerrados, 2015b), o BRS Rubi do Cerrado lançado em 2012 (Embrapa Cerrados, 2015c) e o BRS Pérola do Cerrado lançado em 2013 (Embrapa Cerrados, 2015a). Os materiais desenvolvidos pela Flora Brasil (FB-200 e FB-300), Feltrin e Agristar (Amarelo, Redondo Amarelo, Sol), e Fundo Passiflora (AS 2009 Sul-Brasil Afruvec) também estão registrados. O registro das cultivares é um passo importante para se ter um sistema organizado de produção, venda e distribuição de sementes e mudas de qualidade para os produtores de maracujá (Faleiro et al., 2008).

### 5.2. ZONAS AGROCLIMÁTICAS APTAS PARA O CULTIVO

Para produzir bem, o maracujazeiro necessita de temperaturas tropicais, acima de 15 °C (ideal de 23 °C a 25 °C) e chuvas bem distribuídas ao longo do ano. Sob irrigação, o maracujazeiro produz muito bem nas regiões com períodos secos. As chuvas fortes ou prolongadas prejudicam a polinização, o vingamento dos frutos e aumentam a incidência de pragas e doenças. Temperaturas inferiores a 15 °C por mais de 5 horas consecutivas provocam a queda de botões florais e de frutos jovens, reduzem a taxa de vingamento de frutos, além de reduzir o tamanho destes. A umidade relativa abaixo de 30 % reduz a taxa de polinização e vingamento dos frutos, sendo esta, a principal limitação para se produzir maracujá em períodos mais secos do ano. Os solos mais indicados para o cultivo do maracujazeiro são os areno-argilosos, ou levemente argilosos, bem drenados.



### 5.3. ÉPOCA DE PLANTIO

Em sistemas de produção irrigada, o plantio pode ser feito em qualquer época do ano, entretanto deve-se preferir as épocas mais secas, quando as plantas jovens apresentam menores problemas com o ataque de pragas e doenças. Nos sistemas de produção em sequeiro, o plantio necessariamente deve ser feito no início do período das chuvas, lembrando que nesta situação, deve-se ter um adequado plano de controle fitossanitário.

### 5.4. PREPARO DO SOLO E ESTABELECIMENTO DO POMAR

Antes do plantio, deve ser feita uma análise do solo para constatar a necessidade de correção de acidez e fertilidade. A faixa ideal de pH para a maioria das espécies de maracujá está entre 5,6 e 6,2 e índice de saturação de bases (V) de 40 % a 60 %. O espaçamento entre plantas do maracujazeiro vai variar de 1,5 a 5 metros, de acordo com a espécie e com o sistema de produção utilizado. O espaçamento entre fileiras vai variar de 1,5 a 3 metros, dependendo do porte das máquinas e equipamentos a serem utilizados nos tratos culturais e da utilização ou não de cultivos intercalares. Como o maracujá é uma planta escandente, para o estabelecimento do pomar vai ser necessário algum tipo de suporte para o desenvolvimento das plantas. O mais utilizado é o sistema de espaldeira com um ou mais fios de arame (Figura 4A). O sistema de latada (Figura 4B) também é utilizado para várias espécies de maracujá.

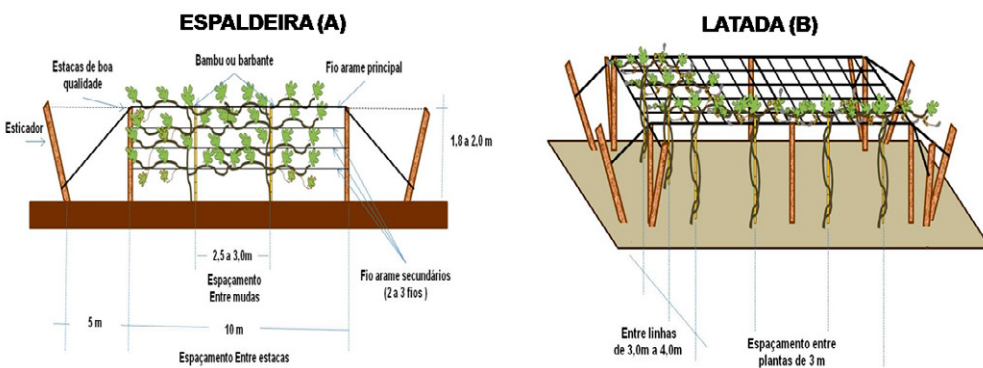


Figura 4. Sistemas de condução do maracujazeiro em espaldeira (A) e latada (B)

### 5.5. FERTILIZAÇÃO

Como o maracujá é uma planta que tem produção contínua de flores e frutos, o cuidado com a nutrição da planta é muito importante. Além da adubação de plantio, adubações de formação e de produção devem ser realizadas periodicamente. Cada espécie de maracujá possui suas exigências nutricionais



relacionadas aos macro e micronutrientes. A aplicação dos nutrientes pode ser via solo, foliar e também utilizando sistemas de fertirrigação.

## 5.6. PODAS

Logo após o plantio, a muda do maracujazeiro pode emitir várias brotações laterais que precisam ser removidos a cada 15 dias, deixando apenas a guia principal, a qual deve ser conduzida por um barbante de algodão ou haste de madeira até o fio de arame superior na espaldeira ou latada. Chegando ao fio de arame superior, a ponta da guia deve ser cortada para emitir as brotações secundárias que devem ser conduzidas até encontrarem as brotações secundárias das plantas vizinhas. Nesse momento tais brotações secundárias são novamente podadas para formar as brotações terciárias, responsáveis pela grande parte da produção de flores e frutos. Quando os ramos terciários atingirem o solo, estes devem ser podados (20 a 30 cm do solo) para evitar o contato com o solo e para a emissão dos ramos quaternários.

## 5.7. IRRIGAÇÃO

Para obter alta produtividade do maracujá, o uso da irrigação é de grande importância. Há vários sistemas de irrigação que podem ser utilizados, tais como: microaspersão, aspersão convencional, gotejamento e pivô-central. A escolha do sistema dependerá da disponibilidade de água e do custo do sistema e de sua manutenção. O sistema de gotejamento está mais adequado por gastar menos água, ter custo menor e não molhar as folhas, evitando dessa forma maiores problemas com doenças. Normalmente se utilizam dois gotejadores de 4 litros/hora por planta, posicionados nos dois lados da planta e a 30 cm do pé da planta adulta. Para dimensionamento do sistema, considerar o consumo máximo de 64 litros de água por planta a cada dois dias. No manejo da irrigação, deve-se considerar o tipo de solo, o clima e as exigências das plantas de maracujá, de modo a definir a quantidade adequada da água a ser aplicada.

## 5.8. CONTROLE DE PLANTAS INVASORAS

Diferentes manejos de plantas invasoras devem ser adotados dependendo da idade das plantas de maracujá. O maracujazeiro jovem é muito sensível a herbicidas, de modo que, nesta fase recomenda-se o uso de enxadas para coroar as plantas. Na entrelinha, pode-se utilizar roçadeiras, tendo o cuidado de não danificar as plantas e também o sistema de irrigação. Um ponto importante no controle de plantas daninhas do maracujá é o fato de uma haste única suportar toda planta. Qualquer dano na haste principal do maracujá pode levar à perda da planta. Dessa forma, as plantas invasoras próximas à haste principal devem ser eliminadas manualmente. Quando as plantas estiverem adultas, herbicidas em jato direcionado às plantas



invasoras podem ser utilizados. Neste caso, recomenda-se acoplar no bico do pulverizador costal, uma bacia de plástico de 40 cm de diâmetro. Neste caso, um orifício deve ser feito bem no centro do fundo da bacia, onde o bico do pulverizador será acoplado. A bacia vai evitar a deriva e a contaminação da rama do maracujazeiro com o herbicida.

## 5.9. CONTROLE FITOSSANITÁRIO

A cultura do maracujazeiro, considerando as diferentes espécies, é afetada por diversas doenças e insetos praga, que de forma isolada ou conjunta causam sérios prejuízos à cultura, os quais podem tornar o cultivo do maracujá inviável economicamente em algumas áreas, onde as doenças e insetos praga são epidêmicos. Os danos causados pelos problemas sanitários ao maracujá estão relacionados à redução da produtividade, depreciação da qualidade do fruto diminuindo seu valor comercial e redução da longevidade da cultura.

O manejo integrado de doenças e insetos praga do maracujazeiro é fundamental em todos os sistemas de produção. Os princípios do manejo integrado de pragas e doenças é a associação de diferentes métodos de controle (cultural, biológico, genético e químico) (Figura 5) no sentido de evitar a epidemia das doenças e o incremento da população de pragas e nematóides acima do chamado nível de dano econômico (Machado et al., 2015). Este nível de dano econômico é o ponto em que os prejuízos causados pelos problemas sanitários são maiores que os custos envolvidos nas estratégias de controle.

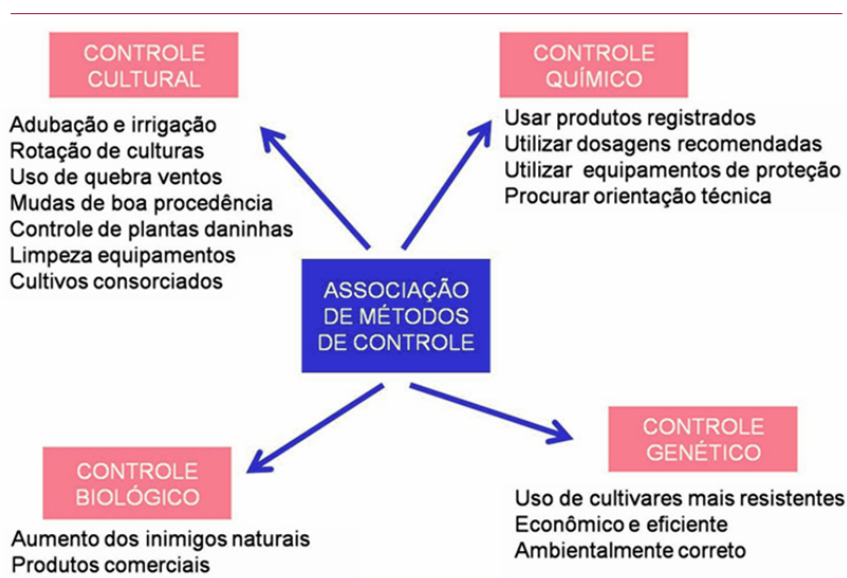


Figura 5. Associação de diferentes métodos de controle de pragas e doenças do maracujazeiro. Fonte: Machado et al. (2015)



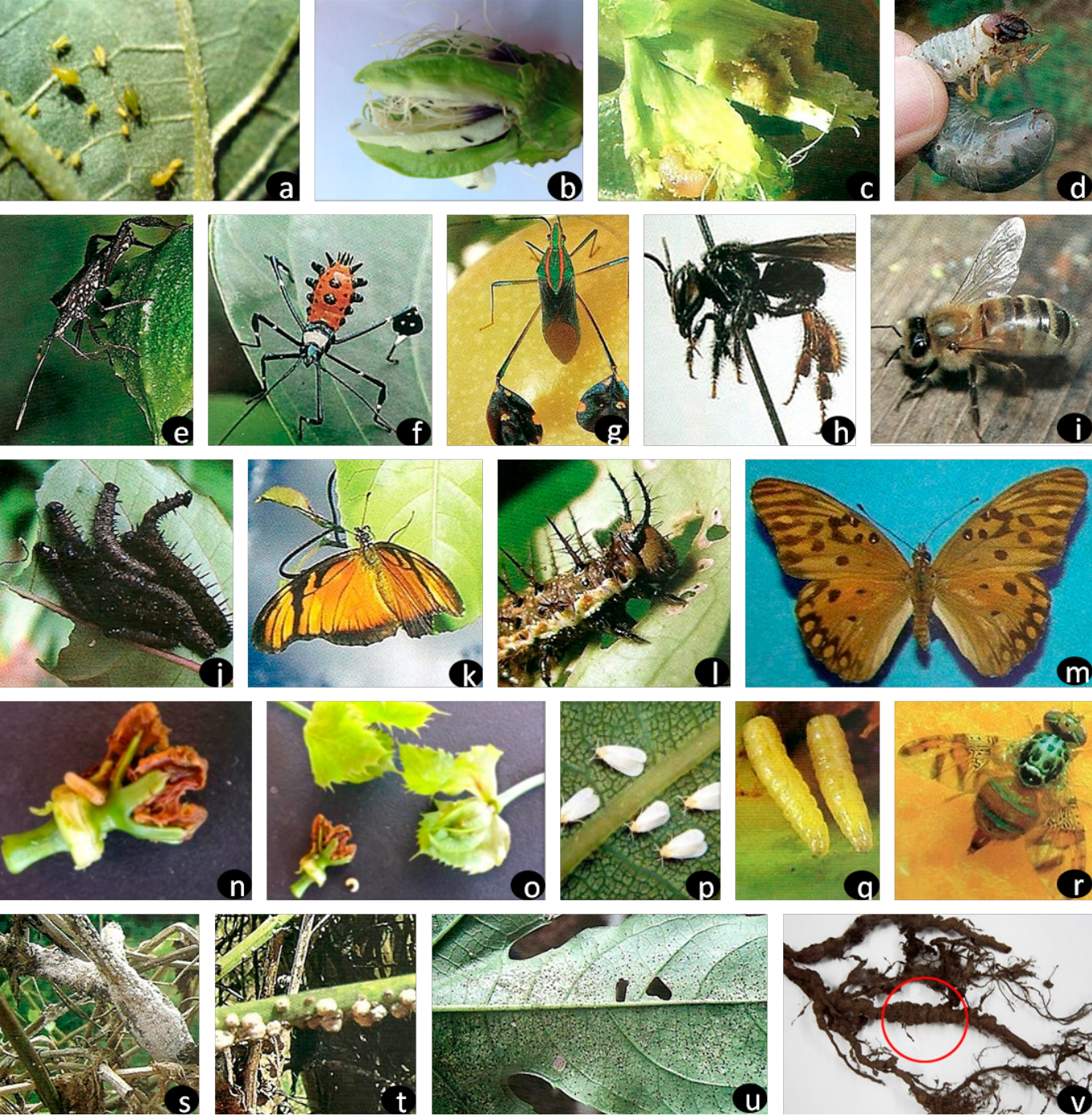
Para produzir maracujá com produtividade e qualidade, é importante o estabelecimento de um programa de manejo integrado de pragas. Para isso, é fundamental, a correta identificação do problema fitossanitário, dos danos causados, das condições mais favoráveis ao seu aparecimento e das principais medidas de controle. As principais pragas que causam danos ao maracujazeiro são os insetos, ácaros, nematóides, fungos, bactérias e vírus (Machado et al., 2015).

Entre as principais doenças que afetam o maracujazeiro podemos destacar aquelas causadas por fungos (antracnose, tombamento ou mela, verrugose, septoriose, fusariose, podridão do colo), bactérias (cancro bacteriano, murcha bacteriana), vírus (virose do endurecimento dos frutos, begomovírus, vírus da pinta verde, entre outros). A Figura 6 ilustra algumas destas principais doenças. Entre os principais insetos-praga da cultura do maracujazeiro podemos destacar as lagartas, percevejos, brocas, moscas, coleópteros, abelhas, formigas, cupins, pulgões, tripes e cochonilhas. Os ácaros e nematóides também podem causar sérios danos à cultura do maracujazeiro. A Figura 7 ilustra alguns desses principais insetos e outras pragas do maracujazeiro. Machado et al. (2015) elaboraram um guia prático para a identificação e controle das principais doenças, insetos, ácaros e nematóides na cultura do maracujazeiro, sendo uma boa fonte de consulta para os produtores de maracujá.



**Figura 6. Principais doenças do maracujazeiro: viroses (a, b, c, d), bacterioses (e, f, g, h, i), antracnose (j), septoriose (k), verrugose (l), podridão do colo (m) e fusariose (n)**





**Figura 7. Principais insetos e outras pragas do maracujazeiro.**

(a) pulgões	(n, o) mosca do botão floral
(b) tripses	(p) mosca branca
(c) broca da haste	(q, r) mosca das frutas
(d) coró	(s, t) cochonilhas
(e, f, g) percevejos	(u) ácaros
(h, i) abelhas	(v) nematóides
(j, k, l, m) lagartas	



## 5.10. COLHEITA E PÓS-COLHEITA

O ponto de colheita depende da espécie de maracujá. Alguns espécies do gênero *Passiflora*, como *P. cincinnata* e *P. setacea*, permanecem verdes quando maduros. Nestes casos, o ponto de colheita é quando ocorre a queda dos frutos. Algumas espécies mudam a coloração do fruto, quando maduras, sendo que o ponto de colheita é quando esta mudança da cor se inicia. O maracujá-azedo, *P. edulis*, cai quando está bem maduro, ao passo que o maracujá-doce, *P. alata*, tem de ser colhido com o auxílio de uma tesoura. O *P. ligularis* também deve ser colhido na planta.

Após a colheita, os frutos do maracujá devem ser lavados e higienizados antes da comercialização ou processamento industrial. No caso da comercialização, diferentes tipos de embalagens podem ser utilizadas como sacos telados, caixas de papelão ou bandejas (Figura 8). O produtor deve procurar diversificar os compradores de sua produção. O ideal é que os frutos maiores e mais bonitos sejam vendidos para o mercado de frutas in natura e os frutos menores e com maiores problemas fitossanitários sejam vendidos para a indústria. A agregação de valor com a venda da polpa ou de produtos industrializados também é uma importante estratégia para aumentar a renda.



Figura 8. Formas de comercialização de frutas in natura de maracujá: sacos telados, caixas e bandejas

## 6. USO MÚLTIPLO E DIVERSIFICADO

Diferentes partes das plantas de maracujá podem ser utilizadas comercialmente como a polpa, as sementes, a casca, as flores, as folhas e as ramas, caracterizando dessa forma o uso múltiplo do maracujá (Figura 9). Este uso múltiplo possibilita o uso diversificado o maracujá, o qual está relacionado à produção de frutos para consumo in natura (maracujá doce), produção de frutos para sucos (maracujá azedo), produção de flores para ornamentação (maracujá ornamental) e produção de matéria prima com propriedades funcionais e medicinais para indústrias de alimentos, condimentos, cosméticos e farmacêutica (maracujá funcional-medicinal) (Figura 9).

Com relação ao uso para consumo in natura ou para sucos, segundo Cunha et al. (2002), cerca de 70 espécies de maracujá produzem frutos comestíveis e segundo Vieira e Carneiro (2004), mais de 50 apresentam potencial comercial. Oliveira e Ruggiero (2005) também relatam o potencial agrônomo de espécies silvestres, considerando de extrema importância a intensificação dos trabalhos de pesquisa visando ao maior conhecimento do germoplasma e melhoramento genético de maracujazeiro silvestre.



Figura 9. Uso múltiplo e diversificado do maracujá ■

Como planta ornamental, Peixoto (2005) relata o imenso potencial do gênero *Passiflora* e a sua utilização em países do hemisfério norte, há mais de um século, como elemento de decoração e também de renda para os produtores. Para aproveitar todo o potencial do gênero, estudos de caracterização, domesticação, melhoramento genético, documentação, divulgação e *marketing* são estratégicos e de grande importância (Faleiro et al. 2013). Com relação ao potencial como alimentos funcionais e como plantas medicinais, Costa e Tupinambá (2005) relatam o grande potencial das espécies silvestres de maracujazeiro e a carência de estudos nesta área.

## 7. USOS, PROCESSOS E PRODUTOS

### 7.1. USOS TRADICIONAIS

Os usos tradicionais dos maracujás estão relacionados ao seu consumo alimentar, como planta ornamental e como planta funcional-medicinal. Para o consumo alimentar, várias espécies são conhecidas nas áreas rurais pela qualidade dos frutos, os quais apresentam sabores peculiares, muito apreciados para consumo in natura, para consumo na forma de suco, ou na forma de tortas, bolos, mousses, geleias, molhos entre outros pratos que compõe o repertório doces e salgados da culinária regional (Madalena et al., 2013).

A utilização fitoterápica das Passifloras faz parte da cultura etnofarmacológica dos povos americanos, europeus e asiáticos, que recomendam folhas, flores, raízes e frutos para combater as mais diferentes enfermidades, com destaque às associadas aos problemas nervosos como a ansiedade, depressão e insônia (Dhawam et al., 2004; Costa e Tupinambá, 2005; Madalena et al., 2013).

Além do uso medicinal, as espécies de passifloras apresentam grande potencial para uso ornamental o que tem motivado trabalhos de melhoramento genético no Brasil com a finalidade de disponibilizar materiais superiores para ornamentação e paisagismo (Faleiro et al., 2013). Alguns relatos indicam também o uso das ramas de espécies silvestres de *Passiflora* na elaboração de cestos e trabalhos artesanais diversos, o que indica a versatilidade de aplicações e usos das espécies do gênero.

## 7.2. INGREDIENTES

O uso múltiplo do maracujá tem possibilitado a obtenção de diferentes ingredientes para aplicação na indústria de alimentos, fitoterápica e cosmética. As folhas das espécies *P. incarnata*; *P. alata* e *P. edulis* são utilizadas na elaboração de extratos diversos, matéria prima na fabricação de medicamentos e cosméticos. O interesse do segmento industrial nesse tipo de matéria prima pode ser notado pelas pesquisas nos bancos de patentes internacionais, onde se observa 719 registros de tecnologias e produtos relacionadas às passifloras (USPTO, 2015).

A polpa mais comercializada dentre as espécies do gênero *Passiflora* é a de *P. edulis* Sims. A polpa destina-se à fabricação de vários produtos industrializados como sucos, iogurtes, mousses, doces e sorvetes (Figura 10). A casca, além de ser utilizada nas propriedades como adubo e na alimentação animal, é utilizada na indústria artesanal no preparo de geleias e doces. Com a descoberta das propriedades benéficas da fibra do maracujá na prevenção do Diabetes tipo II e de problemas cardíacos, a indústria de produção de farinha de casca de maracujá vem ganhando espaço nas mercearias e farmácias dos centros urbanos. Entretanto, a baixa qualidade da matéria prima e tecnologias inadequadas de fabricação, são atualmente os principais gargalos na expansão do mercado.

As sementes das *Passiflora* apresentam teores e qualidade de ácidos graxos que permitem que sejam usadas na fabricação de óleos e azeites para uso alimentar e cosmético. O resultado da extração, resulta numa torta que é matéria prima para a fabricação de produtos esfoliantes para uso cosmético. As sementes também são comercializadas inteiras para a decoração de alimentos, cosméticos e para uso em peças de artesanato.

Apesar da existência de mercado para o aproveitamento integral dos frutos de maracujás, observa-se que muito dessa matéria prima é perdida nos



pátios das indústrias de polpas e sucos. Com a finalidade de incentivar o uso integral dos frutos, vários estudos vêm sendo realizados pela Embrapa e instituições parceiras para o desenvolvimento de novos ingredientes de interesse industrial. Nesse sentido, foi desenvolvido um espessante a partir da casca de *P. edulis* e espécies silvestres que pode ser utilizado na formulação de alimentos. O ingrediente vem sendo testado com sucesso na formulação de queijos, sorvetes, pães e bolos.

### 7.3. PRODUCTOS

Na linha fitoterápica estão no mercado vários produtos à base de Passifloras com a finalidade calmante, que utilizam como matéria prima desidratados e extratos de folhas, principalmente das espécies *P. incarnata*, *P. edulis* e *P. alata*. Na vertente cosmética, extratos de folhas de *P. alata* e *P. edulis*, óleos extraídos das sementes, torta de semente e sementes inteiras obtidas de *P. edulis* integram as formulações de cosméticos na linha de cremes para rejuvenescimento e higiene pessoal.

Até o momento, somente a polpa do *P. edulis* é utilizada em escala industrial com a cadeia produtiva já estabelecida. A principal utilização da polpa é na fabricação de néctares, sucos concentrados ou prontos para consumo. Também é empregado na formulação mista com outras polpas de frutas, extrato de soja, na formulação de produtos lácteos como iogurtes, na fabricação de bombons, bolos, sorvetes, mousses, geleias e doces (Figura 10).

Em escala artesanal, a polpa é utilizada na elaboração de pratos doces e salgados, e muito apreciado na culinária gourmet. No sentido de valorar os subprodutos do processamento dos frutos de *P. edulis* e incentivar o uso das espécies silvestres, a Rede Passitec da Embrapa vem desenvolvendo formulações para aplicação industrial da farinha de casca espessante, com destaque às da linha de lácteos, panificação, sorvetes e massas alimentícias (Embrapa, 2015d).



Figura 10. Diferentes usos do maracujá indústrias de sucos, alimentos, cosméticos e fármacos. Foto: Fábio Faleiro





## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O maracujá possui uma diversidade genética gigante e valiosa a qual pode ser utilizada de forma prática para diferentes finalidades. A exploração de todo potencial das espécies comerciais e silvestres do gênero *Passiflora* envolve trabalhos de pesquisa básica nas áreas de conservação e caracterização dos recursos genéticos e pesquisa aplicada voltada para o melhoramento genético e otimização dos sistemas de produção. Para as tecnologias geradas virarem inovação, é importante as ações de transferência de tecnologia e a organização das cadeia produtivas de cada espécie de maracujá no sentido de desenvolver novos processos e produtos e conquistar novos mercados.

## 9. REFERÊNCIAS

- Akamine, E. K.; Girolami, G. 1959. *Pollination and fruit set in the yellow passion fruit*. Agricultural Experiment Station, Honolulu: University of Hawaii, 1959. 44p. (Technical Bulletin, 39).
- Alexandre, R.S.; Wagner Júnior, A.; Negreiros, J.R.S.; Parizzotto, A.; Bruckner, C.H. 2004. Germinação de sementes de genótipos de maracujazeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, n.12, p.1239-1245, 2004.
- Andrigheto, J.R.; Kososki, A.R. & Oliveira, D.A. 2005. Maracujá no contexto do desenvolvimento e conquistas da produção integrada de frutas no Brasil. Pp. 509-556. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.
- Bernacci, L.C.; Meletti, L.M.M.; Soares-Scott, M.D. & Passos, I.R.S. 2005. Espécies de maracujá: caracterização e conservação da biodiversidade. Pp. 559-586. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados.
- Bruckner, C. H.; Casali, V. W. D.; Moraes, C. F.; Regazzi, A. J.; Silva, E. A. M.1995. Self-incompatibility in Passion Fruit (*Passiflora edulis* Sims).1995. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v. 370, p.4557, 1995.
- Camillo, E.2003. *Polinização do maracujá*. Ribeirão Preto: Ed. Holos, 2003. 44p.
- Campos, A.V.S. 2010. *Caracterização físico-química e composição mineral da polpa de Passiflora setacea*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2010. 76p.
- Cerqueira-Silva CBM, Santos ESL, Jesus ON, Mori GM, Corrêa RX, Souza AP. 2014. Molecular Genetic Variability of Commercial and Wild Accessions of Passion Fruit (*Passiflora* spp.)Targeting *Ex Situ* Conservation and Breeding. *Int. J. Mol. Sci.*15: 22933-22959; doi:10.3390/ijms151222933.
- Cervi, A.C.; Milward-de-Azevedo, M.A.& Bernacci, L.C. 2010. Passifloraceae. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000182> (última consulta 18/05/2010).
- Chau, C.F.; Huang, Y.L. 2005. Effects of the insoluble fiber derived from *Passiflora edulis* seed on plasma and hepatic lipids and fecal output.

- Molecular Nutrition & Food Research*, 49: 786-790, 2005.
- Cobert, S. A.; Willmer, P. G. 1980. Pollination of the yellow passion-fruit: nectar, pollen and carpenter bees. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v. 95, p. 655-666, 1980.
- Córdova, K. R.; Voncik; M. M., Gama, T. M. M. T. B.; Winter, C. M. G.; Neto, G. K.; Freitas, R.J.S. 2005. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa* Degener) obtidos por secagem. *B.CEPPA*, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 221-230. 2005.
- Costa, A.M. *Propriedades e usos do Passiflora setacea BRS Pérola do Cerrado*. Folder técnico, Embrapa Cerrados, Brasília, DF. 2p.
- Costa, A.M. e Tupinambá, D.D. 2005. O maracujá e suas propriedades medicinais – estado da arte. Pp. 475-506. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados.
- Cunha, M.A.P.; Barbosa, L.V. & Junqueira, N.T.V. 2002. Espécies de maracujazeiro. In: Lima, A.A. (Ed.). *Maracujá Produção: Aspectos Técnicos*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 104p. (Frutas do Brasil; 15).
- Dhawan K.; Dharman S.; Sharma, A. *Passiflora a reviiw aptdate*. 2004. *Journal of Ethno-pharmacology*, 94: 1-12, 2004.
- Embrapa. Embrapa Cerrados. 2015a. *Lançamento da cultivar de maracujazeiro silvestre BRS Pérola do Cerrado*. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/lancamentoperola/> Consultado em 10 de fevereiro de 2015.
- Embrapa. Embrapa Cerrados. 2015b. *Memória do Lançamento dos Híbridos de Maracujazeiro Azedo*. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/lancamentoazedo/> Consultado em 10 de fevereiro de 2015.
- Embrapa. Embrapa Cerrados. 2015c. *Lançamento do híbrido de maracujazeiro azedo - BRS Rubi do Cerrado*. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/lancamentobrsrubidocerrado/> Consultado em 10 de fevereiro de 2015.
- Embrapa. Embrapa Cerrados. 2015d. *Rede Passitec: Desenvolvimento tecnológico para uso funcional das passifloras silvestres*. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/publico/usuarios/uploads/noticia/Tecnologias%20Passitec.pdf>. Consultado em 10 de fevereiro de 2015.
- Faleiro, F.G. e Junqueira, N.T.V. 2009. Passion fruit (*Passiflora* spp.) improvement using wild species. Pp. 101-106. In: Mariante, A.S.; Sampaio, M.J.A. & Inglis, M.C.V. *The state of Brazil's plant genetic resources. Second National Report. Conservation and Sustainable Utilization for food and agriculture*. Embrapa Technological Information: Brasília, DF.
- Faleiro, F.G.; Farias Neto, A.L. & Ribeiro Júnior, W.Q. 2008. *Pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento: estratégias e desafios*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2008. 184p.
- Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V. e Braga, M.F. 2005. Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro – desafios da pesquisa. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2005. p. 187-210.
- Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. & Peixoto, J.R. 2011. Pré-melhoramento do maracujá. In: Lopes, M.A.; Favero, A.P.; Ferreira, M.A.J.F.; Faleiro, F.G.; Folle, S.M. & Guimarães, E.P. *Pré-melhoramento de plantas: estado da arte e experiências de sucesso*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2011. p. 549-570.
- Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. 2006. *Maracujá: demandas para*

- a pesquisa. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados. 54p.
- Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Jesus, O.N. & Costa, A.M. 2013. Avanços e perspectivas do melhoramento genético de *Passifloras* no Brasil. In: Carranza, C.J.; Ocampo, D.; Miranda, D.; Parra, M.; Castillo, J. & Rodríguez, A. (Eds.) Libro de memorias - Congreso Latinoamericano de Pasifloras. Corporación Cepas Colombia: Neiva, Huila, Colômbia. 2013. p. 12-23.
- Ferreira, F.R. 2005. Recursos genéticos de *Passiflora*. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados. 2005. p. 41-51
- IBGE 2014. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/> Consultado em 08 de fevereiro de 2014.
- IDR 1998. Índice diário de referência. Portaria MS nº 33, de 13 de janeiro de 1998. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/058b25804745873290fed43fbc4c6735/PORTARIA\\_33\\_1998.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/058b25804745873290fed43fbc4c6735/PORTARIA_33_1998.pdf?MOD=AJPERES). Consultado em: 31 de março de 2015.
- Imig, D.C.; Cervi, A.C. 2014. A new species of *Passiflora* L. (Passifloraceae), from Espírito Santo, Brazil. *Phytotaxa* 186: 292-296. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.186.5.7>
- Jesus, O.N.; Oliveira, E.J.; Faleiro, F.G.; Soares, T.L. 2015a. *Descritores morfoagronômicos ilustrados para Passiflora spp.* Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2015a. 66p. (no prelo)
- Jesus, O.N.; Oliveira, E.J.; Faleiro, F.G.; Soares, T.L.; 2015b. *Manual prático para aplicação de descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de maracujazeiro doce, ornamental, medicinal, incluindo espécies silvestres e híbridos interespecíficos (Passiflora spp.)*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2015b. 35p. (no prelo).
- Junqueira, K.P.; Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Bellon, G.; Ramos, J.D.; Braga, M.F.; Souza, L.S. 2008. Confirmação de híbridos interespecíficos artificiais no gênero *Passiflora* por meio de marcadores RAPD. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.30, n.1, p. 191-196. 2008
- Kugler, E.E.; King, L.A. A brief history of the passionflower. In: Ulmer, T.; MacDougal, J.M. (Eds.) 2004. *Passiflora: passionflowers of the world*. Portland: Timber, 2004. p. 15-26.
- Lima, A.A.; Borges, A.L. Exigências edafoclimáticas. In: Lima, A.A.; Cunha, M.A.P. 2004. *Produção e qualidade na passicultura*. 1ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p.39-44.
- Löfgren, A. 1917. *Manual das Famílias Naturaes Phanerogamas*. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1917. 611p.
- Lopes, R.M.; Sevilha, A.C.; Faleiro, F.G., Silva, D.B. Vieira, R.F. Agostini-Costa, T.S. 2010. Estudo comparativo do perfil de ácidos graxos em semente de passifloras nativas do Cerrado brasileiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, p. 498-506. 2010.
- Lorenzi, H.; Bacher, L.; Lacerda, M. & Sartori, S. 2006. *Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: de consumo in natura*. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 674p.
- Machado, C.F.; Faleiro, F.G.; Santos Filho, H.P.; Fancelli, M.; Ritzinger, C.H.S.P.; Araújo, F.P.; Jesus, O.N.; Junqueira, N.T.V. 2015a. *Guia de Identificação e controle de doenças, insetos, ácaros e nematoides na cultura do maracujazeiro*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2015a. 46p. (no prelo)
- Madalena, J.O.; Costa, A.M; Lima, H.C. 2013. Avaliação de usos e conhecimentos de maracujás nativos

- como meio para definição de estratégias de pesquisa e transferência de tecnologia. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 30, n. 1, p.18. 2013.
- MAPA 2015. Registro Nacional de Cultivares -RNC. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/registro/registro-nacional-cultivares>. Consultado em 10 de fevereiro de 2015.
- Martin, F.W.; Nakasone, H. 1970. The edible species of *Passiflora*. *Economic Botany*, v.24, p.333-343, 1970.
- Matsuura, F.C.A.U.; Folegatti, M.I.S. (Ed.). 2002. *Maracujá: pós-colheita*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. 51 p. (Frutas do Brasil).
- Meletti, L.M.M.; Santos, R.R.; Minami, K. 2000. Melhoramento genético do maracujazeiro-amarelo: obtenção do cultivar 'Composto IAC-27'. *Scientia Agrícola*, v.57, p. 491-498. 2000.
- Meletti, L.M.M.; Soares-Scott, M.D.; Bernacci, L.C.; Passos, I.R.S. 2005. *Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro*. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 55-78.
- Meletti, L.M.M.; Bruckner, C.H. 2001. Melhoramento genético. In: Bruckner, C.H.; Picanço, M.C. *Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado*. Cinco continentes: Porto Alegre, 2001. p. 345-385.
- Menzel, C.M.; Simpson, D.R.; Winks, C.W. Effect of temperature on growth, flowering and nutrient uptake of three passionfruit cultivars under low irradiance. 1987. *Scientia Horticulturae*, 31, p. 259-268, 1987.
- Nunes, T.S.; Queiroz, L.P. 2001. A família Passifloraceae na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Sitientibus*, v. 1, n.1, p. 33-46, 2001.
- Oliveira, E.J.; Faleiro, F.G.; Bernacci, L.C.; Soares Scott, M.D.; Araújo, F.P.; Meletti, L.M.M.; Souza, M.M.; Costa, A.M.; Machado, C.F.; Pádua, J.G.; Braga, M.F.; Castellen, M.S.; Junqueira, N.T.V.; Guimarães, T.G. *Recursos genéticos de Passiflora*. In: Recursos genéticos no Brasil (em editoração).
- Oliveira, J.C.; Ruggiero, C. 2005. *Espécies de maracujá com potencial agrônomo*. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 143-158.
- Peixoto, M. 2005. *Problemas e perspectivas do maracujá ornamental*. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 457-463.
- Ruggiero, C.; São José, A.R.; Volpe, C.A.; Oliveira, J.C.; Durlingan, J.F.; Baumgartner, J.C.; Silva, J.R.; Nakamura, K.; Ferreira, M.E.; Kavati, R.; Pereira, V.P. 1996. *Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção*. Brasília: Embrapa SPI, 1996. 64p. Publicações Técnicas FrupeX, 19.
- São José, A.R.; Souza, I.V.B.; Duarte Filho, J.; Leite, M.J.N. 1994. Formação de mudas de maracujazeiro. In: São José, A.R. *Maracujá, produção e mercado*, Vitória da Conquista: UESB, 1994. p. 41-48.
- Sazima, I.; Sazima, M. 1989. Mangangavas e irapuás (Hymenoptera, Apoidea): visitas, interações e consequências para polinização do maracujá (Passifloraceae). *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 109-118, 1989.
- Siqueira, K.M.M. De.; Kill, L.H.P. De.; Martins, C.F.; Lemos, I.B.; Monteiro, S.P.; Feitoza, E.A. 2009. Ecologia da polinização do maracujá-amarelo, na região do vale do submédio São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.31, n.1, p. 1-12, 2009.

- Souza, S.A. M.; Martins, K.C.; Azevedo, A.S.; Pereira, T.N.S. 2012. Fenologia reprodutiva do maracujazeiro-azedo no município de Campos dos Goytacazes, RJ. *Ciência Rural*, v.42 n.10, 2012.
- Teixeira, C.G. 1994. *Cultura*. In: Teixeira, C.G.; Castro, J.V.; Tocchini, R.P.; Nisida, A.L.A.C.; Hashizume, T.; Medina, J.C.; Turatti, J.M.; Leite, R.S.S.F.; Bliska, F.M.M.; Garcia, A.E.B.C. (Eds.) *Maracujá: cultura, matéria prima, processamento e aspectos agrônômicos*. Campinas: Instituto Tecnologia de Alimentos, 1994. p. 1-142.
- Ulmer, T. e MacDougal, J.M.2004. *Passiflora: passionflowers of the world*. Portland: TimberPress. 430 p.
- USPTO. United States Patentand Trademark Office. Disponível em: <http://appft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&u=%2Fnethtml%2FPTO%2Fsearch-adv.html&r=0&p=1&f=S&l=50&Query=passiflora&d=PG01>. Consultado em março 2015.
- Vanderplank, J. 2000. *Passion flowers*. 3. Ed. Cambridge: MIT Press, 2000.
- Vasconcellos, M.A.; Duarte Filho, J.2000. *Ecofisiologia do maracujazeiro*. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 25-28 set/out. 2000.
- Vieira, G. P. 2013. *Compostos fenólicos, capacidade antioxidante e alcaloides em folhas e frutos (pericarpo, polpa e sementes) de Passiflora spp.* Dissertação para obtenção do grau de Mestre. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos e Nutrição Experimental. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 102p. 2013.
- Vieira, M.L.C.; Carneiro, M.C. 2004. *Passiflora spp. Passionfruit*. In: LITZ, R. (Ed) *Biotechnology of Fruit and Nut Crops*. Oxford: CABI Publishing, pp. 436-453. 2004.
- Zeraik, M.L.; Pereira, C. A. M.; Zuin, V.G.Z.; Yariwake, J. H. Maracujá: um alimento funcional?. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.20, n. 3, p. 549-471. 2010.



## 10. RECEITAS

### Mousse

#### Ingredientes

- 1 lata de leite condensado
- 1 lata de creme de leite
- 4 maracujás (1 lata de suco concentrado)

#### Modo de Preparo

Passa na peneira os maracujás para separar a polpa e as sementes. Junte a polpa, o leite condensado e o creme de leite no liquidificador e bata até ficar homogêneo e consistente. Coloque em uma vasilha e leve ao refrigerador. Antes de servir, parte das sementes podem ser utilizadas para decorar.

### Brigadeiro de maracujá

#### Ingredientes

- 2 latas de leite condensado
- 1/2 xícara (chá) de suco de maracujá concentrado
- 2 colheres (sopa) de manteiga
- 1/2 lata de creme de leite
- Polpa de maracujá
- Lascas de chocolate branco

#### Modo de Preparo

Em uma panela, misture o leite condensado, o suco de maracujá e a manteiga. Leve ao fogo brando, mexendo sem parar, até começar a soltar do fundo da panela. Desligue o fogo e misture o creme de leite. Distribua em copinhos e decore com polpa de maracujá e lascas de chocolate branco.







# Filé ao molho de maracujá

## Ingredientes

- 200 g de polpa de maracujá
- 1 colher de sopa de açúcar
- 5 colheres de sopa de creme de leite
- 1/2 colher de sopa de manteiga
- 1 pitada de sal
- 300 g de filé temperado

## Modo de Preparo

Grelhe o filé, ate dourar dos dois lados. Misture bem a polpa de maracujá com o açúcar. Leve esta mistura ao fogo com a manteiga, quando ferver acrescente o creme de leite e uma pitada de sal. Em seguida adicione o filé grelhado. O filé ao molho de maracujá pode ser servido com arroz e purê de batatas.

