

Geração tecnológica orientada à estruturação produtiva para uso sustentado das passifloras brasileiras



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 356

Geração tecnológica orientada à estruturação produtiva para uso sustentado das passifloras brasileiras

Ana Maria Costa
Nélio Jair Wurlitzer
Luciano Mansor de Mattos
Sérgio Agostinho Cenci
Fábio Gelape Faleiro
Maria Madalena Rinaldi
Raul Castro Carriello Rosa

Exemplar desta publicação disponível gratuitamente no link: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br> (Digite o título e clique em “Pesquisar”)

Embrapa Cerrados
BR 020, Km 18, Rod. Brasília / Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970, Planaltina, DF
Fone: (61) 3388-9898
Fax: (61) 3388-9879
embrapa.br/cerrados
embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Unidade

Presidente
Marcelo Ayres Carvalho

Secretária-Executiva
Marina de Fátima Vilela

Secretária
Alessandra S. Gelape Faleiro

Supervisão editorial
Jussara Flores de Oliveira Arbues

Revisão de texto
Jussara Flores de Oliveira Arbues

Normalização bibliográfica
Shirley da Luz Soares Araújo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Leila Sandra Gomes Alencar

Fotos da capa
Fabiano Bastos

Impressão e acabamento
Alexandre Moreira Veloso

1ª edição
1ª impressão (2020): tiragem 30 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

G355 Geração tecnológica orientada à estruturação produtiva para uso sustentado das passifloras brasileiras / Ana Maria Costa... [et al.]. - Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2020.
54 p. (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111, ISSN online 2176-5081, 356).

1. Maracujá. 2. Cadeia produtiva. 3. Comercialização. 4. Geração de informação. I. Costa, Ana Maria. II. Embrapa Cerrados. III. Série.

634.42 - cdd-21

Autor

Ana Maria Costa

Engenheira-agrônoma, doutora em Patologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Nédio Jair Wurlitzer

Engenheiro de Alimentos, doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE.

Luciano Mansor de Mattos

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. Social Anthropological and Global Environmental Change, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Sérgio Agostinho Cenci

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências dos Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ.

Fábio Gelape Faleiro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Maria Madalena Rinaldi

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência e Tecnologia Pós-colheita, pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Raul Castro Carriello Rosa

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ.

Apresentação

O sucesso da introdução de novas espécies na cadeia de suprimentos é um desafio que requer o esforço coordenado da pesquisa, da assistência técnica rural, dos produtores rurais e de suas associações e cooperativas, que podem ser favorecidas pelas políticas públicas vigentes.

Trata-se de um grande desafio, considerando as múltiplas áreas do conhecimento e o número de atores que necessitam ser envolvidos para que o novo produto chegue ao mercado com sustentabilidade econômica, ambiental e social.

Esta publicação relatou a experiência bem sucedida do *Arranjo Passiflora* na geração dos conhecimentos e de tecnologias, bem como as ações conjuntas com a sociedade que viabilizaram a formação de novas cadeias de suprimentos.

O documento apresentou como as equipes foram organizadas para o preenchimento das informações necessárias para a organização produtiva e o passo a passo para viabilizar o sincronismo das ações que culminam na abertura de mercado e comercialização de novas espécies de *Passiflora* (maracujás).

A organização permitiu agilidade na geração dos conhecimentos e rapidez na sua apropriação por parte dos elos produtivos, proporcionando alternativas de renda que resultaram em efetiva melhoria de vida por parte de algumas comunidades rurais e o acesso da população à produtos da biodiversidade caracterizados quanto aos seus benefícios.

A experiência foi laureada com prêmio *Celso Furtado de Desenvolvimento Regional*, na sua quarta edição e considerada pela Food and Agriculture Organization (FAO), em 2019, um exemplo brasileiro de sucesso na área de bioeconomia a ser seguido por outros países.

Claudio Takao Karia

Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Introdução.....	9
As passifloras brasileiras.....	10
Cadeia de produção das passifloras no Brasil	11
Políticas públicas para a agricultura familiar	13
<i>Arranjo Passiflora</i>	16
Frentes de pesquisa do <i>Arranjo Passiflora</i>	18
Recursos Genéticos e Melhoramento	18
Conhecimento biológico e agrônômico	19
Pós-colheita.....	21
Processos e produtos.....	23
Segurança e eficácia	27
Organização produtiva e mercado	32
Projeto APL Maracujá.....	32
Projeto Unai – Noroeste Mineiro	34
Projeto Priopardo – Norte de Minas Gerais	34
Rede Passitec	35
Referências	42

Introdução

A exploração comercial de fruteiras da biodiversidade brasileira se restringe a poucas espécies, apesar da riqueza de sabores que a natureza oferece e do potencial de mercado. O motivo para a situação está concentrado na falta de variedades com características agrônômicas apropriadas e informações que viabilizem a estruturação da cadeia de suprimentos.

Outro problema que dificulta o posicionamento no mercado de espécies desconhecidas dos produtores e dos consumidores está na necessidade de estruturação dos elos produtivos. Portanto, além das informações de como produzir, colher, armazenar, transportar, processar e padrões de qualidade do produto, é necessário o esforço adicional de promover o ambiente para a organização da cadeia de suprimentos. Trata-se de um desafio complexo que, para ser superado, exige a integração de esforços de profissionais de diferentes áreas e setores da sociedade, bem como o apoio de políticas públicas adequadas, que favoreçam o desenvolvimento tecnológico, a produção e o acesso dos produtores rurais a novos mercados.

O *Arranjo Passiflora*, recentemente integrado ao *Portfólio Fruteiras Tropicais* (Embrapa), foi organizado com o propósito de viabilizar a geração de informações e tecnologias para a inserção de novas espécies de maracujás no mercado e fortalecer os elos produtivos das espécies já comerciais. Reuniu os projetos de pesquisa e redes atuantes no tema. Inspirado no modelo de trabalho da Rede Passitec, as ações para o desenvolvimento tecnológico e estruturação produtiva foram distribuídas em áreas do conhecimento, facilitando a gestão estratégica dos temas.

O presente trabalho teve por objetivo apresentar os esforços bem-sucedidos do *Arranjo Passiflora*, na geração e na transferência de informações e tecnologias para uso das passifloras brasileiras. Os textos que se seguem agregaram as principais informações geradas nos projetos do Arranjo e que foram utilizadas no processo de estruturação e fortalecimento dos elos das cadeias de suprimentos.

Os esforços conjuntos viabilizaram o lançamento de novas espécies e variedades de maracujás para diferentes finalidades, e a rápida estruturação produtiva, em nível nacional, da primeira variedade da espécie *Passiflora*

setacea, a BRS Pérola do Cerrado (BRS-PC), que até então era desconhecida de todos os elos da cadeia de suprimentos. O conjunto das ações permitiu maior oportunidade de renda para os elos produtivos e o gradual acesso dos consumidores a novas espécies de fruteiras da biodiversidade brasileira.

As passifloras brasileiras

No Brasil, as espécies do gênero *Passiflora* são conhecidas genericamente pelo termo “maracujá”, do tupi-guarani, que significa fruto para sorver ou alimento em formato de cuia (Zacharias et al., 2016).

Estima-se que existam, no Brasil, cerca de 150 das 932 espécies da família Passifloraceae (Ferreira, 2005; Faleiro et al., 2008; Esashika, 2018). Essas espécies apresentam grande diversidade e variações morfológicas no tamanho, no formato, na cor e no aroma de folhas, flores e frutos e na aptidão de usos, resultado de cruzamentos e seleção natural nos diversos ambientes de ocorrência (Faleiro et al., 2008; Esashika, 2018).

Cerca de 70 espécies brasileiras apresentam frutos comestíveis (Cunha et al., 2002; Vieira; Carneiro, 2004; Oliveira; Ruggiero, 2005) e a grande maioria possui indicação popular como fitoterápico para o tratamento de doenças nervosas, como sedativo, analgésico, controle de tremores, dependência química, diurético dismenorreia, obesidade e tratamento de tumores (Dhawan et al., 2004; Costa; Tupinambá, 2005; Costa, 2017), sendo parte do conhecimento validado para as espécies comerciais (Costa, 2017).

Como planta ornamental, Peixoto (2005) relata o imenso potencial do gênero *Passiflora* e a sua utilização em países do hemisfério norte, que utilizam algumas das espécies pela beleza das flores e das folhagens na decoração de interiores e em projetos paisagísticos (Faleiro et al., 2017).

Apesar do possível aproveitamento comercial do gênero, até 2013, a utilização no Brasil se restringiu, basicamente, às espécies *Passiflora edulis* Sims, o maracujá-azedo, *Passiflora alata* Curtis, o maracujá-doce, e *Passiflora incarnata*. A situação motivou a estruturação de ações de pesquisa, em conjunto com o setor produtivo, com o propósito de acelerar a inserção de novas passifloras no mercado e trazer maior sustentabilidade econômica, social e ambiental às espécies já comercializadas.

Cadeia de produção das passifloras no Brasil

A principal espécie de passiflora produzida no Brasil é a *Passiflora edulis* Sims, conhecida popularmente por “maracujá-azedo”, sendo as variedades de casca amarela as mais comuns nas diferentes regiões de produção. A espécie compreende 95% dos pomares cultivados com passifloras (Souza; Gerum, 2017). Em 2015, a área ocupada pelo maracujá-azedo foi de 50.837 ha, totalizando uma produção aproximada de 695 mil toneladas e rendimento médio de 14 t ha⁻¹ (Souza; Gerum, 2017). A Bahia mostrou-se o estado com maior produção do fruto (42,8%), seguido do Ceará (13,4%), Espírito Santo (5,4%), Minas Gerais (5,4%) e Pará (4,8%). O Distrito Federal, que ocupou a vigésima posição em termos de área plantada, vem se destacando com a maior produtividade anual, na faixa de 31,0 t ha⁻¹ (Souza; Gerum, 2017). Atribui-se ao sucesso produtivo a utilização de variedades mais apropriadas para a região, efetiva aplicação das recomendações técnicas de cultivo, acompanhamento dos cultivos pela assistência técnica rural (EMATER-DF), proximidade dos centros de pesquisa da Embrapa e universidades (Souza; Gerum, 2017) e mercado consumidor ativo que demanda inovações contínuas para manutenção da competitividade.

O cultivo das demais espécies de passiflora está restrito aos 5% dos pomares restantes, com predominância da *Passiflora alata* Curtis (maracujá-doce), produzida principalmente para atender a demanda das indústrias fitoterápica e cosmética. Com o lançamento da primeira variedade comercial da espécie, em dezembro de 2017 (Embrapa Cerrados, 2017), estima-se que a área plantada do maracujá-doce para a produção de fruto de mesa deva expandir nos próximos anos.

Apesar de não existirem estatísticas atualizadas, a maior parte da produção de passifloras é proveniente da agricultura familiar. Esses agricultores possuem propriedades entre 1 ha e 20 ha, com predominância de áreas entre 1 ha e 5 ha no DF e no entorno (Moreira et al., 2012). A mão de obra utilizada para a manutenção dos cultivos é a da família, com suplementação de laboral temporário no período de plantio, da polinização das flores (no caso do maracujá azedo) e da colheita dos frutos (Moreira et al., 2012).

Os cultivos tecnificados utilizam variedades melhoradas geneticamente, por apresentarem maior produtividade, tolerância a doenças e melhor qualidade do fruto; utilizam irrigação para suplementar as necessidades de água no período seco e, em alguns casos, também a fertirrigação. Produtores do DF que realizam cultivo em sistemas protegidos possuem produtividades superiores à média do DF, chegando até 70 t ha⁻¹ no caso do maracujá-azedo, segundos os levantamentos da Rede Passitec (dados não publicados).

Os frutos de melhor qualidade são comercializados para consumo in natura e os menores ou com aparência inadequada são conduzidos ao processamento para obtenção de polpa ou descartados, conforme prática usual (Coelho et al., 2016).

O mercado de suco e néctares representa um importante segmento de mercado para o maracujá azedo. Segundo estudos realizados por Carmo et al., 2014, o suco de maracujá ocupa o terceiro lugar no ranking de comercialização no mercado interno, somente atrás do consumo do suco de laranja e de uva.

Além do mercado de frutos e polpa, existe o de aproveitamento de subprodutos do processamento do fruto, como o de farinha de casca para uso como suplemento alimentar; o de sementes para a decoração de pratos; o de artesanato; o de extração do óleo para aplicação alimentar, fitoterápica e cosmética; e o das folhas para as indústrias de chá, cosmética e farmacêutica (Coelho et al., 2016; Costa, 2017).

Outra espécie que tem apresentado tendência em aumento de produção é a *Passiflora setacea* BRS Pérola do Cerrado, conhecida popularmente por maracujá pérola. Graças ao trabalho integrado da pesquisa, da assistência técnica rural, das associações de produtores e das cooperativas, verifica-se rápida expansão dos cultivos da variedade lançada em 2013 pela Embrapa Cerrados (Embrapa Cerrados, 2016; Silva et al., 2017; Costa et al., 2017). O fruto de aroma delicado, que pouco lembra o maracujá-azedo, vem ganhando o gosto do consumidor e sendo fonte de inspiração para renomados chefs da cozinha brasileira (Costa et al., 2017).

A produção do maracujá pérola não necessita de polinização manual e, em virtude da sua rusticidade, exige poucos tratamentos culturais restritos à adubação

de cobertura e à condução das ramas (Guimarães et al., 2013). Como se trata de um cultivo que exige pouco manejo quando comparado ao maracujá-azedo e outras fruteiras, vem sendo recomendado para áreas em que a agricultura familiar possua pouca experiência na produção de fruteiras e disponha de baixa capacidade de mão de obra, como é o caso de muitos assentados da reforma agrária do DF (Costa et al., 2017). Segundo observações da EMATER DF, os cultivos da espécie vêm sendo conduzido em pequenas áreas (até 1 ha), na maioria dos casos em sistema agroecológico/orgânico, por produtores que estão iniciando na atividade agrícola.

Políticas públicas para a agricultura familiar

O cultivo de maracujá-azedo e seus parentes silvestres é uma atividade típica da agricultura familiar. Além do maracujá, essa categoria produtiva contribui para a comercialização de produtos da agrobiodiversidade, como pequi, mangaba e outros alimentos de ocorrência local. Esses empreendedores geralmente têm dificuldades de acesso aos mercados formais, sendo a principal forma de comercialização as feiras livres e a venda direta nos estabelecimentos rurais (Coelho et al., 2016; Silva et al., 2017).

Com a finalidade de fortalecer o segmento produtivo e de contribuir para a fixação da população rural no campo, foram criadas diversas políticas públicas que vem permitindo a comercialização de produtos da biodiversidade e gerando alternativas de renda para as famílias dos empreendimentos rurais. O acesso a essas políticas por parte das comunidades rurais produtoras de passifloras foi incentivado pelo Arranjo com a finalidade de favorecer o estabelecimento das bases produtivas e de comercialização dos frutos de maracujás silvestres.

Conforme a Lei nº 11.326/2006, é considerado agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, possui área de até quatro módulos fiscais, mão de obra predominantemente familiar, mais de 50% da renda familiar vinculada ao próprio estabelecimento rural e gerenciamento do estabelecimento ou empreendimento pela própria família. (Casa Civil, 2018a).

De acordo com a Secretaria Especial da Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (SEAD), 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes tem como base econômica a agricultura familiar. O Censo Agropecuário de 2006 identificou 4.367.902 estabelecimentos de agricultura familiar, o que representa 80,25 milhões de hectares, 84,4% do número e 24,3% da área dos estabelecimentos rurais brasileiros. Outro dado muito ilustrativo da importância estratégica da categoria produtiva remete-se à sua participação na geração de empregos no campo, com 12,3 milhões (74,4%) dos 16,5 milhões de pessoas empregadas, com média de 2,6 pessoas com mais de 14 anos por estabelecimento rural (IBGE, 2009; Mattos, 2010). Dentro desse contexto produtivo, o maracujá aparece como um dos cultivos típicos conduzidos pela agricultura familiar em diversas regiões do Brasil.

No sentido de melhorar o cenário do rural brasileiro, a partir de 2003, diversas políticas públicas foram idealizadas e realizadas para favorecer o desenvolvimento rural. Entre as ações, destacam-se as que promoveram a melhoria dos valores pagos aos produtos da agricultura familiar; as que permitiram o acesso a novos mercados (*Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE; Programa de Aquisição de Alimentos – PAA; e Feiras da Agricultura Familiar*); a ampliação do acesso à terra (reforma agrária); as iniciativas voltadas para a melhoria da escolaridade no meio rural (colégios agrícolas e institutos federais de educação e pesquisa); os fomentos para a pesquisa e desenvolvimento de tecnologias voltadas à agricultura familiar; e o acesso ao crédito rural (*Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF*).

Com o apoio desses programas, foi possível estabelecer estratégias para a construção social de mercados e inserção de novos produtos da biodiversidade no mercado consumidor doméstico, permitindo que a agricultura familiar tivesse acesso a tecnologias apropriadas e novas oportunidades de renda, e que a população pudesse usufruir de produtos diferenciados e benéficos para a saúde (Costa et al., 2017). Para tanto, alguns dos programas foram fundamentais.

O *Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)*, criado como *Programa Merenda Escolar por Getúlio Vargas* em 1954, sob a coordenação do Ministério da Educação (2018), foi fortalecido com o intuito de abrir novas oportunidades de comercialização dos produtos da agricultura familiar a preços mais justos. O programa permitiu alavancar a produção local de

diversas regiões brasileiras, além de ter contribuído para diversificar a base alimentar dos estudantes da rede pública de ensino e valorizar a cultura alimentar regional. Por meio do programa, as prefeituras municipais podem adquirir alimentos diretamente dos estabelecimentos rurais e suas associações de agricultura familiar para distribuição nas escolas conveniadas, permitindo que parte da merenda escolar fosse elaborada com produtos regionais produzidos pela agricultura familiar a preços equivalentes aos ofertados pelo mercado varejista. O programa permitiu o repasse dos recursos do governo federal para estados, municípios e escolas federais, em caráter suplementar, para atendimento de 200 dias letivos, sendo o montante repassado de acordo com o número de matriculados em cada rede de ensino. Para que as escolas públicas tenham acesso ao benefício, além do cadastro, estabeleceu-se a necessidade de um nutricionista elaborar um cardápio das refeições a serem ofertadas aos alunos. Esse cardápio deveria respeitar os hábitos alimentares locais e as necessidades nutricionais específicas, conforme percentuais mínimos estabelecidos no Artigo 14 da Resolução nº 26/2013 (Ministério da Educação, 2018).

Outro programa de impacto foi o de *Aquisição de Alimentos (PAA)*, criado em 2003, que teve por finalidade favorecer o acesso das instituições públicas, como hospitais e presídios, a alimentos saudáveis produzidos pela agricultura familiar, adquiridos diretamente dos estabelecimentos rurais ou das suas organizações. Da mesma forma que o PNAE, o programa teve por objetivo estimular a agregação de valor à produção da agricultura familiar e gerar alternativas de comercialização (Casa Civil, 2018b).

Por meio do *Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)*, o governo federal ofertou crédito rural para financiamento de projetos agropecuários e agroindustriais diversos voltados para fortalecer a produção familiar com renda bruta anual de até R\$ 360 mil ao ano (aproximadamente 100 mil dólares) (Casa Civil, 2018c). As linhas de crédito tiveram por objetivo financiar desde o custeio das safras até os investimentos em máquinas, equipamentos e infraestrutura para agroindústria de base da agricultura familiar. Os juros praticados, carências, prazos de amortização e limites financiáveis do Pronaf variam de acordo com a modalidade acessada, a renda bruta da família e a política econômica do governo federal da época. Algumas modalidades, por exemplo, foram estabelecidas para estimular a produção de

alimentos da cesta básica dos brasileiros como leite, arroz, feijão, mandioca, milho e trigo, sendo destinado maior montante de crédito rural às unidades de produção familiar que se dedicaram a estes cultivos (Pronaf Alimentos). As modalidades de cunho social têm por finalidade o aumento da renda familiar por meio de empoderamento e protagonismo das mulheres no meio rural, como é o caso do Pronaf Mulher, que destina crédito rural especial para projetos de agricultoras familiares, ou o Pronaf Jovem, que destina crédito rural para projetos agrícolas/agroindustriais de jovens rurais da agricultura familiar entre 16 a 25 anos, desde que tenham concluído ou estejam cursando o último ano em escolas técnicas agrícolas de nível médio ou superior. Além das linhas de crédito rural para fomentar o desenvolvimento setorial, como o Pronaf Agroindústria; o desenvolvimento regional, como Pronaf Semiárido e o Pronaf Florestal, destinado ao financiamento de projetos de silvicultura e sistemas agroflorestais e exploração extrativista sustentável (Casa Civil, 2018b).

Arranjo Passiflora

O *Arranjo Passiflora*, coordenado pela Embrapa, surgiu da necessidade de se agrupar em uma mesma base de discussão os projetos no tema passiflora conduzidos no Brasil, intensificando recursos de pesquisa e acelerando a geração tecnológica para a introdução de novas espécies da biodiversidade brasileira no mercado. O Arranjo agrega a maioria dos projetos no tema passiflora conduzidos no Brasil nas áreas de recursos genéticos, melhoramento genético, conhecimento agrônômico, químico, funcional, aproveitamento integral da planta (ramas, folhas e frutos), segurança de consumo e eficácia biológica para uso alimentar, cosmético e medicinal. Compreende três redes de pesquisa também coordenadas pela Embrapa que estabelecem os eixos principais do *Arranjo Passiflora*, sendo eles: Recursos Genéticos e Melhoramento do Maracujazeiro (*Passiflora* spp.) (Embrapa Cerrados), Rede Passitec Desenvolvimento tecnológico para uso funcional e medicinal das passifloras silvestres (Embrapa Cerrados) e Arranjo produtivo Local – Maracujá (APL Maracujá) (Embrapa Agroindústria de Alimentos) e projetos pontuais elaborados para complementar conhecimentos específicos necessários para a consolidação das novas cadeias de passifloras não previstos no contexto das redes.

O Arranjo conta com a colaboração de mais de 50 instituições, entre unidades da Embrapa, universidades, institutos de pesquisa, empresas de assistência técnica rural, associações, cooperativas e sindicato de produtores rurais, empresas públicas e privadas, além de contar com o apoio de movimentos sociais do campo, de prefeituras e de secretarias de governo. A estratégia de desenvolvimento do conhecimento e de inovação seguiu a organização adotada pela Rede Passitec (Figura 1). O comitê gestor compreende representantes das frentes (1) Recursos Genéticos e Melhoramento; (2) Desenvolvimento Agrícola; (3) Pós-colheita; (4) Processos e produtos; (5) Segurança e eficácia; (6) Organização produtiva e mercado.

Os resultados dos trabalhos conjuntos vêm permitindo a rápida geração de conhecimentos e estruturação produtiva (Costa et al., 2017), sendo apresentado como um exemplo de sucesso na geração de informações e tecnologias para uso da biodiversidade, conforme estudo de caso realizado pela Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO 2019).

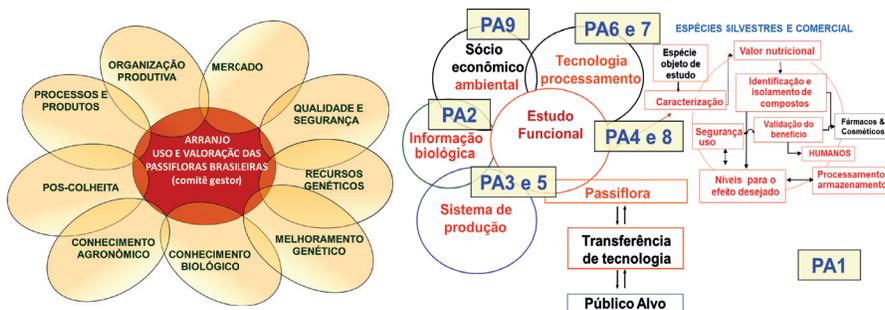


Figura 1. Frentes de pesquisa do Arranjo Passiflora (A) e da Rede Passitec (B) voltadas para viabilizar a geração tecnológica para uso das passifloras como alimento funcional, como fitoterápico ou cosmético.

Frentes de pesquisa do Arranjo Passiflora

Recursos Genéticos e Melhoramento

Entre os grandes desafios das ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação para as passifloras, os aspectos relacionados aos recursos genéticos e melhoramento genético merecem um destaque especial (Faleiro et al., 2006).

O maracujá apresenta grande variabilidade genética de espécies e de variedades que podem ser utilizadas em programas de melhoramento genético, como porta-enxertos, e também para diversificar os sistemas produtivos com novos alimentos funcionais para consumo in natura, processamento industrial e para uso como plantas ornamentais e medicinais (Faleiro et al., 2011a, 2011b; Faleiro et al., 2015; Cerqueira-Silva et al., 2016).

Para aproveitar todo o potencial do gênero, estudos de conservação, caracterização e uso de recursos genéticos e ações de pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento são estratégicos e de grande importância (Ferreira et al., 2005; Faleiro et al., 2008a; Faleiro et al., 2011a, 2011b; Faleiro et al., 2012; Cerqueira-Silva et al., 2016). Desde o início da década de 1990, a Embrapa e parceiros vêm desenvolvendo ações de pesquisa e desenvolvimento com o maracujazeiro para desenvolver novas cultivares por meio do melhoramento genético de espécies comerciais e silvestres.

O Brasil é um dos principais centros de diversidade do gênero *Passiflora*, e têm obtido recursos genéticos de grande importância, caracterizados e utilizados no programa de melhoramento genético do maracujazeiro-azedo, doce e silvestre. Dentro desse programa, o projeto *Caracterização e uso de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro (Passiflora spp.) com o auxílio de marcadores moleculares* teve sua primeira fase de 2005 a 2008, a segunda de 2008 a 2012 e a terceira de 2013 a 2016. Os principais resultados dessas três fases foram relatadas por Faleiro et al., 2008b; Faleiro et al., 2014; Faleiro et al., 2017. Uma quarta fase do projeto foi iniciada em 2017 e está em andamento.

Além do uso comercial, espécies do gênero *Passiflora* podem fornecer genes de grande interesse para o melhoramento genético, considerando os seus principais objetivos. Faleiro et al. (2011b) e Faleiro et al. (2015) relatam o uso de várias espécies em programas de melhoramento para fornecimento de genes de resistência a doenças, autocompatibilidade, insensibilidade ao fotoperíodo para produção na entressafra, tolerância ao frio, tolerância ao estresse hídrico, flores com androginóforo mais curto para permitir a polinização por pequenas abelhas, além de melhores propriedades físicas, químicas e sensoriais dos frutos. Além de conhecer essas espécies, são necessários estudos sobre compatibilidade genética, índices de cruzabilidade, período da antese, período da viabilidade de pólen e da receptividade do estigma para

permitir a obtenção de híbridos férteis e promissores, por meio de cruzamentos artificiais controlados (Junqueira et al., 2008; Faleiro et al., 2011b; Faleiro et al., 2015). Na Figura 2, são ilustradas algumas das cultivares desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético realizado na Embrapa e parceiros tendo em vista o uso diversificado das Passifloras.



Fotos: Fábio Gelape Faleiro

Figura 2. Diferentes usos e diferentes cultivares desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético do maracujazeiro (*Passiflora* spp.) da Embrapa e parceiros. Fonte: <https://www.embrapa.br/produtos-e-mercado/maracuja>.

Conhecimento biológico e agrônômico

Os conhecimentos biológicos e agrônômicos vêm abrangendo os estudos nas áreas de reprodução, incluindo polinizadores e visitantes florais (Ferreira, 2013), conhecimento do genoma estrutural de referência para a montagem de genomas de expressão, identificação de microssatélites para apoio ao programa de melhoramento genético do maracujazeiro (Araya, 2016), construção e análise de banco de expressão de genes em frutos (Cordeiro et al., 2017a, 2017b), estabelecimento de protocolos e avaliações químico-funcionais de culturas de tecido e cultivo in vitro de passifloras (Montagner, 2017; Sozo, 2014), determinação da influência de fatores ambientais e tipo de condução na expressão de compostos de interesse para a saúde (Costa et al., 2014a, 2014b; Carvalho et al., 2018). Sendo os trabalhos citados alguns exemplos do que vem sendo realizado na plataforma, desenvolvidos no contexto da Rede Passitec.

Entre os trabalhos, destacam-se aqueles voltados para a definição de estratégias de germinação de sementes e preparo de mudas em níveis comer-

ciais, fator, até então, limitante para o cultivo das passifloras silvestres (Costa et al., 2010; Embrapa Cerrados 2013; Costa et al., 2015; Costa, et al., 2016; Carvalho, 2017), os que orientam a enxertia e o manejo de água das culturas de maracujazeiros (Gomes et al., 2018). Outros destaques são aqueles relacionados à produção orgânica de maracujás, em atendimento às demandas de mercado, gerados no contexto dos projetos do *Arranjo Passiflora e Fruteiras Tropicais* (Sistemas de Produção Embrapa, 2018). Por último, destacam-se aqueles que resultaram na estruturação das cadeias de produção das primeiras variedades comerciais das espécies de *P. setacea* (BRS PC), *Passiflora alata* (BRS MC).

Os frutos da *P. setacea* BRS PC são globosos ou levemente alongados; quando maduros, apresentam coloração verde-claro a amarelo-claro com listras verde-escuras, possui peso variando de 350 g a 120 g e têm um rendimento de 30% a 38% em relação à sua massa total. (Embrapa 2015; Embrapa, 2016; Guimarães et al., 2013). A cultivar de maracujá silvestre BRS PC é uma alternativa para o mercado de frutas especiais e de alto valor agregado, destinadas a indústrias de sucos, sorvetes, doces e para consumo in natura. Suas belas flores brancas e sua ramificação densa evidenciam seu potencial ornamental para paisagismos de grandes áreas. Por ser altamente vigorosa e por não terem sido verificados, nas condições de avaliação, problemas importantes com relação a doenças e pragas, apresenta grande potencial para cultivo em sistemas orgânicos e agroecológicos. Outro ponto relevante da cultivar é o grande potencial produtivo (superior a 25 t/ha/ano) e a qualidade físico-química e funcional da polpa (Guimarães et al., 2013; Viana et al., 2016).

A *Passiflora altata* Curtis é uma espécie que vem sendo comercializada para consumo in natura e uso na indústria farmacêutica; conhecida como maracujá-doce, maracujina, maracujá-de-colher, é uma das 200 espécies brasileiras do gênero *Passiflora*. A primeira variedade da espécie, a BRS Mel do Cerrado (BRS MC), foi desenvolvida no contexto do *Arranjo Passiflora*. Os frutos possuem sabor característico, aroma agradável, baixa acidez, elevados teores de sólidos solúveis totais (Cohen et al., 2008), massa entre 188 g e 278 g e massa de polpa com semente entre 36 g e 44 g (Barbalho, 2017; D'Abadia et al., 2015)

O conjunto das informações vem subsidiando os lançamentos das novas variedades de maracujazeiro da Embrapa e contribuindo para o fortalecimento

da produção do maracujazeiro-azedo em sistemas com maior sustentabilidade ambiental e em regiões cuja fusariose vem limitando o cultivo.

Pós-colheita

Os maracujá-azedo e doce são frutos climatéricos, que, no final do seu desenvolvimento, apresentam transformações fisiológicas importantes que alteram suas características físico-químicas. A mudança de cor da casca é uma das mais evidentes e, muitas vezes, é o critério mais importante utilizado pelo consumidor e produtor rural para julgar o grau de maturação do fruto. Todavia, diferentemente do maracujá-azedo (*Passiflora edulis*) cuja casca amarelece ao amadurecer, outras espécies como o maracujá-pérola (*Passiflora setacea*), maracujá-maçã (*Passiflora maliformis*) e maracujá-do-sertão (*Passiflora cincinnata*) não apresentam mudanças perceptíveis na coloração, o que justifica a adoção de métodos alternativos para identificar ponto de colheita, com base em estudo de pós-colheita e avaliação das características físico e físico-químicas dos frutos.

Frutos que não apresentam alterações na coloração, geralmente são colhidos do solo após a sua abscisão da planta. Nessas condições, o fruto fica sujeito à desidratação e à contaminação por microrganismos o que aumenta a sua perecibilidade e, conseqüentemente, a vida útil de prateleira. Uma alternativa para contornar o problema, apresentada no contexto da Rede Passitec, foi o da colheita por meio de tela (Figura 3), em que os frutos provenientes de plantas dos cultivos em latadas caem sobre o telado e rolam para as bordas e são coletados pelo agricultor. A metodologia apresenta a vantagem de agilizar e facilitar o processo de coleta, sendo um processo de melhor ergonomia para o trabalhador.



Fotos: Ana Maria Costa

Figura 3. Sistema de coleta de frutos de *Passiflora setacea* BRS Pérola do Cerrado com uso de tela.

Outra estratégia foi o de minimizar o tempo que o fruto permanece no solo. Para tanto, o método apresentado pela rede APL Maracujá consistiu em forçar a queda ao solo dos frutos em final de maturação por meio de “movimentos leves” da planta. Os frutos coletados nessa situação apresentaram características físicas e físico-químicas superiores aos coletados do chão e com menor perdas pós-colheitas (Galvão et al., 2017).

Além da definição do ponto e do método de colheita, nos contextos das Redes de Melhoramento Genético do Maracujazeiro e Rede Passitec, o Arranjo vem trabalhando os aspectos da pós-colheita importantes para promover maior longevidade da produção, como uso de sanitizantes na higienização dos fru-

tos; modificações na temperatura e controle de gases do ambiente de armazenamento; avaliação de embalagens e de revestimentos comestíveis. Nesses estudos, são monitoradas as perdas por apodrecimento e as perdas de massa fresca ao longo do armazenamento; a manutenção de textura, da cor, das características físico-químicas e química dos frutos.

Entre os resultados, verificou-se que as condições de armazenamento refrigerado (10 °C e 85% a 90% de umidade relativa) são benéficas à conservação de frutos de *P. setacea* e *P. alata* tanto pela redução da incidência de doenças quanto pela manutenção das características físicas e físico-químicas dos frutos. Mais ganhos na longevidade podem ainda serem alcançados se os frutos de *P. setacea* estiverem embalados em PVC de 10 µm a 12 µm ou PEAD 30 µm, e os de *P. alata* estiverem na embalagem PVC de 10 µm a 12 µm (Rinaldi et al., 2015; Rinaldi et al., 2017).

Os resultados obtidos pela pesquisa no tema pós-colheita de passifloras pela Rede Passitec vêm possibilitando ganhos na vida útil dos frutos e redução nas perdas pós-colheita, o que tem proporcionado aumento na renda dos produtores de maracujá e viabilizado a estruturação da cadeia das novas espécies do gênero *Passiflora* (Rinaldi et al., 2015; Rinaldi et al., 2017; Costa et al., 2017).

Processos e produtos

O *Arranjo Passiflora*, nos objetivos relacionados ao desenvolvimento de novos produtos ou modificações de produtos com utilização de passifloras, já trouxe resultados e ainda busca mais ações relacionadas ao processamento dos frutos (casca, polpa e sementes) e folhas com aplicações específicas ao uso como alimentos, insumos de tratamentos fitoterápicos ou para aplicações funcionais e nutricionais em produtos comercializados.

Os frutos maracujá das espécies comerciais e silvestres são largamente conhecidos na produção de sucos, geleias, doces e compotas. Entre as espécies destaca-se a *Passiflora edulis* Sims (maracujá-azedo), com mercado estabelecido para consumo in natura e uso na indústria de alimentos. As demais espécies são ainda pouco conhecidas e estão em fase de estruturação da cadeia para o uso industrial.

No contexto industrial, a polpa congelada pode ser comercializada diretamente no mercado varejista ou utilizada como ingrediente no preparo de outros produtos, como suco, néctares, xaropes (concentrados adoçados), e destes, a elaboração de sorvetes, geleias e doces.

Folhas e caules de algumas espécies são usados como chás calmantes, infusões ou ainda como pastas (Madalena et al., 2013). As cascas resultantes do processamento dos frutos já estão tendo uso na produção de farinhas desidratadas e extração de pectina, para uso industrial. A utilização de farinha obtida da casca do maracujá (principalmente *P. edulis*) já foi aplicada em diversos produtos com bons resultados de aceitação sensorial, com destaque para geleia e doces em calda (Oliveira et al., 2003), bolos, biscoitos e pães (Duarte et al., 2013).

Entretanto, existe grande potencial para aproveitamento de novas espécies, considerando que, das 150 espécies de maracujá originárias do Brasil, mais de 60 podem ser aproveitadas direta ou indiretamente como alimentos (Braga et al., 2005).

As cascas das espécies de passiflora possuem teores importantes de fibras solúveis e insolúveis. De acordo com Pinheiro (2007), a casca do maracujá-azedo possui em torno de 57,4% de fibra alimentar total (19,2% solúveis e 38,05% insolúveis). Costa e Celestino (2016), por sua vez, encontraram, na farinha de casca de maracujá-azedo, teores um pouco mais elevados, na faixa de 69,3% de fibras alimentares.

As cascas de passifloras possuem substâncias da categoria dos fenólicos, geralmente taninos (Vieira, 2013; Spinosa, 2016; Dias et al., 2011; Santana et al., 2011; Oliveira et al., 2003), que podem conferir sabor amargo aos alimentos (Spinosa, 2016). O sabor amargo é considerado um limitador para o uso da casca pela indústria de alimentos, por reduzir a aceitação sensorial do produto final (Spinosa, 2016). Portanto, os esforços da pesquisa voltados para o aproveitamento da casca se concentraram no desenvolvimento de ingredientes e produtos com menor amargor e manutenção dos fitoquímicos de interesse para a saúde. A estratégia que apresentou melhor resultado consistiu na extração do amargor em água potável (Madalena et al., 2016; Spinosa, 2016). A água extraída do processo, por conter teores significativos de pectina, pode ser utilizada na fabricação de outros produtos como geleias

e doces pastosos, sem que estes apresentem amargor detectável na análise sensorial (Pineli et al., 2015).

O rendimento da produção da farinha após o processo de redução do sabor amargo observado por Spinosa (2016) foi de 13,9% e 6,9% para cascas de *P. edulis* e de *P. setacea*, respectivamente. Em comparação, Oliveira e Resende (2012) obtiveram rendimento de 3,9% de farinha de casca de maracujá amarelo sem flavedo (somente albedo).

Conforme o processo de secagem da casca, após a retirada do amargor, o produto pode ser utilizado como espessante em formulações de alimentos, tais como sopas e molhos entre outros produtos (Holanda, 2015; Spinosa, 2016). Em relação à capacidade de gelificação, Spinosa (2016) verificou que é necessária uma proporção de 10% de farinha de *P. edulis* para obtenção de géis estáveis. Já a farinha de *P. setacea*, para a obtenção do para o mesmo resultado, é necessário o uso de uma quantidade 12% maior.

Diversos trabalhos têm se dedicado a desenvolver formulações contendo ingredientes a base de passifloras com a finalidade de aumentar a funcionalidade do produto final. Por exemplo, a adição do maracujá-doce ao suco do maracujá amarelo permite o aumento da atividade antioxidante e de vitamina C no produto final. As formulações de melhor aceitação sensorial podem ser obtidas com 8,75% a 17,5% do maracujá-doce e 17,5% a 26,25%, do maracujá-azedo, totalizando 35% de polpa no suco (Mamede, 2012). Já Ichimura et al. (2014) mostraram a viabilidade de enriquecimento de bebidas fermentadas probióticas de soja, com 1,5% de fibras de maracujá, pela aplicação de massa base de casca de *P. edulis* Sims. De maneira similar, Silva (2015) promoveu o enriquecimento de iogurtes com fibras da casca do maracujá, com uso da massa base liofilizada na proporção de uso de 0,75% em substituição às gomas.

As folhas de passifloras apresentam teores expressivos de compostos fenólicos, particularmente flavonoides e taninos condensados. Com vistas à utilização das folhas desidratadas na preparação de chás (infusões), Pineli et al., (2015) avaliaram a aceitabilidade sensorial de preparados das espécies *P. edulis*, *P. nitida*, *P. setacea* e *P. alata*. Exceto pela espécie *P. alata*, que apresentou sabor amargo acentuado em relação às demais espécies, a aceitação das infusões foi similar ou maior do que a do chá verde comercial. As infusões

de *P. nitida* apresentaram maiores teores de compostos fenólicos do que as obtidas das demais espécies (43,60 mg ác. gálico eq.g⁻¹ e 17,81 mg eq. a catequinas.g⁻¹, respectivamente), indicando que o sabor amargo observado na *P. alata* não estaria relacionado a concentração desses fitoquímicos nos estratos.

A utilização na forma de desidratado do maracujá silvestre *Passiflora tenuifila* Killip, também conhecido como maracujá alho, foi avaliada em sopas esterilizadas. Holanda et al., (2015a, 2015b) observaram que a adição de *P. tenuifila* em sopas, quando aplicado no momento do preparo, tem boa aceitação sensorial. Contudo, quando submetido ao processo de conservação e enlatamento, observa-se a intensificação do sabor amargo, causado, possivelmente, pelo aumento na solubilização dos compostos fenólicos do maracujá.

A aplicação de espessante obtido da casca de maracujá (mesocarpo e epicarpo) de diversas variedades já foram avaliadas para uso em produtos alimentícios tradicionais, como espessante ou fonte de fibra alimentar, a exemplo do uso em requeijão com reduzido teor de gordura e lactose (Dender et al., 2015), em sorbet (Moreira et al., 2013), na formulação de pães (Duarte, et. al., 2013), cookies (Ramos, 2017) e, também, em massa fresca (Fogagnoli; Seravalli, 2014).

Na formulação de pães, Duarte e colaboradores (2013) indicaram ser possível, com bons resultados, a substituição parcial da farinha de trigo por 15% de massa base de maracujá e 4% de farinha de jatobá, ressaltando a necessidade de uso de ingredientes para melhorar aumento de volume e redução da firmeza, em comparação com pão preparado somente com farinha de trigo. Fogagnoli e Seravalli (2014) aplicaram a farinha de casca de maracujá em massa alimentícia fresca, na proporção de 5%, apresentando aceitação sensorial similar à formulação controle e com teor de fibras superior a 3%, podendo ser classificado como fonte de fibras. Ramos (2017), avaliando o uso em cookies, indicou que o uso de 25% de farinha de casca e semente integrais de *P. edulis* Sims apresentou melhor resultado sensorial. Em requeijão, o melhor resultado foi obtido com 1% de farinha de casca de maracujá, mantendo características de textura e aceitabilidade sensorial similar ao produto padrão (Fernandes et al., 2014) e, em iogurtes, Silva (2015) indicou o uso de 0,75% de farinha de casca de maracujá.

As aplicações de novos processos também foram estudadas, como a extração de compostos bioativos e pectina obtidas por meio da extração por solvente pressurizado e assistida por ultrassom, por Gondim (2015), obtendo melhor resultado com etanol 60:40 (v/v), com rendimento de 16 g 100 g⁻¹.

As sementes também foram alvo das investigações por parte dos projetos do *Arranjo Passiflora*, em que foram geradas informações para otimizar os processos de sua limpeza (Resende et al., 2010), extração de compostos fenólicos (Santana, 2015; Santana et al., 2015), de óleos (Paula, 2015) e para conhecer a composição e teores de fenólicos, flavonoides, amins bioativas (Bomtempo, 2016), ácidos graxos (Santana, 2015; Paula, 2015) e de voláteis presente nos extratos das sementes de algumas das espécies de passifloras (Paula, 2015).

Para a aquisição de produtos de alta qualidade obtidos das sementes das passifloras, a etapa da limpeza (retirada do arilo e mucilagens aderidas à matéria-prima) é fundamental. A pesquisa desenvolvida em parceria com a iniciativa privada resultou no desenvolvimento de um equipamento que melhora a eficiência de limpeza da semente e promove maior rapidez no processo de lavagem. O resultado é a produção de um óleo com alto grau de pureza, baixa acidez, e de excelente qualidade para uso pelas indústrias farmacêuticas, alimentícias e cosméticas (Resende et al., 2010).

As sementes de *Passiflora edulis* Sims foram avaliadas por Santana (2015), identificando na composição um teor de lipídeos de 27,87 g 100 g⁻¹, predominando ácido linoleico, oleico e palmítico, com proporções de 67,39 g 100 g⁻¹, 16,84 g 100 g⁻¹ e 11,00 g 100 g⁻¹ de óleo, respectivamente. Também avaliou o uso de extratos de semente de *P. setacea* Pérola do Cerrado e *P. edulis* em ração para ratos, observando diminuição de colesterol, glicose e insulina e leptina, além de diminuição do estresse oxidativo, indicando o potencial uso das sementes.

Ramos (2017) desenvolveu farinha mista contendo semente e casca de *P. edulis* e mostrou o potencial de aceitação do produto em preparações do tipo cookies.

Dessa forma, observa-se que a ampliação e a continuidade de estudos de caracterização de variedades do gênero *Passiflora* e o estudo de aplicações

a alimentos podem colaborar no desenvolvimento de produtos funcionais e sustentabilidade da produção de novas variedades.

Segurança e eficácia

Os frutos, a polpa, as sementes, as folhas, as flores e as raízes do gênero *Passiflora* apresentam componentes como fibras, vitaminas, alcaloides, flavonoides, antocianinas e compostos fenólicos que possibilitam ação funcional ou fitoterápica, muitas relacionadas ao conhecimento tradicional, sendo o tema revisto por diferentes autores (Costa, 2017; Corrêa et al., 2016; Zeraik et al., 2010; Costa; Tupinambá, 2005; Gadioli et al., 2017; Dhawan et al., 2004). Entre as propriedades funcionais e/ou fitoterápicas observadas nas passifloras, destacam-se as relacionadas à ação sedativa, ao controle de ansiedade e estresse, anti-inflamatória e efeitos anticarcinogênicos.

As cascas são ricas em fibras alimentares, que podem ser extraídas e aplicadas como gelificantes ou espessantes ou utilizadas diretamente na forma de farinhas para adição em formulações de alimentos. As fibras são importantes para auxiliar o bom funcionamento dos intestinos e diversos trabalhos indicam o efeito benéfico de seu consumo na prevenção da hiperlipidemia, na redução de colesterol e níveis de triglicerídeos (Passos, 2017; Coqueiro et al., 2016; Santana et al., 2015; Janebro et al., 2008; Córdova, et al., 2005).

Estudos clínicos conduzidos com voluntários saudáveis em que houve suplementação da dieta com farinha da casca de *P. edulis* indicaram redução média da glicemia na ordem de 5%, no colesterol total de 18% e no LDL na faixa de 19%, de triglicerídeos totais em média de 15% (Medeiros et al., 2009a). Janebro et al., (2008) observaram uma diminuição significativa dos valores de glicemia do grupo teste em relação ao grupo controle, após a suplementação da alimentação com a farinha da casca do maracujá amarelo. A farinha produzida com uso do mesocarpo, sem a casca, de maracujá-do-mato (*P. nitida* Kunth), espécie silvestre na Amazônia, foi avaliada por Lima et al. (2012), que observaram efeito hipoglicemiante em ratos induzidos a diabetes por aloxano. Além disso, a farinha de casca de maracujá é fonte de compostos fenólicos e atividade antioxidante (Infante et al., 2013).

Estudos realizados no contexto do Arranjo mostraram que a farinha de casca de maracujá-azedo apresenta teor de polifenóis totais de 123,33 mg eq ac gálico 100 g^{-1} e atividade antioxidante pelo método ABTS de 2,85 μM Trolox g^{-1} (Spinosa, 2016). Foram verificados, na farinha de casca de *P. edulis* Sims, teores de 68,53 g 100 g^{-1} , 52,43 g 100 g^{-1} e 16,10 g 100 g^{-1} , respectivamente, para: fibra alimentar total, fibra alimentar insolúvel e fibra solúvel (Holanda et al., 2015a, 2015b). Resultado similar, com teor de fibra de 65,22% de fibras em farinha de *P. edulis*, foi obtido por Cazarin et al. (2014).

Muitos trabalhos de pesquisa relatam que extratos de folhas de maracujás das espécies *Passiflora alata*, *Passiflora caerulea*, *Passiflora edulis* e *Passiflora incarnata* possuem efeito comprovado sobre o sistema nervoso central confirmando o conhecimento tradicional que indica plantas desse gênero para controle de alterações nervosas (Gadioli et al., 2017; Costa, 2017; Corrêa et al., 2016; Costa; Tupinambá, 2005).

Duarte (2015) avaliou os efeitos imunomodulatórios do consumo de suco de maracujá *P. setacea* por voluntários com sobrepeso, em estudo duplo-cego, observando que o seu consumo gerou aumento da capacidade fagocitária, o que pode sugerir que o suco pode gerar uma maior eficácia do sistema imune frente a um patógeno, porém necessitando avaliar outras variáveis para confirmar essa eficácia.

A variedade de maracujá *Passiflora tenuifila* Killip é pouco conhecida e ainda silvestre no Brasil, sendo conhecida por maracujá alho devido ao aroma característico de seus frutos. Na Embrapa, como parte do programa de melhoramento genético do maracujazeiro, foi registrada com a denominação de BRS Vita e vem sendo estudada em virtude do seu grande potencial como alimento funcional. Segundo Madalena et al. (2013), em relatos relacionados ao conhecimento popular, o consumo de chá de frutos de *P. tenuifila* foi recomendado para palpitação, nervosismo e insônia e a massa base desse maracujá como controle de tremores, doença associada ao sistema nervoso central.

Holanda (2015) processou o maracujá-alho (*Passiflora tenuifila* Killip) como ingrediente em uma sopa esterilizada e obteve resultados significativos para os teores de polifenóis totais e para a atividade antioxidante total apontando o fruto como fonte natural de compostos bioativos com potencial antioxidan-

te. Ainda na formulação da sopa, também foi utilizada farinha de casca de maracujá (*P. edulis* Sims), permitindo teor final adequado a um produto rico em fibra alimentar. A atividade antioxidante do maracujá-alho (*Passiflora tenuifila* Killip) também é destacada por Vieira (2013) que evidencia a presença de compostos com atividade antioxidante nas folhas, na casca, na polpa e, sobretudo, nas sementes, que foi verificada a maior atuação desses compostos. Já Vetore Neto (2015), estudando atividade antiúlcera de *P. setacea* e *P. tenuifila* e sua toxicidade, utilizando doses de 100 mg/kg, 200 mg/kg e 400 mg/kg, verificou que a espécie de *P. tenuifila* não apresentou diferença significativa na redução na área relativa ulcerada em relação ao grupo controle (água), portanto não seguiu com o experimento de toxicidade.

Em relação ao maracujá-alho (*Passiflora tenuifila* Killip), Wurlitzer et al., (2016) realizaram a avaliação de toxicidade aguda e subcrônica com uso de ratos Wistar (*Rattus norvegicus*), evidenciando que não causaram nenhum sinal de toxicidade em relação aos parâmetros avaliados. Na avaliação subcrônica, o consumo de ração com maracujá-alho, durante 60 dias, levou ao menor ganho de peso dos animais, porém dentro da normalidade. Na avaliação de efeito funcional, os animais tratados com maracujá-alho nas doses de 200 mg kg⁻¹ e 400 mg kg⁻¹ apresentaram uma diminuição da atividade locomotora no teste do de campo aberto e mostraram um aumento no comportamento de *head dips* no teste da PP, relacionando-as com uma atividade ansiolítica. As doses de 200 mg kg⁻¹ e 400 mg kg⁻¹ potencializaram o sono induzido por éter etílico e observou-se que o MA (dose de 400 mg kg⁻¹) exerceu um efeito protetor das convulsões induzidas por PTZ (pentileno tetrazol), não ocasionando a morte dos animais. Concluíram que a *P. tenuifila* não apresentou toxicidade aguda nem subcrônica in vivo e apresentou efeito promissor como agente ansiolítico, hipnótico/sedativo e anticonvulsivante.

A presença de aminas bioativas em passifloras, inerentes às plantas ou sintetizadas em razão do stress ou proteção contra predadores, e algumas aminas bioativas podem ter potencial farmacológico com ação em neurotransmissores. Bomtempo et al. (2016) determinaram os teores de aminas bioativas em polpa de *P. alata*, *P. edulis*, *P. nitida* e *P. setacea*; e observaram que *P. alata* tem maiores teores de poliaminas (espermina + espermidina, 8,41 mg 100 g⁻¹), *P. setacea*; e *P. nitida* tem maior teor de putrescina, teor >7 mg 100 g⁻¹, e *P. setacea* tem maior conteúdo de agmatina, de 1,37 mg 100 g⁻¹. Identificaram

também que a indolamina-triptamina está presente em baixas concentrações nessas espécies estudadas, teor de aproximadamente 0,05 mg 100 g⁻¹.

Em relação à segurança, frutos de diversas espécies de maracujá são consumidos e considerados seguros à saúde, sem apresentar efeitos adverso ou tóxico. Dhawan et al., (2004), ao revisarem casos de intoxicação, observaram relatos de casos de intoxicação relacionados a produtos em cápsulas ou fitoterápicos em que espécies de *Passiflora* eram um dos ingredientes, mas não atribuindo o efeito tóxico à *Passiflora*. Nesta revisão, mostram caso apresentado sobre produção de HCN em frutos verdes, folhas e caules de *Passiflora adenopoda*, mas o componente tóxico não estava presente em frutos maduros. Também apresentam casos de intoxicação causados por interação entre componentes de *Passiflora* e medicamentos, com um caso de *P. incarnata* e antibiótico clyndamicina, um caso de vitexina (constituente de várias *Passifloras*) e atividade antitireoide em estudos in vitro e in vivo.

Em revisão de Coqueiro et al. (2016) e Nascimento et al. (2013), é relatada a preocupação da recomendação de consumo crônico de farinhas de casca de maracujá e a presença de compostos cianogênicos nas farinhas, mas também relatam os estudos já efetuados relacionados aos efeitos benéficos quando do consumo nos períodos de estudo. Em contraposição, Medeiros et al. (2009b) avaliaram o consumo de farinha de casca de maracujá-amarelo em 36 voluntários saudáveis, consumindo 10 g de farinha três vezes por dia, durante 8 semanas, e não observaram efeitos tóxicos e, nessa mesma pesquisa, Medeiros et al. (2009a) observaram efeito funcional hipoglicemiante e hipolipemiante, com redução média de 5,2% na glicemia, 18,2% no colesterol e 15% nos triglicerídeos dos voluntários. Considerando como seguras as espécies comuns de *Passiflora* já utilizadas no consumo como alimentos, no caso de uso de variedades silvestres ou pouco conhecidas, recomenda-se por precaução, a avaliação de toxicidade. Considerando o consumo crônico (continuado) de farinhas de casca de maracujá, os trabalhos de Matsuura et al (2005), Nascimento et al. (2013) e Coqueiro et al. (2016) revelam preocupação com a possível intoxicação causada por amins cianogênicas, presentes na casca e nas folhas de algumas variedades de maracujás em estado imaturo, mas ainda sem comprovação de uma possível indicação de casos de intoxicação para frutos maduros. Esses trabalhos também discutiram outros fatores relacionados a riscos ou à segurança do consumo de maracujás.

Foram encontrados os alcaloides Harmana em baixas concentrações em folhas e em partes dos frutos das espécies de *Passiflora edulis*, *P. alata*, *P. setacea* e *P. tenuifila*, tendo sido identificada a presença de Harmina somente na *P. edulis* (de 0,001 mg/100 g a 0,2 mg/100 g em base seca), folhas de *P. tenuifila* (0,001 mg/100 g em base seca) e pericarpo de *P. alata* (0,001 mg/100 g em base seca) (Vieira et al., 2011). O resultado foi considerado importante, pois, apesar de os componentes contribuírem para o efeito biológico antiestresse, o composto é associado à toxicidade.

Também foi verificada a segurança de consumo dos extratos hidroalcoólicos de *P. setacea* e *P. tenuifila*, obtido das folhas (Vetore-Neto, 2016) e das sementes desengorduradas (Santana, 2015), respectivamente para o uso na prevenção de úlceras gástricas (cicatrizante) e anti-inflamatório/ antiobesidade.

Organização produtiva e mercado

A inovação se refere à execução de novos conhecimentos e tecnologias no mercado ou sociedade. Portanto, para que uma tecnologia se transforme em inovação é preciso que esteja alinhada às necessidades do ambiente de produção para sua incorporação.

As demandas de pesquisa e desenvolvimento que se tornam inovação, em geral, surgem das necessidades das cadeias produtivas. Outras, porém, surgem da antecipação de problemas ou da visualização de novas oportunidades de negócios, como é o caso do desenvolvimento de novas cadeias produtivas para produtos da biodiversidade.

Com o intuito de maior sintonia entre as expectativas do ambiente de produção e as oportunidades visualizadas pela pesquisa no tocante ao mercado de produtos da biodiversidade, o *Arranjo Passiflora* estimulou a participação de representantes de diferentes segmentos da cadeia produtiva na consolidação de seus projetos de pesquisa. A organização propiciou a formação de arranjos produtivos locais, que, por sua vez, permitiram identificar oportunidades de negócio específicas e uma rápida estruturação dos elos de produção.

Projeto APL Maracujá

A Rede APL Maracujá identificou os principais problemas e organizou as demandas da cadeia produtiva do maracujá-azedo no Norte Fluminense. O trabalho resultou na aproximação dos principais atores da cadeia na região e viabilizou ações que permitiram a inserção de novas variedades, tecnologias para produção e aproveitamento do maracujá-azedo (*P. edulis* Sims) e das espécies *P. setacea* va BRS PC e *P. alata* va BRS MC:

- a) UENF: a Universidade Estadual do Norte Fluminense (Uenf) tem sido um ator fundamental para as ações de inovação. Junto com a UENF, a Embrapa tem conduzido trabalhos com foco no aproveitamento de resíduos. Para isso, foram desenvolvidos novos processos e equipamentos, como o protótipo do equipamento para lavagem da semente de maracujá e posterior extração do óleo. Esse equipamento está sendo validado na indústria num processo colaborativo entre as duas instituições de pesquisa e a empresa privada, aperfeiçoando o protótipo e colocando em prática o que se chama de inovação aberta.
- b) Extrair Óleos Naturais: a Extrair Óleos Naturais foi um empreendimento piloto apoiado pelo projeto APL-Maracujá que validou processos, equipamentos e produtos de alta qualidade. Processou e comercializou o óleo da semente de maracujá e outros coprodutos, como o farelo desengordurado e a semente desidratada para uso na indústria de cosmético, farmacêutica e de alimento. São ações de empreendedurismo e pioneirismo, tendo em vista que se trata de uma empresa nova em um novo setor, pois utiliza como matéria-prima os resíduos das indústrias de sucos e polpas da região. A Extrair, atuando dentro do conceito de inovação aberta, tem buscado inovações para efetivação de uma agroindústria para o processamento de resíduos agroindustriais, gerando sementes desidratadas, óleos e farelo desengordurado de alta qualidade. O apoio técnico dos pesquisadores da Embrapa e da UENF permitiu ajustar os processos e os equipamentos que garantem a eficiência na limpeza e na secagem das sementes, bem como a qualidade do óleo produzido. A instalação da indústria contou com o apoio de diversos atores governamentais como a Fundação de Apoio à Pesquisa no Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), que concedeu finan-

ciamento para implantação; e da Prefeitura Municipal de Bom Jesus de Itabapoana/RJ.

- c) Embrapa: além de coordenar toda essa rede para o desenvolvimento do APL-Maracujá por meio da inovação tecnológica, a Embrapa tem contribuído com diversos esforços de PD&I, entre os quais, destacam-se o desenvolvimento, a validação e a introdução de novos materiais genéticos (novas variedades de maracujazeiros); a avaliação da qualidade dos produtos, como óleo e farelo desengordurado; e a implementação de boas práticas de produção agropecuária com os produtores e boas práticas de fabricação com as agroindústrias.

Em relação às ações para inserção do maracujá-pérola (*Passiflora setacea* BRS PC), no contexto produtivo do Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro e Sul do Estado do Espírito Santo, a APL Maracujá atuou conjuntamente com as lideranças das redes *Melhoramento Genético do Maracujazeiro* e *Rede Passitec*, que forneceram às equipes da APL, respectivamente, sementes do material genético melhorado e tecnologias para produção, processamento, armazenamento e rotulagem dos frutos e polpas.

Atualmente, estratégia semelhante vem sendo aplicada para o fortalecimento da cadeia no maracujá-doce (*Passiflora alata* BRS Mel do Cerrado – BRS MC).

Projeto Unaí – Noroeste Mineiro

O *Projeto Unaí* teve como finalidade trabalhar ações estruturantes para permitir maior acesso aos mercados dos produtos da agricultura familiar e promover alternativas de renda para o produtor. A proposta de trabalho foi estruturada em três eixos: (1) fortalecimento das ações de assistência técnica rural; (2) organização da produção; (3) organização da comercialização. Para a execução, formou-se um arranjo produtivo local, em que foram agregados produtores rurais, Sindicato de Trabalhadores Rurais de Unaí, (STR), cooperativas (Cooperagro), a Escola Estadual Juvêncio Martins Ferreira (escola Agrícola de Unaí – EA), prefeitura, Emater, Caritas Diocesana de Paracatu (Caritas), além do envolvimento de universidades locais, do Distrito Federal e Embrapa Cerrados.

No contexto do *Arranjo Passiflora*, o *Projeto Unai* introduziu e acompanhou cultivos de *P. setacea* e *P. edulis* na região, que também foram cultivados na escola Agrícola. Também foram capacitados produtores rurais na produção de geleias e queijos tipo minas padrão, elaborados com ingredientes desenvolvidos no contexto do *Arranjo*.

A continuidade do projeto se deu por meio da proposta transição agroecológica que promoveu iniciativas sustentáveis de produção com o segmento da agricultura familiar. A proposta atuou simultaneamente na produção, na agregação de valor e na construção social de mercados.

Projeto Priopardo – Norte de Minas Gerais

A rede Priopardo desenvolveu atividades na organização da produção da região do Norte de Minas Gerais, tendo realizado ações para promover maior produtividade da *P. setacea* nativa da região, melhoria das condições de processamento do fruto e introdução da polpa na merenda escolar da região. Também realizaram a introdução dos cultivos das variedades Embrapa (BRS Sol do Cerrado, BRS Gigante Amarelo BRS Ouro Vermelho) de *P. edulis* Sims.

O projeto se desdobrou no atual projeto *Harvest Plus*, em que as ações estruturantes continuam na região, entretanto, sem ações no tema Passiflora.

Rede Passitec

A rede Passitec é uma organização informal estabelecida como um grupo de pesquisa no CNPq (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações), composta pelas unidades de pesquisa da Embrapa, universidade, empresas de extensão rural, cooperativas, associações e produtores, instituições públicas e privadas. Foi criada com a finalidade de gerar conhecimentos e tecnologias integrados para o uso funcional, medicinal e cosmético das espécies de passiflora, com foco na organização produtiva e estruturação de mercados. É estruturada nas seguintes em frentes de pesquisa:

- 1) Conhecimento biológico (serviços ambientais, fenologia, expressão gênica, cultivo in vitro, etc.).

- 2) Conhecimento agrônomo (germinação, mudas, adubação condução da planta no campo, colheita).
- 3) 3Pós-colheita (aumento de vida útil do fruto).
- 4) Processamento e produtos (uso integral da planta e partes do fruto).
- 5) Informações para rotulagem e valoração.
- 6) Organização produtiva e mercado.

A rede agrega mais de 150 colaboradores de diferentes áreas de conhecimento, compreendendo pesquisadores, professores, técnicos, estudantes e produtores rurais, distribuídos em 32 instituições, formando um arranjo produtivo que atua na estruturação da produção e inserções de tecnologias no DF e entorno, região de Goiânia, GO, interior de São Paulo e também promovendo ações conjuntas com as demais redes.

Para superar o desafio da geração tecnológica conjunta, a rede estabeleceu a metodologia geral para viabilizar a inserção de espécies desconhecidas do mercado na cadeia de produção:

- a) Identificação e preenchimento das lacunas do conhecimento necessárias para a estruturação produtiva. Nessa etapa, gera-se as informações pré-tecnológicas e se desenvolvem as tecnologias por meio da pesquisa em escala laboratorial, com o propósito de avaliar o potencial de sucesso de adoção tecnológica e de aceitação de mercado, para minimizar os riscos do investimento por parte do setor produtivo. O processo compreende as etapas de:
 - Escolha da espécie da biodiversidade a ser priorizada para a inserção no mercado. Pode ser definida pelos critérios: (a) foco no fortalecimento de cadeias exploradas por comunidades rurais de forma incipientes; (b) foco na espécie quando existe algum indicativo de potencial de uso dado por informações de pesquisas prévias, uso popular, etc.
 - Identificação e preenchimento das lacunas das áreas de conhecimento necessárias para a estruturação produtiva: (a) informações biológicas, tais como serviços ambientais, conhecimento reprodutivo e de expressão gênica, necessárias para subsidiar o desenvolvimento das técni-

cas para o cultivo, a colheita e o armazenamento, o zoneamento para a produção, etc.; (b) conhecimento agrônomo, tais como método de germinação, adubação, condução, necessidade hídrica, comportamento produtivo em diferentes regiões, estabilidade da propriedade biológica desejada em função das condições de cultivo e região; (c) pós-colheita – ponto de colheita, embalagens e condições de armazenamento, transporte e comercialização para a maior durabilidade e estabilidade da propriedade de interesse do produto; (d) desenvolvimento de ingredientes, produtos e aproveitamento de subprodutos gerados do processamento do material genético (compreendendo: segurança de consumo, aceitação, vida de armazenamento, entre outros); (e) geração de conhecimentos específicos conforme o tipo de uso do material (ex: conhecimento químico, estabilidade da propriedade biológica ou dos bioativos ao longo do processamento e armazenamento, nível de ingestão para se obter a propriedade benéfica desejada, validação do efeito biológico dos produtos a serem comercializados, informação para a rotulagem, etc.); (f) estudos socioeconômicos e ambientais e de mercado (ex.: caracterização da comunidade antes da inserção da tecnologia, impactos potenciais, estabelecimento do plano de negócio para a colocação das tecnologias de forma coordenada no ambiente produtivo, entre outros).

- b) Desenvolvimento tecnológico em conjunto com o setor produtivo, tendo por base as informações geradas na etapa 1, com seleção das tecnologias que apresentem maior potencial para serem inseridas no mercado. A etapa tem por objetivo o aprimoramento da informação/ tecnologia de forma a somar a experiência do setor produtivo e a realidade local. Na segunda etapa, realiza-se a apropriação tecnológica por parte dos elos produtivos:
- Identificação dos colaboradores/comunidades no ambiente produtivo com interesse em contribuir no desenvolvimento das tecnologias necessárias para a estruturação produtiva.
 - Ajustes tecnológicos em conjunto com as comunidades, com o apoio das equipes de pesquisa das áreas correspondentes, considerando as questões de propriedade intelectual de todos os desenvolvedores.
 - Treinamento e capacitação dos colaboradores internos e externos.

- Registro das tecnologias geradas de acordo com os critérios de propriedade intelectual estabelecidos no plano de negócio e caso a caso.
- c) Estruturação dos elos produtivos e mercado. A etapa tem por finalidade organizar o início da estruturação da produção da nova espécie e ligar os elos produtivos de forma que o produto chegue ao consumidor final. Também, tem por meta a popularização dos produtos/tecnologias com o mercado consumidor de modo que, no momento que o produto chegue ao mercado, o consumidor já tenha interesse em adquiri-lo. Na terceira etapa, realiza-se:
- Divulgação das oportunidades tecnológicas para o ambiente externo, por meio de eventos (dia de campo, feiras, congressos, etc.), redes sociais e mídia (espontânea ou convencional).
 - Análise da capacidade de aplicação tecnológica dos interessados e potencialidade de estruturação dos elos produtivos com vistas à formação de polos produtores e viabilização da logística de colocação no mercado, estímulo à organização social, por meio da animação do processo para a formação de associações, cooperativas ou a inclusão dos produtores em segmentos já organizados.
 - Popularização dos produtos de comercialização com os elos produtivos e consumidor final. Nessa etapa, também são realizadas ações de pesquisa para avaliar o impacto da tecnologia e para orientar a inserção dos novos produtos no mercado em conjunto com as comunidades.

A animação do processo de estruturação produtiva segue a seguinte cronologia:

- Antes do lançamento da cultivar, realiza-se o desenvolvimento tecnológico conjunto com o setor produtivo para a produção de mudas/semente; o treinamento dos multiplicadores da tecnologia; os ajustes tecnológicos voltados à produção do fruto junto com o produtor rural das unidades de referência e a elaboração do material técnico para orientar a cadeia de produção.
- Por ocasião do lançamento da nova cultivar, recomenda-se que sejam disponibilizadas as informações técnicas para a produção; realizadas

visitas as áreas de produtores que realizaram ajustes tecnológicos em conjunto com a equipe do projeto. Na ocasião, os multiplicadores da assistência técnica rural devem estar capacitados para a condução do novo cultivo; os produtores de mudas e sementes devem ter produtos para disponibilizar para os agricultores; e a distribuição de mudas para as comunidades carentes, que, por sua vez, já devem ter sido capacitadas pela extensão rural.

- Após o lançamento e 4 meses antes do início da produção da primeira safra, deve-se estimar a área plantada com o novo material e potencial da safra para equacionar a forma de escoamento à produção. Recomenda-se que o trabalho seja realizado em conjunto com as associações e cooperativas da região produtora.
- Dois meses antes do início da primeira safra, deve-se iniciar os trabalhos de popularização do fruto e da pesquisa com os consumidores e elos produtivos, utilizando frutos das unidades de produção de referência e capacitar os produtores rurais e comerciantes para a divulgação do fruto no estabelecimento comercial.
- No início da safra, deve-se iniciar a comercialização com degustação do produto nos estabelecimentos comerciais, com distribuição de folders informando as propriedades benéficas do produto e características de como é produzido.
- Acompanhamento pós-venda da percepção do consumidor frente ao novo produto, análise econométrica, identificação de novos gargalos para ajustes tecnológicos pela pesquisa.
- Aplicação da metodologia e estruturação produtiva – o caso do maracujá pérola.

A aplicação da metodologia pela Rede Passitec e o acesso às políticas públicas pela agricultura familiar permitiu a rápida estruturação produtiva da primeira variedade comercial da espécie *Passiflora setacea* BRS-PC, conhecida como maracujá pérola, lançada em maio de 2013 pela Rede de Melhoramento Genético e Passitec.

Após 5 anos do lançamento, o maracujá pérola, que até então era desconhecido dos centros urbanos, já pode ser encontrado no mercado varejista de diversos estabelecimentos comerciais do DF, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, entre outros, e já tendo sido exportado para a Escócia por produtores do DF. Atualmente, o fruto é o principal produto de comercialização do assentamento Oziel Aves III (Pipiripau-DF), de diversas famílias produtoras do DF e Entorno (Costa et al., 2017) e de outras regiões do país, como a da região de Franca (SP) e Norte Fluminense (RJ).

A Passitec gerou informações e orientações técnicas para a produção de mudas (Garros et al., 2014; Costa et al., 2015, Costa et al., 2016), em parceria com a iniciativa privada (Viveiros Flora Brasil – MG e Tropical – DF), que auxiliaram no desenvolvimento e, posteriormente, na popularização e comercialização da tecnologia.

Também gerou conhecimentos dos polinizadores (que no caso do maracujá pérola são os morcegos) e da fenologia (Silva et al., 2016). No contexto do projeto, foram incentivadas a manutenção das matas nativas, o cultivo em agrofloresta, consórcios com espécie que permita o pousio e manutenção dos polinizadores. A informação repassada para os produtores vem conscientizando a população da importância dos chamados “serviços ambientais” e do cultivo agroecológico.

A determinação das necessidades nutricionais da planta permitiu o ajuste dos cultivos para a produção com baixo uso de insumos e o incentivou a produção orgânica. Foram geradas informações agronômicas como preparo de cova, espaçamento, pragas e doenças, condução e manejo em diferentes sistemas de cultivo (convencional e orgânico e consorciada) (Guimarães et al., 2013; Costa et al., 2014a; Ibiapina, 2016).

Também foram geradas informações para a colheita dos frutos (Lima et al., 2015; Bomtempo et al., 2016), seu armazenamento (Rinaldi et al., 2015; Rinaldi et al., 2017; Assis et al., 2016), ingredientes e produtos elaborados com a polpa, partes dos frutos e das folhas (Pineli et al., 2015). Adicionalmente, foram geradas informações para orientar a rotulagem e a produção voltada para a obtenção de alimentos com maior qualidade nutricional/funcional e medicinal (Costa et al., 2014b; Gadioli et al., 2015; Gadioli et al., 2016; Bomtempo et al., 2016; Santana et al., 2015; Duarte et al., 2015a, 2015 b; Viana et al., 2015; Viana et al., 2016).

Foram realizados estudos de aceitação dos produtos com a finalidade de ajustar as tecnologias e de avaliar o potencial de mercado (Carvalho et al., 2016a, 2016b) eventos para a popularização dos frutos, polpas e tecnologias; capacitações de multiplicadores para a divulgação das tecnologias para os elos produtivos do DF, SP, RJ, BA; inserções na mídia espontânea (jornais, rádio e imprensa web) entre outras ações.

A ação contou com o apoio dos produtores e produtoras rurais, associações, cooperativas e prefeituras municipais de diferentes regiões brasileiras, bem como das organizações como SlowFood, WWF, CO₂Zero, incluindo parcerias com as redes Priopardo (Norte de Minas) e APL-Maracujá para a organização produtiva no Norte Fluminense (Espírito Santo e Rio de Janeiro) do *Arranjo Passiflora*.

No total, a rede Passitec gerou mais de 200 publicações entre comunicados em evento, folders, publicações técnicas, teses e trabalhos científicos e mais de 40 tecnologias voltadas para o aproveitamento integral da planta, incluindo informações de segurança, condições de armazenamento, qualidade nutricional e propriedades funcionais/medicinais e cosméticas para orientar a rotulagem e registro dos produtos (Costa et al., 2017).

O início da estruturação produtiva do maracujá pérola no DF foi reforçado com distribuição de 2 mil mudas para a agricultura familiar do DF e entorno, doadas pela rede Passitec em colaboração com a empresa Viveiro Tropical. A ação foi realizada no segundo semestre de 2014 e contemplou, principalmente, as famílias atendidas pela política pública do programa Fome Zero, moradoras do assentamento Oziel Alves III (DF). A ação capacitou mais de 80 famílias do DF e entorno (condição necessária para o recebimento das mudas).

Os cultivos foram acompanhados pelas lideranças da Rede Passitec e Emater-DF, por meio de visitas técnicas, capacitação de multiplicadores e contatos virtuais.

Antes do início da safra, a Rede promoveu ações para animar a estruturação produtiva. Para tanto, contou com o apoio do Sindicato dos Produtores Rurais de Planaltina de Goiás, Cooperativa dos Produtores Rurais de Lagoa Formosa (COOPERLAG), Sebrae, Emater-DF e Emater-GO, comunidades

rurais produtoras de fruteiras no DF e no GO e Ceasa-DF. A soma dos esforços contribuiu para a criação de duas associações de produtores rurais no DF: Associação dos Fruticultores Familiares, Produtores de Maracujá do Distrito Federal e Entorno (Aprofama) e a Associação dos Produtores Agroecológicos do Alto São Bartolomeu (Aprospera), além da abertura de canais de comercialização de frutos no Ceasa (pedra no Galpão da Agricultura Familiar), Rede Hortifruti OBA, Rede Santa Felicidade, entre outras. Com o apoio das cooperativas, secretarias de educação e programas como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), a polpa de maracujá está inserida na merenda escolar de Planaltina de Goiás (GO) e Norte de Minas Gerais.

O sucesso produtivo e financeiro alcançado pelas famílias do DF e do entorno com a produção do maracujá pérola motivou a organização de novos polos de produção por meio de estratégias semelhantes. A replicação da etapa de estruturação produtiva em outras regiões do país resultou na formação do polo produtor de maracujá pérola em Franca, SP (a pedido da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI) e cooperativas locais, Rio de Janeiro (com apoio da Rede APL Maracujá-RJ), Norte de Minas (com o apoio da Rede Priopardo), Goiânia, entre outras. Foram realizadas ações para a capacitação de agentes multiplicadores locais, formação de unidades de referência, a distribuição de sementes/mudas, apoio para a organização de viveiros, dias de campo para popularizar o cultivo e ações para a abertura de mercado. Como resultado dos trabalhos, gradualmente o maracujá pérola pode ser encontrado em mercados de diferentes regiões brasileiras e até mesmo em pequenas feiras na Escócia (Reino Unido). A polpa tornou-se sensação com os chefes de restaurantes *gourmet* de diferentes regiões do país e o sorvete já pode ser encontrado no comércio do DF (Costa et al., 2017).

Atualmente, o fruto é o principal produto de comercialização do assentamento Oziel Aves III e de diversos produtores de diferentes regiões do país, segundo os estudos conduzidos pela rede Passitec e Emater-DF.

A experiência de sucesso vem revertendo não somente em melhoria da qualidade de vida da agricultura familiar e assentados, mas contribuído para que a população urbana tenha acesso aos alimentos da biodiversidade brasileira, caracterizados quanto às suas propriedades nutricionais e benefícios para a saúde.

Referências

- ARAYA, S. **Desenvolvimento, validação, transferibilidade e aplicação de marcadores microssatélites em estudos genéticos das passifloras**. 2016. Tese (Doutorado em Agronomia)- UnB, Brasília, DF, 2016.
- ASSIS, D. F. de O. da S.; RINALDI, M. M.; COSTA, A. M.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; OLIVEIRA, T. A. R. de. Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora Setacea*, *Passiflora Alata* e *Passiflora Tenuifilla* submetidos a diferentes tratamentos. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA CERRADOS. **Jovens talentos 2016**: resumos. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2016. p. 62 (Embrapa Cerrados. Documentos, 334).
- BARBALHO, G. S. **Caracterização física e físico-química de maracujazeiro silvestre (*Passiflora alata*)**. 2017. Dissertação (Graduação em Agronomia)- UPIZ, Brasília, DF, 2017.
- BOMTEMPO, L. B. **Aminas bioativas em maracujá: influência da espécie, das condições climáticas e do amadurecimento**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos)- Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.
- BOMTEMPO, L. L.; COSTA, A. M.; LIMA, H. C.; ENGESETH, N.; GLÓRIA, M. B. A. Bioactive amines in *Passiflora* are affected by species and fruit development. **Food Research International**, p. 733-738, 2016.
- BRAGA, M. F.; BATISTA, A. D.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JUNQUEIRA, K.P.; VAZ, C. F.; SANTOS, E. C.; SANTOS, F. C. (2005). Características agrônômicas, físicas e químicas de maracujá-alho (*Passiflora tenuifila* Killip) cultivado no Distrito Federal. In: REUNIÃO TÉCNICA DE PESQUISAS EM MARACUJAZEIRO, 4., 2005, Planaltina, DF. **Trabalhos apresentados**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. 230 p.
- CARMO, M. C. L.; DANTAS, M. I. S.; RIBEIRO, S. M. R. Caracterização do mercado consumidor de sucos prontos para o consumo. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 4, p. 305-309, 2014
- CARVALHO, M.; PINELI, L.; CELESTINO, I.; FREITAS, I. SODRE, M.; COSTA, A. M. Phytochemical and sensory quality of *Passiflora setacea* pulp processed with seeds. In: EFFOST INTERNATIONAL CONFERENCE TARGETED TECHNOLOGIES FOR SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS, 30., 2016, Viena. **Annais**. Viena: Elsevier, 2016b, p. 1-1.
- CARVALHO, M. V. O.; OLIVEIRA, L. L., COSTA, A. M. Effect of training system and climate conditions on phytochemicals of *Passiflora setacea*, a wild *Passiflora* from Brazilian savannah. **Food Chemistry**, v. 266, p. 350-358, 2018
- CARVALHO, M.; PINELI, L.; NEVES, M. das; MORAES, K. L. de; COSTA, A. M. Aceitabilidade de frutos de *Passiflora setacea* para o consumo in natura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 24., 2016, São Luis. **Fruticultura**: fruteiras nativas e sustentabilidade. São Luis, MA: SBF, 2016a.
- CARVALHO, R. V. **Viabilidade com indutores vegetativos antes e após o armazenamento em embalagens comerciais**. 2017. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade de Brasília, 2017.

CASA CIVIL. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, O que é a agricultura familiar. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>>. Acesso em: 2018a

CASA CIVIL. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, Modalidades do PAA (Apoio à Formação de Estoques pela Agricultura Familiar e a Compra Direta da Agricultura Familiar). Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-paa/modalidades-do-paa>>. Acesso em: maio 2018b.

CASA CIVIL. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, Manual de Crédito Rural – MCR e Tabela com condições do Pronaf 2014/2015. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/pronaf>>. Acesso em: maio 2018c.

CAZARIN, C. B. B.; SILVA, J. K.; COLOMEU, T. C.; ZOLLNER, R. L.; MARÓSTICA JUNIOR, M. R. Capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*). **Ciência Rural**, v. 44, n. 9, p. 1699-1704, 2014.

CERQUEIRA-SILVA, C. B.; FALEIRO, F. G.; JESUS, O. N.; SANTOS, E. S. L.; SOUZA, A. P. The genetic diversity, conservation, and use of passion fruit (*Passiflora* spp.) In: AHUJA, M.R.; JAIN, S.M. (Ed.). **Genetic diversity and erosion in plants - case histories**: v. 2. Switzerland: Springer, 2016. p. 215-231.

COELHO, E. M.; AZEVEDO, L. C.; UMSZA-GUEZ, M. A. Fruto do maracujá: importância econômica e industrial, produção, Subprodutos e prospecção tecnológica. **Caderno Prospecção**, v. 9, n. 3, p. 347-361, jul./set.. 2016.

COHEN, K. de O.; COSTA, A. M.; TUPINAMBÁ, D. D.; PAES, N. S.; SOUSA, H. N. e; CAMPOS, A. V. S.; SANTOS, A. L. de B.; SILVA, K. N. da; FALEIRO, F. G.; FARIA, D. A.; SOBRAL, L. Determinação das características físico-químicas e compostos funcionais de espécies de maracujá doce. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2., 2008, Brasília, DF. **Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**: anais... Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 1 CD-ROM.

COQUEIRO, A. Y.; PEREIRA, J. R. R.; GALANTE, F. Farinha da casca do fruto de *Passiflora edulis* f. *Sims* Deg (maracujá-amarelo): do potencial terapêutico aos efeitos adversos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.18, n. 2, 2016. http://dx.doi.org/10.1590/1983-084X/15_187.

CORDEIRO, M. C. R.; SILVA, F. R. da; FRAGOSO, R. da R.; OLIVEIRA, J. da S.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G.; COSTA, A. M. Caracterização do gene ácido cafeico-O-Methyl Transferase de *Passiflora tenuiflora*. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 12., 2017, Campinas. **Ciência de alimentos e seu impacto no mundo em transformação**: trabalhos. Campinas: UNICAMP, 2017a.

CORDEIRO, M. C. R.; SILVA, F.; FRAGOSO, R. da R.; OLIVEIRA, J. da S.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COSTA, A. M. Estudo da expressão do gene ACC Synthase em frutos de *P. tenuiflora*. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 12., 2017, Campinas. **Ciência de alimentos e seu impacto no mundo em transformação**: trabalhos. Campinas: UNICAMP, 2017b.

CÓRDOVA K. R., GAMA, T. M. M. T. B., WINTER, C. M. G., KASKANTZIS NETO, G.; FREITAS, R. J. S. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims Degener) obtidos por secagem. **Boletim do CEPPA**, v. 23, n. 2, p. 221-30, 2005.

CORRÊA, R. C. G.; PERALTA, R. M.; HAMINIUK, C. W. I.; MACIEL, G. M.; BRACHT, A.; FERREIRA, I. C. F. R. The past decade findings related with nutritional composition, bioactive molecules and biotechnological applications of *Passiflora* spp. (passion fruit). **Trends in Food Science and Technology**, v. 58, p. 79-95, 2016.

COSTA, A. M.; CELESTINO, S. M. C.; MORAIS, K. L. Influência do tipo de condução na qualidade físico-química da polpa do BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. **Fruticultura: oportunidades e desafios para o Brasil**. Cuiabá: SBF, 2014b. 1 CD-ROM.

COSTA, A. M.; CELESTINO, S. M. C. Maracujá funcional e medicinal. In: **Maracujá: Coleção 500 perguntas 500 respostas**. Brasília, DF: Embrapa, 2016, v. 1, p. 305-314.

COSTA, A. M.; MORAIS, K. L.; SANTOS, F. E.; Influência do tipo de condução na produção do maracujá silvestre BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. **Fruticultura: oportunidades e desafios para o Brasil**. Cuiabá: SBF, 2014a. 1 CD-ROM.

COSTA, A. M.; TUPINAMBÁ, D. D. O maracujá e suas propriedades medicinais: estado da arte. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 475-506.

COSTA, A. M. Propriedade das passifloras como medicamento e alimento funcional. In: JUNGHANS, T. G.; JESUS O. N. **Maracujá do cultivo à comercialização**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 299-318.

COSTA, A. M.; CELESTINO, S. M. C.; MORAIS, K. L. Influência do tipo de condução na qualidade físico-química da polpa do BRS pérola do cerrado (*Passiflora setacea*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. **Fruticultura: oportunidades e desafios para o Brasil**. Cuiabá: SBF, 2014b. 1 CD-ROM.

COSTA, A. M.; LIMA, H. C. de; CARDOSO, E. R.; SILVA, J. R. da; PADUA, J. G.; FALEIRO, F. G.; PEREIRA, R. de C. A.; CAMPOS, G. A. **Produção de mudas de maracujazeiro silvestre (*Passiflora setacea*)**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2015. 6 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 176).

COSTA, A. M.; MORAES, K. L. de; FONSECA, S. R. B.; CARVALHO, R. V. de; MALAQUIAS, J. V. Germinação de sementes armazenadas de *Passiflora setacea* BRS PC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 24., 2016, São Luis. **Fruticultura: fruteiras nativas e sustentabilidade**. São Luis, MA: SBF, 2016.

COSTA, A. M.; MORAIS, K. L.; SANTOS, F. E.. Influência do tipo de condução na produção do maracujá silvestre BRS Pérola do Cerrado (*Passiflora setacea*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. **Fruticultura: oportunidades e desafios para o Brasil**. Cuiabá: SBF, 2014a. 1 CD-ROM.

COSTA, A. M.; FALEIRO, F. G.; GONTIJO, G. M.; CABRAL, F. C. P. K. Geração tecnológica integrada para uso sustentável da biodiversidade: maracujá pérola. In: BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Prêmio Celso Furtado de Desenvolvimento Regional**, 2017. p. 82-88. Prêmio Celso Furtado de Desenvolvimento Regional. 4. ed. Homenagem a Milton Santos. CATEGORIA II Práticas Exitosas de Produção e Gestão Institucional.

COSTA, C. J.; SIMÕES, C. DE O.; COSTA, A. M. **Escarificação mecânica e reguladores vegetais para superação da dormência de sementes de *Passiflora setacea* D.C.**

Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010. 15 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 271).

CUNHA, M. A. P.; BARBOSA, L. V.; JUNQUEIRA, N. T. V. Espécies de maracujazeiro. In: LIMA, A. A. (Ed.). **Maracujá Produção**: aspectos técnicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 104 p. (Frutas do Brasil, 15).

DABADIA, A. C. A.; FALEIRO, F. G.; COSTA, A. M.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; LOPES, F. M. Variabilidade genética e características físicas de frutos de matrizes selecionadas de maracujazeiro doce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 8., 2015, Goiânia. **O melhoramento de plantas, o futuro da agricultura e a soberania nacional**: anais. Goiânia: UFG: SBMP, 2015a.

DENDER, A. G. F. V.; ORMENESE, R. C. S. C.; SUETUGUI, K. C.; COSTA, A. M.; BAGGIO, S. R.; ZACARCHENCO, P. B. Características físico-químicas e de textura em requeijões com teor reduzido de gordura e de lactose com e sem adição de fibra de maracujá. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 30., 2015, Juiz de Fora. **Anais...** São Paulo, 2015. v. 40. p. 1-214.

DHAWAN, K.; DHAWAN, S.; SHARMA, A. Passiflora: a review update. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 94, n. 1, p. 1-23, 2004.

DIAS, M. V.; BORGES, S. V.; OLIVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, R. M.; CAMILLOTO, G. P. Aproveitamento do albedo do maracujá na elaboração de doce em massa e alterações com o armazenamento. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 1, p. 71-78, jan./mar. 2011.

DUARTE, I. A. E.; MADALENA, J. O. M.; COSTA, A. M. Desenvolvimento de formulação de pães elaborados frutos do Cerrado (jatobá e maracujá *Passiflora edulis*). In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 10., 2013, Campinas. **Food Science**: impact on nutrition and health. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2013. Disponível em: <<https://maua.br/files/032015/utlizacao-da-farinha-de-jatoba.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

DUARTE, I. A. E. **Efeito agudo do consumo de suco de *Passiflora setacea* na capacidade fagocitária, na produção de corpúsculos lipídicos e radicais livres por monócitos de indivíduos com sobrepeso**. 2015. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana)- Universidade de Brasília, 2015.

DUARTE, I. A. E.; BORGES, T. K.; FRIANCA, L.; RAMOS, B.; LEITE, L.; CORAZZA, D.; PINELI, L. L. O.; MUNIZ-JUNQUEIRA, M. I.; COSTA, A. M. Effect of acute consumption of *Passiflora setacea* juice on the phagocytic capacity and production of free radicals by monocytes in overweight individuals. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON POLYPHENOLS AND HEALTH, 7., 2015, Tours, France. **Annales...** Clermont Ferrand - France: INRA, 2015a. p. 195.

DUARTE, I. A. E.; MORAND, C.; MILENKOVIC, D.; MONFOULET, L.; PINELI, L. L. O.; COSTA, A. M. Effect of acute consumption *Passiflora setacea* juice on the monocyte adhesion to endothelial cells: a validation ex vivo study. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON POLYPHENOLS AND HEALTH, 7., 2015, Tours, France. **Annales...** Clermont Ferrand - France: INRA, 2015a. p. 195.

EMBRAPA CERRADOS. **Produção de mudas de maracujazeiro silvestre BRS Pérola do Cerrado**. Planaltina, DF, 2013. 2 p. Folder técnico.

EMBRAPA CERRADOS. **Cultivar de maracujazeiro silvestre com quádrupla aptidão:** consumo *in natura*, processamento industrial, ornamental e funcional (BRS PC). Planaltina, DF, 2016. 2 p. Folder técnico.

EMBRAPA CERRADOS. **Lançamento BRS Mel do Cerrado BRS MC.** Cultivar de maracujazeiro-doce (*Passiflora alta* Curtis). Planaltina, DF, 2017. 2 p. Folder técnico.

EMBRAPA. **Cultivar de maracujazeiro silvestre com quádrupla aptidão:** consumo *in natura*, processamento industrial, ornamental e funcional (BRS PC). Planaltina, DF, 2015. 2 p. Folder técnico.

EMBRAPA. **Propriedades e usos da *Passiflora setacea* (BR SPC):** Pérola do Cerrado. Planaltina, DF, 2016. 2 p. Folder técnico.

ESASHIKA, D. A. S. **Fenologia e morfometria de flores e frutos de espécies e híbridos de *Passiflora* spp. visando ao melhoramento genético.** 125 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Universidade de Brasília, 2018.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J. R. **Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares: resultados de pesquisa 2005-2008.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008b. 59 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, N° 207). Disponível em: www.cpac.embrapa.br/download/1256/t

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FÁVERO, A. P.; LOPES, M. A. **Pré-melhoramento de Plantas: experiências de sucesso.** In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L.; RIBEIRO JUNIOR, W. Q. (Ed.). **Pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento: estratégias e desafios.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 45-62.

FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L.; RIBEIRO JÚNIOR, W. Q. **Pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento: estratégias e desafios.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008a. 184p. il.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. **Maracujá:** demandas para a pesquisa. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 54 p.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; COSTA, A. M. **Conservação e caracterização de espécies silvestres de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) e utilização potencial no melhoramento genético, como porta-enxertos, alimentos funcionais, plantas ornamentais e medicinais - resultados de pesquisa.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2012. 34 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 312).

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M.F.; OLIVEIRA, E. J.; PEIXOTO, J. R.; COSTA, A. M. **Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro – histórico e perspectivas.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011a. 36 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 307). 36p.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J. R. **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. (Ed.). **Pré-melhoramento de plantas: estado da arte e experiências de sucesso.** Embrapa Informação Tecnológica: Brasília, DF. 2011b. p. 550-570.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; COSTA, A.M. **Ações de pesquisa e desenvolvimento para o uso diversificado de espécies comerciais e silvestres de maracujá (*Passiflora spp.*)**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2015. 26 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 329).

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JESUS, O. N. de; COSTA, A. M.; MACHADO, C. de F.; JUNQUEIRA, K. P.; ARAUJO, F. P. de; JUNGHANS, T. G. Espécies de maracujazeiro no mercado internacional. In: JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. de (Ed.). **Maracujá do cultivo à comercialização**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 15-38.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JESUS, O. N. de; MACHADO, C. de F.; FERREIRA, M. E.; JUNQUEIRA, K. P.; SCARANARI, C.; WRUCK, D. S. M.; HADDAD, F.; GUIMARAES, T. G.; BRAGA, M. F. **Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares - fase 3: resultados de pesquisa e desenvolvimento 2012-2016**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2017. 171 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 341).

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; OLIVEIRA, E. J. de; MACHADO, C. de F.; PEIXOTO, J. R.; COSTA, A. M.; GUIMARAES, T. G.; JUNQUEIRA, K. P. **Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares - fase 2: resultados de pesquisa 2008-2012**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2014. 102 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 324).

FAO. Towards sustainable bioeconomy lessons learned from case studies, Environment and Natural Resources Management. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, 2019. Working Paper 73109p.

FERNANDES, A.; ZACARCHENCO, P. B.; TRENTO, F. K. H. S.; GARCIA, A. O.; DENDER, A. G. F. V. Estudo de tecnologia de fabricação e desenvolvimento de formulação de requeijão cremoso light adicionado de farinha de maracujá. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2014, Campinas. **Resumos...** Campinas: IAC, 2014.

FERREIRA, F. R. Recursos Genéticos de *Passiflora*. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 41-51.

FERREIRA, J. B. **Determinação do polinizador efetivo de *Passiflora setacea* D.C. (*Passifloraceae*)**. 18 f. 2013. Trabalho de conclusão do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Brasília, 2013.

FOGAGNOLI, G.; SERAVALLI, E. A. G. Aplicação de farinha de casca de maracujá em massa alimentícia fresca. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 3, p. 204-212, 2014.

FRANÇA, C. G.; DEL GROSSI, M. E.; MARQUES, V. P. M. A. **O Censo Agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil**. Brasília, DF: NEAD/MDA, 2009.

GADIOLI, I. L.; BRITO, E. S.; PINELI, L. L. O.; COSTA, A. M. Phenolic compounds profile of Brazilian wild passifloras leaves. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON POLYPHENOLS AND HEALTH, 7., 2015, Paris. **Abstracts...** Paris: ICPH, 2015. p. 296.

GADIOLI, I. L.; CUNHA, M. B.; CARVALHO, M. V. O. C.; COSTA, A. M.; PINELI, L. L. O. (2017). A systematic review on phenolic compounds in *Passiflora* plants: Exploring biodiversity for food, nutrition, and popular medicine. **Journal Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 58, n. 5, p. 785-807, 2017.

- GADIOLI, I. L.; CUNHA, M. S. B.; CARVALHO, M. V. O.; COSTA, A. M.; PINELI, L. L. O. A systematic review on phenolic compounds in *Passiflora* plants: exploring biodiversity for food, nutrition, and popular medicine. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 19, 2016.
- GALVÃO, H. L.; AMARAL, C. L.; RIBEIRO, M. C. B.; BOECHAT, M. G. R.; CENCI, S. A. Avaliação da qualidade de frutos do maracujá BRS Perola do Cerrado (*Passiflora setacea*) influenciado pelo método de colheita. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE HORTICULTURA, 2017, Lisboa. **Resumos...** Lisboa: Associação Portuguesa de Horticultura, 2017. p. 281.
- GARROS, R. N.; GOMES, J. G.; BRITO, G. Q.; ANTONINI, J. C. A.; COSTA, A.M. Porcentagem de germinação e número de dias para a emergência de sementes da cultivar Pérola do Cerrado em relação a época de semeadura. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA CERRADOS, 2014, Planaltina, DF. **Jovens Talentos 2014**: resumos. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2014. p. 94.
- GOMES, M. M. A.; RAMOS, M. J. M.; NETTO, A. T.; ROSA, R. C. C. R.; CAMPOSTRINI, E. Water relations, photosynthetic capacity, and growth in passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. Sims Deg.): seedlings and grafted plants. **Revista Ceres**, v. 65, n. 2, p. 135-143, 2018.
- GONDIM, S. C. **Extração de compostos bioativos e pectina da casca de maracujá utilizando sistema pressurizado e ultrassom**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química)- UFC, Fortaleza, 2015.
- GUIMARÃES, T. G.; DIANESE, A. de C.; OLIVEIRA, C. M. de; MADALENA, J. O. de M.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; LIMA, H. C. de; CAMPOS, G. A. **Recomendações técnicas para o cultivo de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013. 6 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 174).
- HOLANDA, D. K. R.; WURLITZER, N. J.; BRASIL, I. M.; CELESTINO, S.M.C.; DIONISIO, A. P.; RUIZ, A.L.T.G.; COSTA, A.M.; FIGUEIREDO, R. W. Garlic Passion fruit (*Passiflora tenuiflora* Killip): characterization, antioxidant capacity and antiproliferative activity. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 11., 2015. Campinas. **Anais...** Campinas: SBCTA, 2015b.
- HOLANDA, D. K. R. ; WURLITZER, N. J. ; BRASIL, I. M. ; LIMA, J. R. ; COSTA, A. M. ; MORAES, A. B. B. Avaliação do efeito do tempo de armazenamento no sabor amargo de sopa de vegetais e carne à base de maracujá alho. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 11., 2015. Campinas. **Anais...** Campinas: SBCTA, 2015^a.
- HOLANDA, D. K. R. **Desenvolvimento e caracterização de sopa de vegetais e carne a base de maracujá silvestre (*Passiflora tenuiflora* Killip) submetida ao processo de esterilização**. 2015. 73 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015b.
- HORTIFRUTI. **Avanços no cultivo de maracujá no Brasil**. Campo & Negócios Hortifrúti, fevereiro, 2015. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/avancos-no-cultivo-de-maracuja-no-brasil/>>. Acesso em: 03 maio 2018.
- IBGE. **Censo Agropecuário2006**: agricultura familiar. Rio de Janeiro, 2009.
- IBIAPINA, M. D. P. F. **Adubação potássica na qualidade e nas propriedades antioxidantes de polpa e de folhas de *Passiflora setacea***. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016.

ICHIMURA, E. S.; BATTISTINI, C.; COSTA, A. M.; MOREIRA, J. U. V.; KUNIGK, L.; KUNIGK, C. J.; RIBEIRO, E. P. Desenvolvimento de bebida fermentada probiótica de soja com adição de *Passiflora edulis* f. Sims. In: PROCEEDINGS OF THE LATIN AMERICAN CONGRESS ON FOOD MICROBIOLOGY AND HYGIENE, 12., 2014, São Paulo. **Blucher Food Science Proceedings...** São Paulo: Blucher, 2014. p. 625-626.

INFANTE, J.; SELANI, M. M.; TOLEDO, N. M. V.; SILVEIRA-DINIZ, M. F.; ALENCAR, S. M.; SPOTO, M. H. F. Atividade antioxidante de resíduos agroindustriais de frutas tropicais. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 24, n. 1, 2013.

JANEIRO, D. I.; QUEIROZ, M. S. R.; RAMOS, A. T.; SABAA-SRUR, A. U. O.; CUNHA, M. A. L.; DINIZ, M. F. F. M. Efeito da farinha da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. Sims Deg.) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes diabéticos tipo 2. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 8, p. 724-32, 2008.

JUNQUEIRA, K. P.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BELLON, G.; RAMOS, J. D.; BRAGA, M. F.; SOUZA, L. S. 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.

KAMIMURA, A.; OLIVEIRA, A.; BURANI, G. F. A agricultura familiar no Brasil: um retrato do desequilíbrio regional. **Interações**, v. 11, n. 2, p. 217-223, 2010.

LIMA, E. S.; SCHWERTZ, M. C.; SOBREIRA, C. R. C.; BORRAS, M. R. L. Efeito hipoglicemiante da farinha do fruto de maracujá-do-mato (*Passiflora nitida* Kunth) em ratos normais e diabéticos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 2, p. 383-388, 2012.

LIMA, H. C. de; SOUZA, L. do C. G. de; COSTA, A. M.; RINALDI, M. M.; FALEIRO, F. G. Padrão de crescimento e maturidade em frutos de maracujazeiro *Passiflora setacea*, cv. BRS PC. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 61., 2015, Manaus. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 98.

MADALENA, J. O.; COSTA, A. M.; LIMA, H. C. Avaliação de usos e conhecimentos de maracujás nativos como meio para definição de estratégias de pesquisa e transferência de tecnologia. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 30, n. 1/3, p. 55-72, 2013.

MADALENA, J. O. M.; CELESTINO, S. M. C.; COSTA, A. M.; LIMA, H. C. **Processo para produção de farinha de cascas de frutos de maracujá comercial (*Passiflora edulis*) com redução de amargor**. 2016. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/passitec/farinha_comercial_com_reducao/>. Acesso em 13 jun. 2018.

MAMEDE, A.M.G.N. **Caracterização Química de Novos Genótipos de Maracujá e Produção de um Suco Naturalmente Doce e Rico em Compostos Bioativos**. 108 f. 2012. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S.; MIRANDA, M. S.; MENEZES, H. C. Efeito da trituração e imersão em água na redução dos compostos cianogênicos do albedo de maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Toxicologia**, v. 18, n. 1, p. 63-69, 2005.

MATTOS, L. **Decisões sobre usos da terra e dos recursos naturais na agricultura familiar amazônica: o caso do Proambiente**. 458 f. 2010. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

MEDEIROS, J. S.; DINIZ, M. F. F.M.; SRUR, A. U. O. S.; PESSOA, M. B. Avaliação das atividades hipoglicemiantes e hipolipemiantes da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*, f. Sims). **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 41, n. 2, p. 99-101, 2009a. Disponível em: < http://www.rbac.org.br/wp-content/uploads/2016/08/RBAC_Vol41_n2-Completa.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2018.

MEDEIROS, J. S.; DINIZ, M. F. F. M.; SRUR, A. U. O. S.; PESSOA, M. B.; Cardoso, M.A.A.; Carvalho, D.F. Ensaio toxicológicos clínicos da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*, f. Sims), como alimento com propriedade de saúde. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.19, n. 2a, p. 394-399, 2009b.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)**. Disponível em: <<http://www.fn-de.gov.br/programas/pnae>>. Acesso em: maio 2018.

MONTAGNER, D. F. **Perfis de metabólitos secundários e atividade antioxidante de calos de *P. setacea* BRS Pérola do Cerrado e *P. tenuifila* Killip (Passifloraceae) cultivados in vitro**. Qualificação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Biociências da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do Grau de Doutor em Biotecnologia e Biociências, p.151, 2017.

MOREIRA, C. L.; OLIVEIRA, C. P., GERMANO, T. L. C. **Aplicação de massa base de maracujá (*Passiflora edulis*) na produção de sorbet**. 2013. Monografia (Trabalho de Conclusão em Engenharia de Alimentos)- IMT, 2013.

MOREIRA, J. M. M. A. P.; TEIXEIRA, L. P.; SOUSA, T. C. R. de. Desempenho agrônômico e análise econômico-financeira do maracujá BRS Gigante Amarelo no Distrito Federal. In: GUIDUCCI, R. do C. N.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. (Ed.). **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 151-211.

NASCIMENTO, E. M. G. C.; ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P.; GALDEANO, M. C. Benefícios e perigos do aproveitamento da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) como ingrediente na produção de alimentos. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 72, n. 13, p. 1-11, 2013.

OLIVEIRA, E. M. S.; RESENDE, E. D. Yield of albedo flour and pectin content in the rind of yellow passion fruit. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 3, 2012.

OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Espécies de maracujá com potencial agrônômico. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 143-158.

OLIVEIRA, L. F.; DELIZA, R.; BORGES, S. V.; NASCIMENTO, R. M. F. Características sensoriales, microbiológicas y físico-químicas de dulces em masa de cáscara de maracujá amarillo. **Alimentaria**, v. 347, p. 97-100, 2003.

PASSOS, T. U. **Efeito da farinha de tamarindo no controle metabólico de pacientes diabéticos: ensaio clínico randomizado duplo cego controlado por placebo**. 2017. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.

PAULA, R. C. M. **Óleo de semente de maracujá (*Passiflora setacea* BRS Pérola do Cerrado e *Passiflora alata* BRS Doce Mel): efeito do processamento no perfil de compostos voláteis**. 92 f. 2015. Tese (Doutorado)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

PEIXOTO, M. Problemas e perspectivas do maracujá ornamental. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 457-463.

PINELI, L. de L. de O.; RODRIGUES, J. da S. Q.; COSTA, A. M.; LIMA, H. C. de; CHIARELLO, M. D.; MELO, L. Antioxidants and sensory properties of the infusions of wild passiflora from Brazilian savannah: potential as functional beverages. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 95, n. 7, p. 1500-1506, 2015.

PINELI, L. O.; ALVES, L. C.; OLIVEIRA, K. E. S.; COSTA, A. M.; LIMA, H.; Development of passion fruit diet jam (*Passiflora edulis* F. *flavicarpa* Degener) Hybrid Brs Sol do Cerrado. In: WORLD CONGRESS OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, 16.; LATIN AMERICAN SEMINAR OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, 17., 2012, Foz do Iguaçu. **Addressing global food security and wellness through food science and technology**: abstracts. Foz do Iguaçu: [s.n.], 2012. Não paginado. Resumo. IUFOST 2012.

PINHEIRO, E. R. **Pectina da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims): otimização da extração com ácido cítrico e caracterização físico-química**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 2007.

RAMOS, B.C.Z. **Desenvolvimento e caracterização química e nutricional de farinhas de cascas e sementes de *Passiflora edulis* Sims e utilização na elaboração de cookies**.2017. Dissertação (Mestrado)- Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2017.

RESENDE, E. D.; RESENDE, E. D.; REGIS, ALVARENGA, S.; CENCI, S. A. **Aparelho e processo de separação e purificação de sementes e arilo/mucilagens de polpa de frutas para obtenção de óleo, torta desengordurada e arilo/ mucilagem desidratado**. 2010. Brasil. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: PI10134646, data de depósito: 15/10/2010, título: "Aparelho e processo de separação e purificação de sementes e arilo/ mucilagens de polpa de frutas para obtenção de óleo, torta desengordurada e arilo/mucilagem desidratado", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

RINALDI, M. M.; LIMA, H. C. de; COSTA, A. M.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Vida útil de frutos de maracujá pérola do Cerrado submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 61., 2015, Manaus. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 112.

RINALDI, M. M.; COSTA, A. M.; DIANESE, A. de C.; SUSSEL, A. A. B. **Recomendações de manuseio e conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* e *Passiflora alata***. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2017. 4 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 179).

SANTANA, F. C.; SILVA, A. M. O.; SHINAGAWA, F. B.; OLIVEIRA, L. R.; COSTA, A. M.; MANCINI-FILHO, J. Influence of bioactive compounds in wild passion fruit seeds on biochemical parameters and liver oxidative stress in high fa-fed mice. In: IFT, 15., 2015, Chicago. **Where Science Feeds Innovations**. Chicago: IFT, 2015b.

SANTANA, F. C.; SILVA, J. V.; SANTOS, A. J. A. O.; ALVES, A. R.; WARTHA, E. R. S. A.; MARCELLINI, P. S.; SILVA, M. A. A. P. Desenvolvimento de biscoito rico em fibras elaborado por substituição parcial da farinha de trigo por farinha da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims) e fécula de mandioca (*Manihot esculenta* crantz). **Alimento e Nutrição**, v. 22, n. 3, p. 391-399, jul./set. 2011.

- SANTANA, F. C. **Avaliação dos compostos bioativos presentes na semente de *Passiflora spp.* e sua influência sobre marcadores bioquímicos, oxidativos e inflamatórios de camundongos submetidos à dieta hiperlipídica.** 180 f. 2015. Tese (Doutorado)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. 180p.
- SANTANA, F. C.; SHINAGAWA, F. B.; ARAUJO, E. S.; COSTA, A. M.; MANCINI-FILHO, J. Chemical Composition and Antioxidant Capacity of Brazilian *Passiflora* Seed Oils. **Journal of Food Science**, v. 80, n. 12, 2015a.
- SILVA, C. N. da; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COSTA, A. M.; ARAUJO, F. P. de. Aspectos relativos à fenologia das cultivares de maracujá silvestre BRS Maracujá Maçã, BRS Pérola do Cerrado e BRS Sertão Forte. In: SIMPÓSIO MELHORAMENTO DE PLANTAS, 2016, Brasília, DF. **Variabilidade genética, ferramentas e mercado: anais.** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2016. p. 64.
- SILVA, C. J. **Desenvolvimento de preparado de fruta a partir da massa base de casca de maracujá (albedo, casca e sobra de polpa, resultado da extração de suco) e determinação da aplicação em iogurte.** 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos)- Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano, SP. 2015.
- SILVA, M. A. de C. V. e; COSTA, A. M.; SANTOS, R. M. dos. Avaliação socioeconômica em um assentamento rural com famílias produtoras de maracujá BRS Pérola do Cerrado. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 55., Santa Maria. **Inovação, extensão e cooperação para o desenvolvimento: anais.** Santa Maria: SOBER, 2017.
- SISTEMAS DE PRODUÇÃO EMBRAPA. **Sistema Orgânico de Produção do Maracujazeiro para a Região da Chapada Diamantina, Bahia.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao1f6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=9601&p_r_p_-996514994_topicId=11101>.
- SOUZA, J. S.; GERUM, A. F. A. A. Aspectos econômicos da produção de maracujá no Brasil. In: JUNGHANS T. G.; JESUS O. N. (Ed). **Maracujá do cultivo à comercialização.** Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. Cap. 1. p. 9-14.
- SOZO J. S. **Perfis de metabólitos secundários e atividade antioxidante de frutos, sementes e calos cultivados in vitro de *Passiflora setacea* e *Passiflora tenuifila* (Passifloraceae).** 2014. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- SPINOSA, E. A. **Avaliação do efeito do processo de desidratação sobre compostos antioxidantes em sopa formulada com maracujá silvestre (*Passiflora tenuifila* Killip).** 2016. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- VETORE-NETO, A. **Avaliação da atividade antiúlcera e segurança de uso de *Passiflora setacea* D.C (Passifloraceae) e *Passiflora tenuifila* Killip (Passifloraceae).** 2015. 162 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- VIANA, M. L.; COSTA, A. M.; CELESTINO, S. M. C. **Informações para a composição de tabela nutricional da polpa do maracujá BRS Pérola do Cerrado.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2016. 17 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 335).

VIANA, M. L.; COSTA, A. M.; CELESTINO, S. C. Composição nutricional da polpa do maracujá BRS pérola do cerrado. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 11., 2015, Campinas. **Alimentos: qualidade de vida e envelhecimento saudável: anais...** Campinas: SBCTA, 2015.

VIEIRA, G. P. **Compostos fenólicos, capacidade antioxidante e alcaloides em folhas e frutos (pericarpo, polpa, sementes) de Passifloras spp.** 102 f. 2013. Dissertação (Mestrado)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

VIEIRA, M. L. C.; CARNEIRO, M. C. **Passiflora spp. Passionfruit.** In: LITZ, R. (Ed.). *Biotechnology of Fruit and Nut Crops.* Oxford: CABI Publishing, p. 436-453, 2004.

WURLITZER, N. J.; HOLANDA, D. K. R.; DIONISIO, A. P.; BARROS, A. R. C.; IUNES, M. F.; COSTA, A. M. Caracterização de maracujá-alho (*Passiflora tenuifila* killip) e avaliação do potencial tóxico com uso de bioensaio com *Artemia salina*. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25.; CIGR SECTION, 10.; INTERNATIONAL TECHNICAL SYMPOSIUM, 5., 2016, Gramado. **Alimentação: a árvore que sustenta a vida.** São Paulo: SBCTA, 2016.

ZACHARIAS, A. O.; ZACARONI, A. B.; BORGES, A. L.; COSTA, A. M.; VAZ, A. P. A.; ALVARENGA, A. L. B.; SUSSEL, A. A. B.; OLIVEIRA, C. M. de; SCARANARI, C.; MACHADO, C. de F.; NASCIMENTO, D. T. do; NEVES, D. M. das; BARBOSA, D. H. S. G.; OLIVEIRA, E. J. de; GIRARDI, E. A.; FALEIRO, F. G.; CARDOSO, F. C. de P.; NETO, F. C. C.; ARAÚJO, F. P. de; GONTIJO, G. M.; LIMA, H. C. de; JUNQUEIRA, K. P.; CELESTINO, K. R. S.; SOUZA, L. D.; JUNQUEIRA, L. P.; SOUZA, L. da S.; **Coleção 500 perguntas 500 respostas Maracujá.** Embrapa 2016.

ZERAIK, M. L.; PEREIRA, C. A. M.; ZUIN, V. G.; YARIWAKE, J. J. (2010). Maracujá: um alimento funcional? **Revista Brasileira De Farmacognosia**, v. 20, n. 3, p. 459-471.

Embrapa

Cerrados

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL