

ADOÇÃO E DIFUSÃO DE CULTIVARES DE MARACUJÁ-AZEDO DESENVOLVIDOS PELO IAC NO BRASIL¹

Carlos Eduardo Fredo²
Luiza Maria Capanema Bezerra³
Luis Felipe Purquerio⁴
Djalma Ferreira Pelegrini⁵
Laura Maria Molina Meletti⁶
Adriana Bin⁷
Raquel Castellucci Caruso Sachs⁸
Bruna Cristina Gama Campagnuci⁹

1 – INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é discutir e relacionar as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e transferência de tecnologia do Instituto Agrônomo (IAC), a partir do caso da adoção e difusão dos cultivares de maracujá-azedo IAC 273, IAC 275 e IAC 277, com a evolução produtiva desta cultura em termos de produção, área colhida e produtividade no Brasil entre os anos de 2007 a 2015.

A inovação tecnológica pode ser compreendida como a adoção (uso ou comercialização) de produtos, processos ou serviços novos ou significativamente melhorados no mercado (OCDE, 2005). Ao se considerar essa definição, pode-se dizer que o sucesso do processo de inovação está vinculado, em casos em que o responsável pelo desenvolvimento da tecnologia não é o adotante, com a eficiência de atividades de transferência de tecnologia.

Os estudos sobre os padrões de adoção e difusão tecnológica, em geral, buscam encontrar evidências sobre condicionantes deste processo, como os atributos da tecnologia, o comportamento

dos adotantes, o papel dos meios de comunicação e a relação destes com as taxas de uso e o crescimento econômico e desenvolvimento social. Nesse sentido, as pesquisas procuram elementos empíricos para apoiar modelos teóricos de estudo, que se baseiam em unidades de análises individuais ou estudos agregados, setoriais, dentre outros. Em algumas exceções, foram realizados estudos para a compreensão de fenômenos que poderiam explicar a não adoção ou a rejeição de tecnologias (GEROSKI, 2000; GREENHALGH et al., 2004; ROGERS; TAKEGAMI; YIN, 2001).

A transferência de tecnologia apresenta definições que são apropriadas de acordo com suas ações e respectivo público-alvo. É um fluxo de conhecimento que contempla interatividade e aprendizado, além de envolver ações de comunicação, *marketing*, negociações, comercialização, conhecimento técnico e outros (ATRASAS; SACOMANO; LORENZO, 2012; BASSI; DA SILVA; SANTOYO, 2015; DERETI, 2009; GALANG, 2014; JAGODA; MAHESHWARI; LONSETH, 2010; VILHA; FUCK, 2012).

O estudo apresentado neste artigo se baseia em um caso do IAC que define a transfe-

¹O artigo é resultado da pesquisa financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, processo n. 2015/24.910-1). Registrado no CCTC, IE-07/2020.

²Engenheiro de Computação, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: cfredo@sp.gov.br).

³Economista, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto Agrônomo (e-mail: luiza.bezerra@sp.gov.br).

⁴Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador Científico do Instituto Agrônomo (e-mail: felipe.purquerio@sp.gov.br).

⁵Zootecnista, Doutor, Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) (e-mail: djalma@epamig.br).

⁶Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto Agrônomo (e-mail: lmmm@iac.sp.gov.br).

⁷Engenheira de Alimentos, Doutora, Professora-doutora da Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas (FCA/UNICAMP) (e-mail: adriana.bin@fca.unicamp.br).

⁸Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora da APTA-Polo Centro-Sul (e-mail: raquel.sachs@sp.gov.br).

⁹Graduanda em Geografia, Bolsista no Instituto Agrônomo (e-mail: brunac.0812@gmail.com).

rência de tecnologia como uma ferramenta institucional, capaz de promover a transferência de produtos, processos e serviços, resultantes da atividade de P&D, favorecendo a adoção e difusão de inovações e o fortalecimento do setor agrícola e de outras áreas relacionadas (IAC, 2018; 2016).

O IAC é uma organização pública de pesquisa, vinculada à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. É um instituto de pesquisa com mais de 130 anos de existência, tradicionalmente reconhecido por sua contribuição ao desenvolvimento da agricultura brasileira. Sediado na cidade de Campinas, Estado de São Paulo, é atualmente organizado em 13 centros de pesquisa e unidades de administração e apoio. Em sua trajetória institucional, destacam-se pesquisas aplicadas como o de-

envolvimento de cultivares e sistemas de produção, que atendem às demandas do setor agrícola, como é o caso das tecnologias de maracujá-azedo apresentado neste artigo.

É reconhecido o pioneirismo do IAC em melhoramento genético da espécie *Passiflora edulis* Sims (maracujá-azedo de casca amarela, vermelha ou arroxeadada), como também por ter iniciado o processo de inovação na cadeia produtiva a partir da década de 1990. Em 1999 ocorreu o lançamento dos cultivares de maracujá-azedo pelo programa de melhoramento genético do IAC, denominadas de IAC 273 (Monte Alegre), IAC 277 (joia) e IAC 275 (maravilha). Tais cultivares se destacaram naquela época devido aos melhores índices de produtividade e melhor qualidade de fruta, tanto para os segmentos de mercado de frutas frescas, quanto para a agroindústria (Quadro 1).

QUADRO 1 – Características Agronômicas dos Cultivares IAC e Embrapa

Cultivares e características produtivas	IAC 273	IAC 275	IAC 277	BRS Rubi cerrado	BRS Gigante amarelo	BRS Sol do cerrado
Mercado	Frutas frescas	Agroindústria	Frutas frescas	Dupla aptidão	Dupla aptidão	Dupla aptidão
Teor de sólidos solúveis	13°-14°	13°-17°	13°-15°	13°-15°	13°-15°	13°-14°
Cor da polpa	Amarelo alaranjada	Alaranjada intensa	Alaranjada	Amarelo forte	Amarelo forte	Amarelo alaranjada
Percentual de polpa	≥ 46%	± 55%	± 48%	± 35%	± 40%	± 38%
Peso médio (g)	220 a 250	180 a 200	200 a 240	120 a 300	120 a 350	150 a 350
Tamanho	Grande	Médio	Grande	Médio	Grande	Grande
Cor da casca	Amarela	Amarela	Amarela	Amarela (50%) e vermelha ou arroxeadada (50%)	Amarela	Amarela
Produtividade anual a céu aberto (t/ha)	40-50	40-45	40-50	40- 60	40-60	40-60

Fonte: Dados da pesquisa.

Até essa época, as sementes utilizadas pelos produtores tinham origem em seleções próprias, que ocorriam, muitas vezes, a partir de frutas encontradas no mercado varejista. Não havia sementes de qualidade superior disponíveis, bem como cultivares selecionados e ou melhorados para o uso em pomares comerciais. Assim, o IAC, sequencialmente ao lançamento de seus cultivares de maracujá-azedo, criou um sistema para a disponibilização de sementes com o objetivo de garantir o acesso às tecnologias do instituto. Esse sistema foi chamado de Programa de Transferência de Tecnologias (PTT) do Maracujá-azedo do IAC, que possibilitou a expansão dos pomares já existentes e a ampliação da oferta dessa fruta aos diversos estados brasileiros. No ano de 2007, surgiram no setor produtivo outros cultivares de maracujá-azedo, lançadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (MELETTI; CAPANEMA, 2015).

2 – MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados primários desta pesquisa foram consolidados a partir dos registros de venda e compra de sementes dos cultivares de maracujá-azedo IAC em âmbito nacional, disponibilizados pelo PTT e organizados em um banco de dados em Access/MS Office 2010. Para efeito de cadastro de compradores, as informações disponíveis foram: data da compra, identificação do comprador, número da nota fiscal, município, unidade da Federação, endereço, telefone e quantidade adquirida de sementes por tipo de cultivar. A partir desse conjunto de informações, realizou-se uma análise exploratória para o período de 2007 a 2015, totalizando um número de 1.848 registros. Esse período de análise corresponde às datas dos primeiros registros de venda de sementes até 2015, último ano disponibilizado pelo IAC.

Foram utilizados também dados secundários de produção, área colhida e produtividade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) para os mesmos anos de recorte temporal da pesquisa.

Com base nas informações primárias e secundárias, foram construídos mapas descritivos para caracterizar o processo de difusão e adoção das tecnologias de maracujá-azedo IAC, assim como para verificar a evolução espacializada da produção e da área colhida no período. Os mapas foram elaborados com a utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que buscam descrever e prever padrões e processos em escalas geográficas, reproduzindo, auxiliando e facilitando a transposição de dados quantitativos para uma forma visual, permitindo uma melhor compreensão do objeto estudado neste artigo. Utilizou-se o software ArcGis 10.4, com o método Manual Shapefile de unidades da Federação do IBGE, e obteve-se um conjunto SIG formado por estados (base espacial) e dados de área, produção e de venda de sementes (informações quantitativas) (LONGLEY et al., 2013).

Também foram realizadas entrevistas semiestruturadas com pesquisadores do IAC e produtores rurais, permitindo maior compreensão dos processos de P&D, inovação e dos sistemas de produção adotados em campo. Foram realizados 12 questionários com produtores rurais durante o primeiro semestre do ano de 2018, em propriedades rurais em diversas localidades, representativas do cultivo de maracujá-azedo em São Paulo¹⁰. As entrevistas com pesquisadores atuantes com a cultura do maracujá foram realizadas em Campinas, entre os anos de 2016 e 2018. As informações obtidas por meio de entrevistas e questionários enriqueceram qualitativamente os resultados discutidos neste trabalho.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maracujá é cultivado em poucos países por ser uma planta de clima tropical e subtropical, e tem como principal espécie de cultivo o maracujá-azedo (*Passiflora edulis* Sims) ou azedo, como também é conhecido. Dentre os países produtores, os que mais se destacam são Brasil, Colômbia, Peru e Equador (COELHO et al., 2017; PIRES; SÃO JOSÉ; CONCEIÇÃO, 2011).

¹⁰Municípios do Estado de São Paulo onde foram realizados os questionários com produtores rurais: Engenheiro Coelho, Mogi Mirim, Itapira, Descalvado, Registro, Itirapina, Itapuí, Cordeirópolis, Piracicaba, Pinhalzinho e Pindamonhangaba.

A literatura aponta que, dentre todas as espécies de maracujá, aproximadamente 9,2% do total produzido é destinado à comercialização para o consumo *in natura* (fruta fresca), como também em forma de suco e geleias (agroindústria). Para o caso brasileiro, aponta-se que 60% do total produzido é destinado ao consumo de fruta fresca e 40% para a agroindústria. Para o consumo *in natura*, os frutos mais procurados são de tamanho e peso maiores, boa aparência, mais doces e menos ácidos. A agroindústria demanda frutos com alto teor de sólidos solúveis totais e altos teores de ácidos no suco, o que proporciona maior rendimento agroindustrial (COELHO et al., 2017; MELETTI; CAPANEMA, 2015; PIRES; SÃO JOSÉ; CONCEIÇÃO, 2011).

O Brasil se destaca no cenário produtivo mundial de maracujá-azedo. No ano de 2015, último ano do intervalo empregado na pesquisa, o Brasil apresentou uma área cultivada com a fruta de 51,4 mil hectares, produção de 704,3 mil toneladas, produtividade média de 13,7 t/ha e valor de produção estimado em R\$938,6 milhões. O Estado da Bahia foi o principal produtor, com aproximadamente 45,0 % da área e da produção nacional, seguido por Ceará (11,0 % da área e da produção) e Sergipe, que possuía uma representatividade de 6,2 % (IBGE, 2018).

A produtividade média nacional de maracujá-azedo é considerada baixa no país devido, entre outros fatores, à presença constante de doenças que causam perdas na produção e na qualidade de fruto, e à não adoção de tecnologia no sistema de produção relacionadas ao uso de sementes geneticamente superiores (cultivares) e de práticas culturais adequadas. Essa constatação deriva da comparação entre o potencial produtivo anual indicado para a cultura, que é de 35-45 t/ha (AGUIAR et al., 2014) (Quadro 1), e a produtividade média nacional apontada pelo IBGE de 13,7 t/ha no ano de 2015 (IBGE, 2018). A cultura do maracujazeiro tem incidência de doenças como o vírus do endurecimento dos frutos (*Passionfruit woodiness virus*), a bacteriose (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*) e a fusariose (*Fusarium oxysporum*), entre outras pragas (AGUIAR et al., 2014; SAMPAIO et al., 2008).

O vírus do endurecimento dos frutos tem sido considerado a principal doença que acomete os pomares comerciais de maracujá-azedo em muitas regiões do Brasil e tem causado prejuí-

ízos aos produtores. É uma doença agressiva, que provoca a redução quantitativa e qualitativa da produção, já que os frutos ficam menores, deformados e endurecidos. Quando o nível de doença é muito alto e quando não se usam cultivares resistentes e tolerantes, pode-se recomendar que os pomares contaminados sejam erradicados. Essa doença tem sido destacada como uma das causas da grande redução da área cultivada com maracujazeiro em São Paulo, que já foi considerada o principal estado produtor no Brasil. Ela inviabiliza a produção, transformando a cultura como itinerante, anual e de caráter nômade (CAPANEMA; FREDO; MELETTI, 2016; CAVICHIOLI et al., 2011; DAMATTO; FUZITANI; NOMURA, 2014; MELETTI, 2011; NARITA et al., 2012; PERUCH; COLARICCIO; SCHROEDER, 2011).

Deve-se destacar também que a cultura do maracujazeiro é sensível às variações climáticas, o que tem implicações importantes em seu ciclo produtivo, respeitando as características das diferentes localidades e épocas do ano. Isso se deve à caracterização do maracujazeiro como planta tropical que não tolera geada, ventos fortes e longos períodos de temperatura abaixo de 16° C. As chuvas intensas e frequentes reduzem a polinização e as secas prolongadas causam a queda dos frutos. Associadas a esses fatos, existem restrições relacionadas ao conhecimento sobre controle químico eficiente e econômico para algumas pragas que ocorrem em seu cultivo (MATTAR et al., 2018).

A produtividade e a qualidade do fruto podem também estar relacionadas ao manejo da cultura, o que exige dedicação do produtor rural. É uma cultura com um sistema de produção intensivo em mão de obra e geralmente cultivado em áreas menores. Essas características identificadas para o Estado de São Paulo, a partir de dados do Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo (LUPA 2007/08) (SÃO PAULO, 2009), permitiram qualificar o cultivo do maracujá-azedo como familiar, sendo considerado como uma alternativa de diversificação produtiva e aumento de renda para os produtores familiares de São Paulo (CAPANEMA et al., 2017; PIRES; SÃO JOSÉ; CONCEIÇÃO, 2011).

As variações destacadas, que dizem respeito ao volume produzido e às regiões produtoras no Brasil, estão relacionadas aos aspectos como manejo da cultura, doenças e clima, e devem ser

consideradas como elementos importantes tanto para a P&D quanto para a transferência de tecnologia. Também se relacionam diretamente com o fortalecimento e a sustentabilidade da cadeia produtiva do maracujá-azedo.

Diante dessa contextualização sobre a produção de maracujá-azedo no Brasil, discute-se a evolução da cultura em relação aos indicadores de quantidade produzida, área colhida e rendimento entre os anos de 2007 e 2015.

A figura 1 representa a espacialização da produção de maracujá-azedo no Brasil, e nela se percebe a importância dos Estados de São Paulo e Bahia, mas também a de outros como Pará, Ceará e Espírito Santo. Observa-se um cenário de distribuição regional da produção, que se altera de forma significativa no ano de 2015, com o Estado da Bahia liderando a produção do fruto, seguido pelo do Ceará. Os fatos anteriormente mencionados sobre doenças e clima corroboram para a compreensão do deslocamento da produção da cultura e da concentração em estados do Nordeste.

A distribuição espacial do maracujá-azedo no Brasil, segundo informações da área colhida, pode ser observada na figura 2. Esperava-se que os mesmos estados ilustrados na figura 1 estivessem em destaque na figura 2. Em 2007, apenas Bahia, Pará e Ceará são visivelmente importantes em área colhida e, em 2015, Bahia e Ceará eram os mais significativos. Ao se comparar as figuras de área colhida e produção em 2007, São Paulo se destaca apenas em produção. Uma possível explicação para esta situação é o perfil dos produtores do estado com tradição reconhecida na produção desta cultura no Brasil, pois eles têm maior tempo na atividade e, conseqüentemente, maior experiência com o cultivo do maracujazeiro, o que pode traduzir uma maior eficiência produtiva, expressado no indicador de produtividade (Figura 3).

Para complementar a discussão neste trabalho, é importante conhecer a média de produtividade nacional do maracujá-azedo, que em 2007 era de 14,1 t/ha, com uma leve queda em 2015 para 13,7 t/ha. A figura 3 ilustra que treze estados mais o Distrito Federal estão acima dessa produtividade média em 2015. Estados tanto da região Sul como Sudeste apresentaram-se acima da média nacional, com maior eficiência de rendimento da cultura. O destaque do DF pode ser explicado pela proximidade à Embrapa Cerrados, sediada em Planaltina, unidade de pesquisa que

abriga o programa de melhoramento genético do maracujá azedo e que tem parceria com a Emater DF, além de atuação forte com associações de agricultores familiares e produtores de maracujá-azedo do Distrito Federal (EMBRAPA, 2016).

As tecnologias IAC de maracujá-azedo se destacaram no setor produtivo no início dos anos 2000, configurando-se como uma inovação na cadeia produtiva. Entre os anos 2000 e 2007, o IAC era o principal produtor de sementes em São Paulo. A partir de 2008, a Embrapa lançou seus primeiros cultivares de maracujazeiro azedo com o registro de cultivares no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), atendendo à legislação para comercializar suas tecnologias no mercado. O quadro 1 destaca as características agrônômicas das principais cultivares IAC e Embrapa.

A figura 4 apresenta o total de vendas de sementes dos cultivares do IAC para o período de 2007 a 2015. No ano de 2007, primeiro ano de registros dessas vendas, o total de sementes disponibilizadas para produtores de São Paulo e outros estados foi superior a 1 milhão de sementes, das quais estavam divididas de forma semelhante entre os cultivares IAC de maracujá-azedo. Ao longo do período, oscilações foram registradas no total de vendas, mas com visível queda de todos os cultivares. A partir do ano de 2013, ainda com reduções observadas nos cultivares destinados ao consumo de mesa, o cultivar para agroindústria apresentou notável crescimento, aproximando-se dos mesmos patamares do início da série histórica.

A Embrapa iniciou a comercialização das sementes dos seus cultivares a partir de 2008 por meio de produção na própria empresa. Com o aumento da demanda, a Embrapa abriu em 2011 um edital de oferta pública para licenciar a iniciativa privada para a produção e comercialização de sementes. Esse fato pode explicar a diminuição na venda de sementes do IAC a partir de 2008, que pode ter contribuído para a diminuição da competitividade das tecnologias IAC tanto no cenário produtivo de São Paulo, quanto em outros estados brasileiros, com exceção do cultivar IAC 275, destinada à agroindústria, tipo de tecnologia que a Embrapa, no período deste estudo, ainda não oferecia ao setor produtivo (Figura 4). Somente em 2012 a Embrapa lançou o cultivar BRS rubi do cerrado, com um posicionamento de mercado de dupla aptidão, mas com vantagens competitivas para a agroindústria.

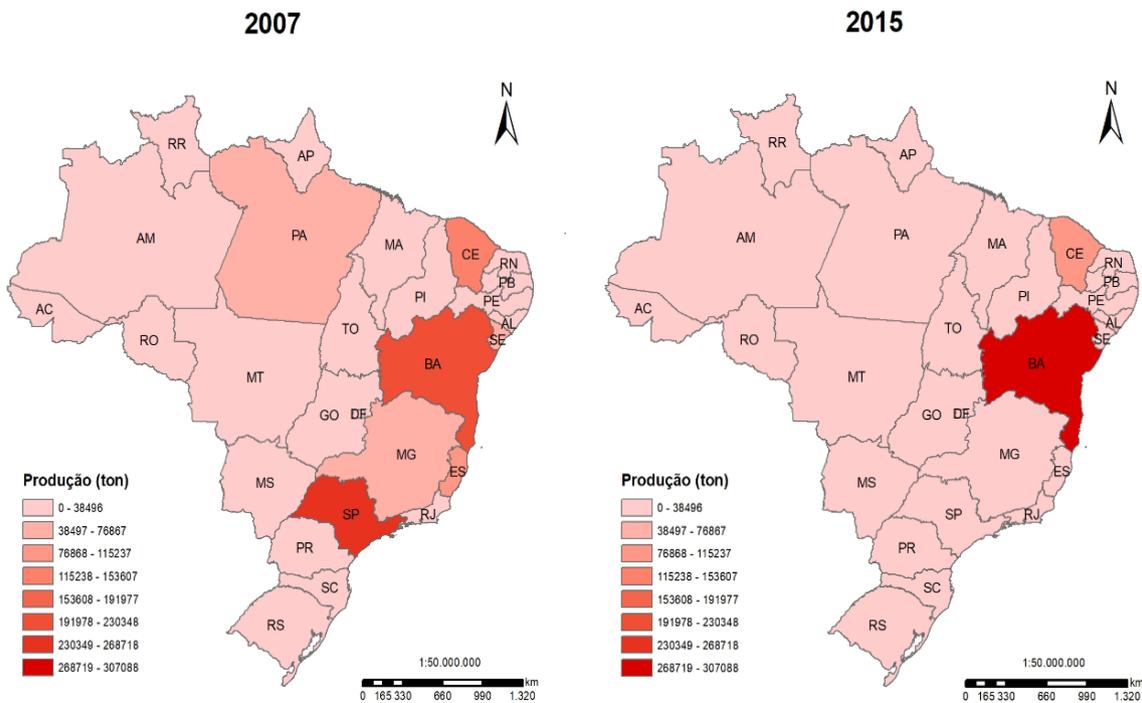


Figura 1 – Produção de Maracujá-Azedo, Brasil, 2007 e 2015.
Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados do IBGE (2018).

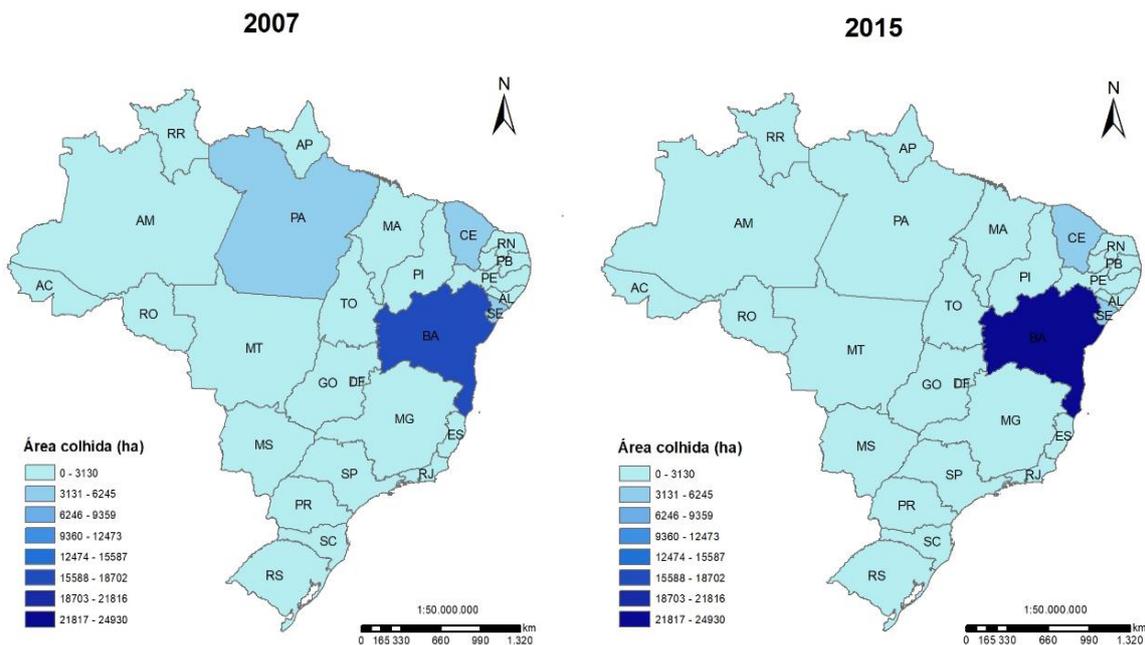


Figura 2 – Área Colhida de Maracujá-Azedo, Brasil, 2007 e 2015.
Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados do IBGE (2018).

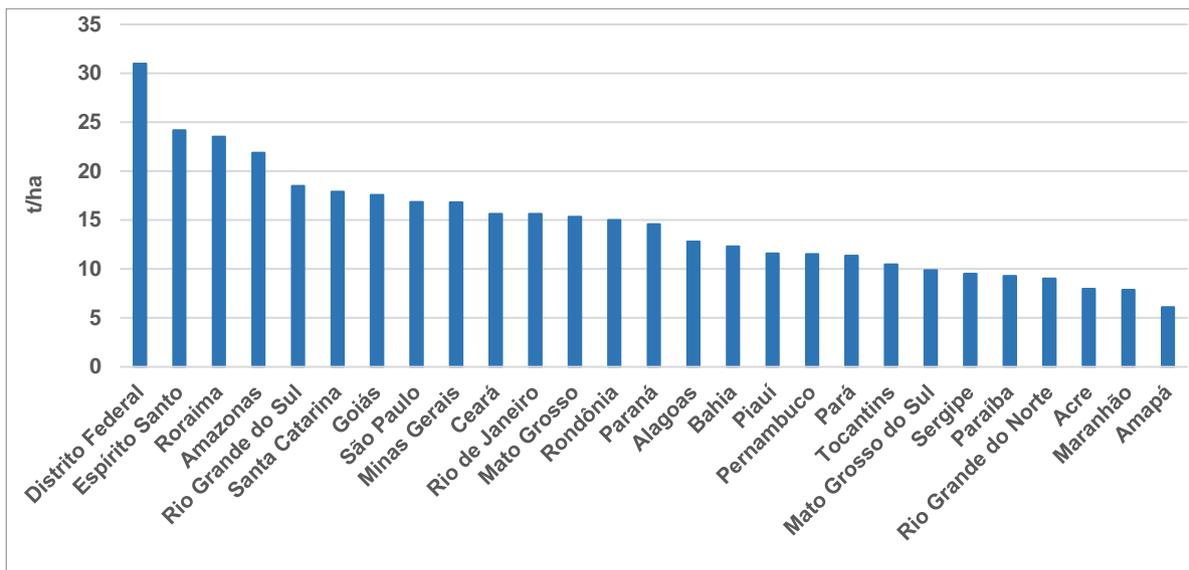


Figura 3 – Produtividade Média de Maracujá-Azedo, Unidades da Federação, Brasil, 2015.
 Fonte: Elaborada pelos autores com base em IBGE (2018).

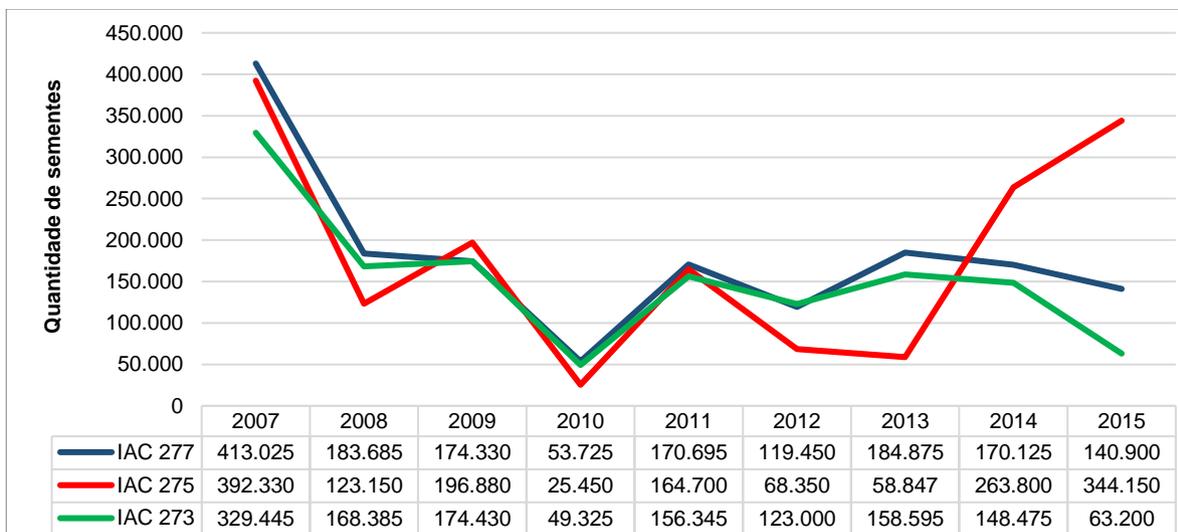


Figura 4 – Quantidade de Sementes Vendidas de Cultivares IAC, 2007 a 2015.
 Fonte: Dados da pesquisa.

Em entrevista realizada com o pesquisador responsável pelo programa de melhoramento genético do maracujá-azedo no IAC, foi destacado que o instituto não tem realizado ações de divulgação das tecnologias dessa fruta desde o início da última década, o que reflete diretamente na queda pela procura de semente. Esta constatação também foi mencionada em entrevista realizada com o proprietário de um viveiro, que produz mudas de maracujá-azedo a partir de tecnologias

IAC e Embrapa. O entrevistado enfatizou que a procura pela tecnologia Embrapa tem crescido devido às estratégias de divulgação que a empresa possui, ao contrário das mudas IAC, que no início de suas atividades, em 2003, se destacavam como carro-chefe da empresa. As ações mais robustas em divulgação e comunicação adotadas pela Embrapa, ou seja, de transferência de tecnologia e de fomento à inovação, também foram identificadas em informações fornecidas por produ-

tores usuários de ambas tecnologias, que mencionaram acessar conteúdo técnico disponibilizado na *internet* pela Embrapa sobre o cultivo do maracujá-azedo, como também em programas veiculados em mídia televisiva.

Cabe reforçar que o Estado de São Paulo, que outrora foi significativo na produção de maracujá, perde sua importância, apesar de ter sido o pioneiro no desenvolvimento e em estratégias de difusão de cultivares de maracujá-azedo.

A figura 5, obtida a partir dos registros de vendas de sementes pelo IAC, ilustra o processo de adoção dessas tecnologias pelas unidades da Federação e destaca Estados como Bahia, São Paulo e Pará em 2007. Vê-se claramente o deslocamento das vendas da região oeste brasileira para o leste. Outros estados, ainda que não significativos em produção naquele ano, se mostraram grandes receptores da tecnologia, como Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás.

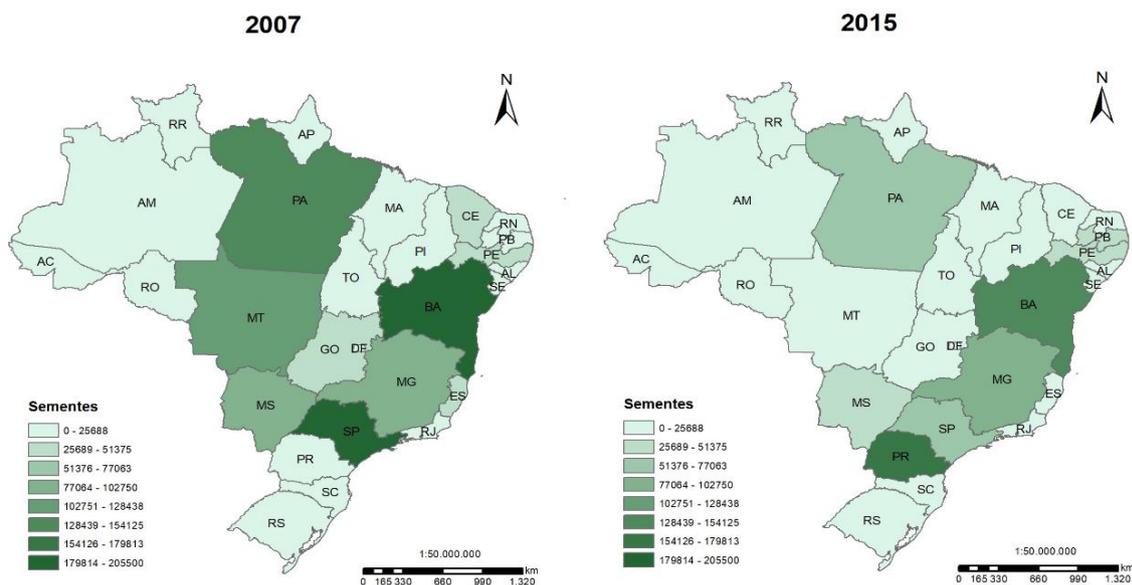


Figura 5 – Venda de Sementes IAC de Maracujá-Azedo, Brasil, 2007 e 2015. Fonte: Dados da pesquisa.

Cabe salientar que, até 2007, o IAC era líder no desenvolvimento de cultivares de maracujá-azedo para mesa e agroindústria.

Em 2015, apesar da diminuição de vendas de sementes IAC para alguns estados, mostra-se relevante ainda o envio dessas tecnologias para a Bahia, Pará, Minas Gerais e principalmente Paraná (Figura 5). Apesar da concorrência das tecnologias com a Embrapa e outros *players* (Flora Brasil, Agristar, Epagri, Feltrin etc.), o IAC se faz reconhecido até os dias atuais pelo maracujá-azedo para a agroindústria (IAC 275) que, segundo produtores que o cultivam, apresenta superioridade em relação a outros cultivares em qualidade de fruto, percentual de polpa, produtividade e resistência e tolerância às pragas.

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente artigo evidenciam a importância do cultivo do maracujá-azedo para a agricultura familiar, e a consideração dessa atividade rural como fonte de diversificação de renda e alternativa para ocupação de mão de obra. Estas pesquisas também identificaram o caráter nômade da cultura, que decorre, em grande medida, da incidência de pragas e doenças, e que se relaciona com o deslocamento deste cultivo para localidades diferentes do Estado de São Paulo, como também com resultados de eficiência produtiva do cultivo do maracujazeiro no Brasil, conforme apontado pelo estudo no período de 2007 a 2015.

Os dados trabalhados neste artigo permitiram observar que, no período de 2007 a 2015, não foram identificados avanços em termos de eficiência produtiva para a cultura do maracujazeiro o Brasil, ao se considerar informações de área plantada, quantidade produzida e rendimento médio. Esses resultados podem ser relacionados com os resultados oferecidos pela P&D e com as estratégias de transferência de tecnologias conduzidas pelas organizações de pesquisa. No âmbito da P&D, notou-se, a partir de revisão bibliográfica e de entrevistas realizadas, que existe uma demanda relacionada à tolerância e resistência às pragas e doenças, como é o caso o vírus do endurecimento do fruto. O exemplo apontado foi a ocorrência desse vírus em São Paulo, indicando o deslocamento desta cultura para outras regiões brasileiras. Por outro lado, foram observados ganhos a partir da P&D, em termos de qualidade no fruto e de percentual de polpa, atributos que propiciaram resultados positivos em comercialização tanto da fruta fresca quanto para o destino da agroindústria, e que contribuíram positivamente para o fortalecimento da cadeia produtiva.

Notadamente, o IAC apresentou importante papel para o fomento da cadeia produtiva do maracujá-azedo ao disponibilizar, no início dos anos 2000, tecnologias para a comercialização da fruta fresca e para a agroindústria. Contudo, no

ano de 2008, o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação Agrícola (CT&I) introduziu cultivares de dupla aptidão desenvolvidas pela Embrapa (fruta fresca e agroindústria), ocasionando a perda de competitividade do IAC no ramo fruta fresca, e assegurando a importância do cultivar destinado à agroindústria (IAC 275), o que vem possibilitando a continuidade de atividades de P&D e transferência de tecnologias do maracujá-azedo no IAC. Vale salientar que o Brasil é um país continental e que o número de cultivares registrados no MAPA ainda é baixo, considerando a necessidade de cultivares adaptados às grandes variações edafoclimáticas e de ocorrência de pragas e doenças que ocorrem em diferentes biomas e regiões do Brasil.

Destaca-se que a adoção e a difusão tecnológica devem ser compreendidas como um processo social complexo, permeado tanto por atividades de pesquisa e desenvolvimento quanto de transferência de tecnologia, e que pode apresentar especificidades de acordo com os atributos tecnológicos, o comportamento dos indivíduos adotantes e o contexto regulatório e socioeconômico no qual está inserido. Por fim, salientam-se a importância e a continuidade de pesquisas com a ampliação das análises para intervalos de tempo maiores, bem como o alinhamento de seus resultados ao planejamento e à gestão de atividades de CT&I.

LITERATURA CITADA

AGUIAR, A. T. DA E. et al. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2014.

ATRASAS, A. L.; SACOMANO, J. B.; LORENZO, H. Redes de empresas: transferência de tecnologia para o agronegócio-o caso EMBRAPA. **FACEP Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, v. 15, n. 1, p. 21-33, 2012.

BASSI, N. S. S.; DA SILVA, C. L.; SANTOYO, A. H. Technology transfer: An interdisciplinary process. **European Scientific Journal, ESJ**, Vol. 11, Issue 10, 2015.

CAPANEMA, L. M. et al. A produção familiar de maracujá-amarelo no Estado de São Paulo, 2007/08. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 30-41, 2017.

_____; FREDO, C. E.; MELETTI, L. M. M. Cultivo de maracujá-amarelo no Estado de São Paulo: principais características a partir do Levantamento das Unidades de Produção Agropecuária, ano-safra 2007/2008. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 35-46, 2016.

CAVICHIOI, J. C. et al. Incidência e Severidade do vírus do endurecimento dos frutos em maracujazeiros enxertados em pé-franco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, São Paulo, p. 411-414, 2011.

COELHO, E. M. et al. Passion fruit peel flour--Technological properties and application in food products. **Food Hydrocolloids**, Vol. 62, pp. 158-164, 2017.

DAMATTO, E. R. J.; FUZITANI, E. J.; NOMURA, E. S. Produção de maracujá com uso de mudas avançadas no Vale do Ribeira. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, Campinas, v. 11, p. 1-6, 2014.

DERETI, R. M. Transferência e validação de tecnologias agropecuárias a partir de instituições de pesquisa. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 19, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Maracujás BRS avançam no mercado**. Brasília: EMBRAPA, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/14330422/maracujas-brs-avancam-no-mercado>. Acesso em: 5 fev. 2019.

GALANG, R. M. N. Divergent diffusion: Understanding the interaction between institutions, firms, networks and knowledge in the international adoption of technology. **Journal of World Business**, Vol. 49, Issue 4, pp. 512-521, 2014.

GEROSKI, P. A. Models of technology diffusion. **Research Policy**, Vol. 29, Issue 4-5, pp. 603-625, 2000.

GREENHALGH, T. et al. Diffusion of innovations in service organizations: systematic review and recommendations. **The Milbank Quarterly**, Vol. 82, Issue 4, pp. 581-629, 2004.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Política de Transferência de Tecnologia**. Campinas: IAC, 2016.

_____. **Política de Inovação do Instituto Agrônomo**. Campinas: IAC, 2018. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/nit/legislacao.php>. Acesso em: fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Produção Agrícola Municipal. Brasília: IBGE, 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: ago. 2020.

JAGODA, K.; MAHESHWARI, B.; LONSETH, R. Key issues in managing technology transfer projects: experiences from a Canadian SME. **Management Decision**, Vol. 48, Issue 3, pp. 366-382, 2010.

LONGLEY, P. A. et al. **Geographic information systems and science**. New York: John Wiley, 2013.

MATTAR, G. S. et al. Accumulation and exportation of nutrients by yellow Passion fruit cv. IAC 275. **Revista Brasileira de Fruticultura**, São Paulo, v. 40, n. 3, 2018.

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, São Paulo, v. 33, n. SPE1, p. 83-91, 2011.

_____.; CAPANEMA, L. M. Programa de transferência de tecnologias do maracujá-amarelo do IAC. **O Agrônomo**, Campinas, v. 66, p. 56-64, 2015.

NARITA, N. et al. Maracujá amarelo: tecnologia visando a convivência com o vírus do endurecimento dos frutos. **Revista Pesquisa e Tecnologia**, Campinas, v. 9, n. 1-7, 2012.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Brasília: OECD/OCDE/FINEP, 2005. 184 p.

PERUCH, L. A. M.; COLARICCIO, A.; SCHROEDER, A. -L. Sintomas e controle das principais doenças do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) em Santa Catarina¹. **Agropecuária Catarinense**, Santa Catarina, v. 24, n. 2, p. 42–45, jul. 2011.

PIRES, M. M.; SÃO JOSÉ, A. R.; CONCEIÇÃO, A. O. **Maracujá**: avanços tecnológicos e sustentabilidade. Bahia: Editus, 2011. p. 237.

ROGERS, E. M.; TAKEGAMI, S.; YIN, J. Lessons learned about technology transfer. **Technovation**, Vol. 21, pp. 253-261, 2001.

SAMPAIO, A. C. et al. Manejo cultural do maracujazeiro-amarelo em ciclo anual visando à convivência com o vírus do endurecimento dos frutos: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 343-347, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Projeto LUPA 2007/08: Censo agropecuário do Estado de São Paulo**. São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 2009. Disponível em: <http://www.cdrs.sp.gov.br/projetolupa/>. Acesso em: mar. 2020.

VILHA, A. M.; FUCK, M. P. Inovação Tecnológica: da definição à ação. **Contemporâneos Revista de Artes e Humanidades**, v. 2, n. 9, p. 1–21, 2012.

ADOÇÃO E DIFUSÃO DE CULTIVARES DE MARACUJÁ-AZEDO DESENVOLVIDAS PELO IAC NO BRASIL

RESUMO: Este artigo apresenta uma análise sobre a inovação no desenvolvimento de cultivares de maracujá-azedo no Brasil a partir década de 1990. A análise é realizada a partir de dados primários e secundários da evolução produtiva da cultura do maracujazeiro e de seu processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Os principais resultados são a apresentação do processo de inovação do maracujá-azedo e sua importância para o desenvolvimento da cadeia produtiva e a caracterização da distribuição geográfica de indicadores evolutivos de produção, área colhida e de transferência de tecnologia das cultivares dessa fruta do Instituto Agrônomo. O estudo permitiu concluir que a eficiência do planejamento, da gestão e da avaliação de ações de transferência de tecnologia, deve ter um caráter contínuo e interativo com a PD&I.

Palavras-chave: maracujá-azedo, cultivar, pesquisa e desenvolvimento, Instituto Agrônomo, inovação, Brasil.

ADOPTION AND DIFFUSION OF CULTIVARS OF THE PASSION-FRUIT IN BRAZIL

ABSTRACT: This paper presents an analysis of the innovation in the development of passion fruit cultivars in Brazil from the 1990s. The analysis is carried out based on primary and secondary data on the productive evolution of the passion fruit cultivation and its technology transfer process. The main contributions are the presentation of the innovation process of passion fruit and its importance for the productive chain development and the characterization of the geographical distribu-

tion of evolutionary indicators of production, harvested area and technology transfer of the IAC passion fruit cultivars. From the results we can infer that the efficiency of planning, management and evaluation of technology transfer actions should be continuous and interactive with RD&I.

Key-words: *passion fruit, cultivar, R&D, technology transfer, Instituto Agronômico, innovation, Brazil.*

Recebido em 14/05/2020. Liberado para publicação em 15/09/2020.

COMO CITAR

FREDO, C. R. et al. Adoção e Difusão de Cultivares de Maracujá-azedo Desenvolvidos pelo IAC no Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 51, p. 1-12, eie072020, 2021. Disponível em: [colocar o link do artigo](#). Acesso em: [dd.mmm.aaaa](#).