

ANÁLISE DOS IMPACTOS ECONÔMICOS DOS INVESTIMENTOS NAS PESQUISAS TECNOLÓGICAS RELATIVAS AO CULTIVO DA PUPUNHEIRA PARA PALMITO NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1995 a 2012¹

Lilian Cristina Anefalos²
Maria Luiza Sant'ana Tucci³
Valéria A. Modolo⁴
Aryeverton Fortes de Oliveira⁵
Sandra H. Spiering⁶

1 - INTRODUÇÃO

O incentivo à preservação de espécies nativas e de matas tem ocorrido sob o marco do Código Florestal Brasileiro desde a década de 1960. Os esforços de preservação foram acompanhados de uma crescente demanda por alimentos produzidos sem imposição de dano ambiental. Essas mudanças no consumo e na regulação da atividade produtiva criam tendências para os negócios e para a produção, possibilitando o surgimento de novas oportunidades para atividades aliçadas em boas práticas agrícolas e responsabilidade ambiental e social.

No Brasil, a produção e o consumo de palmito são exemplos representativos dessa transformação na produção de alimentos. Ainda que a pupunheira seja uma palmeira e, portanto, uma espécie florestal, seu produto comercial, o palmito, é considerado internacionalmente uma hortaliça *gourmet*. De acordo com o IBGE (2016), ocorre no Brasil, desde a década de 1990, migração do extrativismo da palmeira jucara, *Euterpe edulis* Mart. e do açazeiro, *Euterpe oleracea* Mart., para o cultivo permanente, predominantemente da pupunheira, *Bactris gasipaes* Kunth. No período de 2000 a 2005, houve aumento de aproximadamente 157% da área

plantada com palmeiras produtoras de palmito (IBGE, 2016).

O registro da introdução de sementes no Estado de São Paulo ocorreu em 1952, por meio do Quarentenário do Instituto Agrônomo (IAC). Os estudos direcionados para o plantio da pupunheira para produção de palmito tiveram início entre 1975 e 1977, por Emílio Bruno Germeck, pesquisador do IAC (GERMECK, 1978; GERMECK et al., 1981). A partir de melhores perspectivas para a utilização dessa palmeira para a produção de palmito, houve avanços significativos das pesquisas do IAC na década de 1980, lideradas pela pesquisadora Marilene Bovi (IAC, 2008). Para isso, foram instalados experimentos e coleções em cinco localidades do Estado de São Paulo, distintas do ponto de vista edafoclimático, visando à formação, conservação e manutenção de germoplasma, à seleção de genótipos apropriados à produção de palmito de qualidade e ao desenvolvimento da tecnologia de cultivo. Esses fatores elevaram a viabilidade econômica da produção e comercialização de palmito de boa qualidade e aumentaram o interesse de produtores e empresários pelo cultivo da pupunheira.

No Estado de São Paulo essa tendência foi mais acentuada. De 2000 a 2005, em média, 98% de toda produção de palmito originou-

¹Os autores agradecem ao CNPq o auxílio financeiro e aos principais atores que colaboraram com este estudo, parceiros em pesquisas, extensionistas e produtores, diretamente envolvidos na cadeia da pupunheira no Estado de São Paulo. Registrado no CCTC, IE-11/2017.

²Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto Agrônomo (IAC) (e-mail: lcanefal@iac.sp.gov.br).

³Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto Agrônomo (IAC) (e-mail: chort@iac.sp.gov.br).

⁴Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto Agrônomo (IAC) (e-mail: vamodolo@iac.sp.gov.br).

⁵Economista, Doutor, Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (e-mail: ary.fortes@embrapa.br).

⁶Bióloga, Técnica em laboratório do Instituto Agrônomo (IAC) (e-mail: shspiering@iac.sp.gov.br).

-se de cultivos e não de extrativismo vegetal (ANEFALOS; TUCCI; MODOLO, 2007). A partir de 2006 ficou evidente que a quantidade total produzida de palmito cultivado, observadas pelos dados do IBGE (2016) (Figura 1), aumentou significativamente enquanto diminuía a extração vegetal em áreas naturais, a partir de 2006.

A região Sudeste concentra a maior área destinada à colheita de palmito, média de 31% em relação ao total, ao se considerar 2010 a 2012, comparativamente às demais regiões, conforme mostra a figura 2. O Estado de São Paulo destaca-se como um dos maiores produtores brasileiros de palmito, com área destinada à colheita de 3.972 hectares em 2012. Esse crescimento diferenciado, provavelmente, está atrelado aos efeitos concomitantes da introdução da pupunheira no estado aliado aos esforços contínuos da pesquisa ao longo dos anos para promover incremento na produtividade e na qualidade do produto final (ANEFALOS; MODOLO; TUCCI, 2012). Bahia e Santa Catarina também apresentaram diferencial ao longo dos anos em relação aos demais estados.

Em relação ao mercado internacional, além do Brasil, destacam-se como principais países produtores de palmito, Bolívia, Costa Rica, Equador e Peru. Em 2012, os principais países importadores de palmito eram EUA, Canadá, Chile, Espanha e França, a partir dos produtos provenientes de Bolívia, Peru e Brasil (UN COMTRADE, 2018). A exportação brasileira de palmito em conserva, sem diferenciar a origem da produção entre cultivo e extrativismo, teve os EUA como principal país de destino, representando 63% das exportações brasileiras em 2012.

No período 1995 a 2012 houve tendência de queda nas exportações, conforme mostra a figura 3. Isso pode se correlacionar a uma inflexão na demanda interna pelo produto palmito ligada ao aumento do poder aquisitivo do consumidor após o Plano Real e, por outro lado, pelas exigências internacionais cada vez maiores quanto à qualidade e à segurança alimentar dos produtos importados. Em termos relativos, os custos de produção e comercialização para colocação no mercado internacional aumentam comparativamente aos custos para atendimento do consumidor nacional. A elevação relativa dos custos de produção poderia inibir significativamente ou mesmo inviabilizar a opção pela exportação, não fosse a capacidade de introdução de tecnologias e melhorias em pro-

cessos gerenciais capazes de preservar esta participação e promover uma reação, o que ocorre a partir de 2002, aproveitando o *boom* de preços internacionais de *commodities*, que durou até a crise internacional de 2008. Outro ponto que merece ser mencionado, principalmente em relação ao mercado europeu, é o aumento de barreiras à entrada de produtos oriundos de extrativismo, que também tem contribuído para desestímulo à exportação desses produtos e, conseqüente, redução de seu comércio no exterior ao longo dos anos.

Dado este contexto socioeconômico na determinação de produtividades, expansão de áreas produtivas e agregação de valor nas culturas agrícolas, este trabalho analisou a evolução da pesquisa pública desenvolvida de 1995 a 2012 e seu impacto. Foi caracterizado o processo de introdução e desenvolvimento da cultura nos sistemas de produção, explicando parte da expansão a partir da década de 1990, bem como a avaliação dos impactos econômicos no setor agroindustrial da pupunheira no período estudado. Houve intenso envolvimento da pesquisa pública e do setor produtivo na viabilização, desenvolvimento e consolidação desse novo sistema de produção agrícola, cujos produtos atendem um consumo sofisticado de alimentos no Brasil e no mundo. Este avanço reflete a precoce preocupação do IAC com a segurança e a qualidade de alimentos intrinsecamente associadas com aspectos agrônômicos e ambientais, sendo o palmito um caso concreto de sucesso de uma visão de futuro para inspirar outras estratégias de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para a produção agrícola sustentável.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas informações primárias e secundárias para estimar os impactos dos conhecimentos tecnológicos gerados e transferidos aos produtores da cadeia produtiva de palmito. Tendo em vista a participação mais significativa do IAC desde o início da introdução do palmito pupunha no Estado de São Paulo, entre 1995 e 2012, concentrou-se a consulta ao seu acervo científico e administrativo, para o entendimento dos avanços da pesquisa e seus benefícios econômicos.

Entre fontes secundárias de informações estão bases de dados de séries históricas de estatísticas do IBGE e do IEA/CATI de preço, área

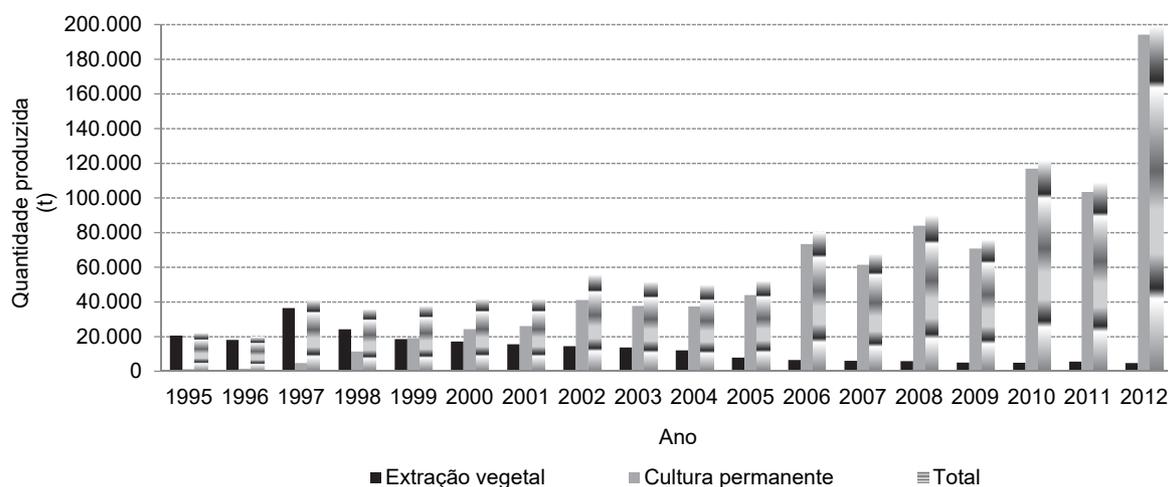


Figura 1 - Quantidade de Palmito Produzida, Estado de São Paulo, 1995 a 2012.
Fonte: IBGE (2016).

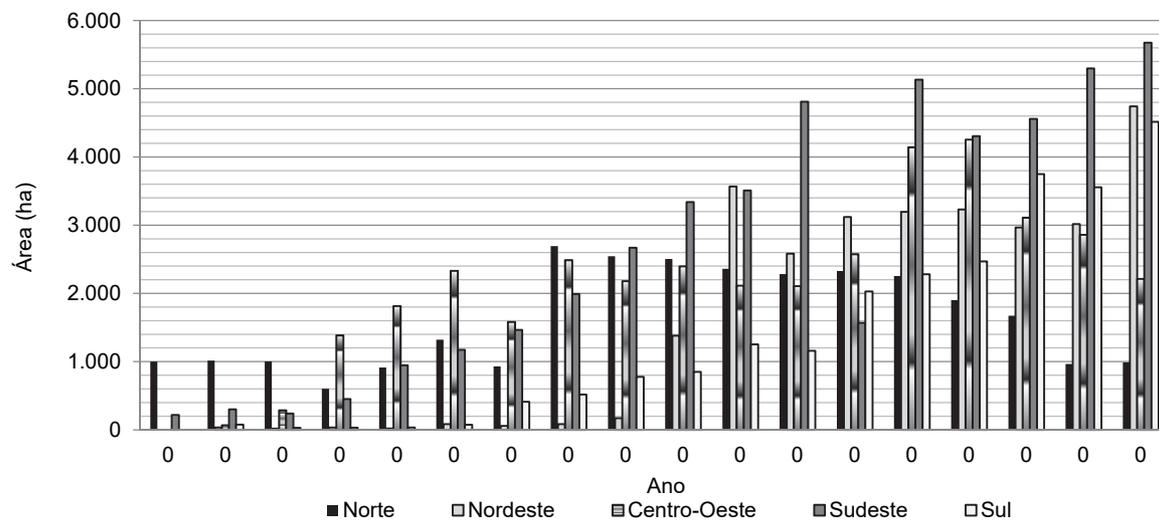


Figura 2 - Área Destinada à Colheita de Palmito Cultivado, por Região, Brasil, 1995 a 2012.
Fonte: IBGE (2016).

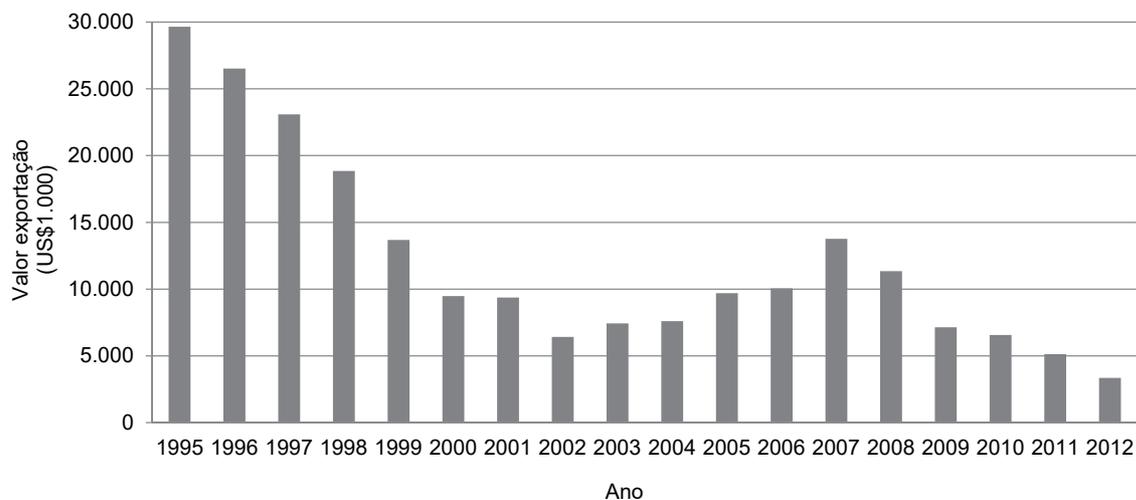


Figura 3 - Exportações Brasileiras de Palmito, 1995 a 2012.
Fonte: MDIC/SECEX (2016).

e produção (IEA, 2014); relatórios técnicos, artigos científicos, livros, boletins publicados no período estudado; e acervos administrativos do IAC.

Todo o esforço de avanço da pesquisa com pupunheira no IAC foi empreendido ao longo de mais de 70 anos, com envolvimento de pesquisadores e funcionários de apoio de suas diversas unidades de pesquisa em localidades distintas, e a avaliação da contribuição do IAC é equivalente às unidades como um todo. Após janeiro de 2002, com a criação da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), houve uma reestruturação que transferiu grande parte das fazendas experimentais do IAC para a APTA, para a implantação dos Polos Regionais e das Unidades de Pesquisa e Desenvolvimento (UPDs). A partir dessa alteração na estrutura do IAC, cerca de 6% dos pesquisadores do IAC, que integravam as pesquisas com a cultura da pupunheira até essa data, passaram a fazer parte dessas novas unidades. Destarte, a partir desta data contabilizaram-se os custos e investimentos realizados pelo IAC nos Polos do Vale do Ribeira, de Pindorama, bem como na UPD de Ubatuba. É importante esclarecer que após a divisão administrativa das unidades de pesquisa, houve continuidade do trabalho nas áreas experimentais e nas coleções de germoplasma de pupunheira, com realinhamento de ações entre as equipes sob curadoria ininterrupta do IAC.

Para entender detalhadamente as etapas do avanço das pesquisas com a pupunheira e mensurar os esforços na transferência do conhecimento e na difusão tecnológica no período, foi realizado levantamento primário de informações. Foram consultados todos os projetos e publicações de pesquisadores do IAC desde a década de 1970, e também foram contabilizadas as publicações, a partir do Curriculum Lattes de 15 pesquisadores do IAC e dos Polos Regionais da APTA. Foram identificados livros, boletins, revistas técnicas e revistas científicas, palestras proferidas em dias de campo, outros eventos técnicos e científicos, com o intuito de mensurar o esforço na transferência do conhecimento, ampliando a difusão tecnológica. Essas informações foram validadas com os pesquisadores que atuam nessa área na instituição.

O processo de desenvolvimento da tecnologia também foi foco deste estudo. Para isso, foram realizadas, também, entrevistas presenciais com os principais atores envolvidos no processo de introdução e expansão do cultivo da pupunheira no Estado de São Paulo, a saber: pesquisadores científicos, professores, assistentes agropecuários e técnicos de apoio, principais produtores de palmito pupunha, cooperativas e associações, todos diretamente envolvidos com o cultivo da pupunheira para palmito. Os resultados dessa etapa estão descritos em Anefalos, Modolo e Tucci (2012)⁷. Dentre as diversas instituições parceiras do IAC no Estado de São Paulo, pode-se citar: Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Polos Regionais do Centro Norte, do Sudoeste Paulista e do Vale do Ribeira, Universidades Estaduais e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Esses atores estão situados principalmente nos Vales do Ribeira e do Paraíba e em alguns municípios do Planalto Paulista.

A despeito de todos os esforços empreendidos para medir a importância da agricultura paulista ao longo dos anos, os métodos para avaliação de impactos das pesquisas conduzidas no estado são passíveis de questionamentos, especialmente porque as análises *ex-ante* e *ex-post* de pesquisas tecnológicas agrícolas ainda representam uma área de estudos com levantamento pouco sistematizado de informações. Deve-se registrar que foram constatados avanços significativos nessa área, inclusive no tratamento das dimensões sociais e ambientais, como é o caso do Sistema Ambitec (IRIAS et al., 2004).

Para mensurar os benefícios econômicos, provenientes da inovação induzida pela transferência de tecnologias geradas por meio da pesquisa, propõe-se analisar três tipos de impactos das tecnologias: aumentos de produtividade, redução de custos e expansão de área, recomendados por Ávila (2001).

O enfoque é comparativo, tomando-se, na medida do benefício, as diferenças entre um cenário de produção com uma tecnologia convencional e uma alternativa tecnológica, observada pela introdução da tecnologia melhorada. A

⁷Em síntese, as entrevistas foram realizadas a partir de questionário estruturado, para levantar informações complementares, relacionadas aos parâmetros técnicos da produção no campo, com o intuito de avaliar o avanço tecnológico efetivamente incorporado ao sistema de produção da pupunheira, do plantio à colheita: e mudas ou sementes utilizadas, espaçamento, tratamentos culturais, corte do palmito. Foram realizadas 22 entrevistas, sendo 50% com pesquisadores e extensionistas e 50% com produtores e associações rurais.

mudança tecnológica da produção, como previsto na teoria econômica, altera a oferta do mercado e os benefícios econômicos estimados a partir da forma de curvas de oferta e de demanda. Assume-se que a demanda de alimentos é perfeitamente elástica, horizontal e posicionada no patamar do preço praticado no mercado, dado que o produto tem grande possibilidade de aumentar sua inserção em mercados interno e externo.

O benefício econômico, neste caso, equivale ao produto dos preços e o deslocamento horizontal da curva de oferta, gerado por ganhos de produtividade induzidos por inovações, derivadas de pesquisas que tenham promovido diferenças de rendimento entre as tecnologias em uso e as tecnologias melhoradas (EVENSON; ÁVILA, 1995). Esta alteração também representa o caso de ganhos com a expansão da produção em novas áreas. Esse modelo foi utilizado como base para vários estudos de avaliação de impactos, como pode ser verificado, por exemplo, em Ávila, Rodrigues e Vedovoto (2008) e APTA (2014).

Na presente pesquisa, o benefício econômico é avaliado o somatório dos ganhos com incrementos de produtividade, expansão da produção em novas áreas e redução de custos, recomendados por Ávila (2001) e Richetti (2006).

A formulação para o ganho líquido (GL) com mudança na produtividade e a economia obtida (EO) em redução de custos por hectare podem ser expressos por:

$$GL = \{(B - A) \times C\} - D \quad (1)$$

$$EO = (E - F) \quad (2)$$

Onde: A é a produtividade do sistema convencional, B é a produtividade do sistema melhorado, C é o preço do palmito pupunha (em real), D é o custo de aplicação da tecnologia. Na equação 2, E é o custo sem o uso da tecnologia e F é o custo com o uso da tecnologia.

O Benefício Econômico Regional (BER), neste caso, na área de adoção da tecnologia, é representado por:

$$BER = (GL + EO) \times H \quad (3)$$

Onde: H é a área de adoção da tecnologia, em hectare.

O benefício econômico estimado para as áreas em expansão com pupunha foi calculado com base no lucro operacional, considerado uma estimativa para o ganho líquido por hectare, mensurado por Anfalos, Modolo e Tucci (2013). Neste estudo foram considerados para o cálculo, dados de 2008 a 2010, obtidos de produtores representativos das principais regiões e de publicações técnicas como o Boletim IAC (BOVI, 1998) e *Agriannual* (2008, 2009, 2010).

Para avaliação dos impactos da pesquisa com pupunheira, considera-se alteração na estrutura produtiva oriunda da criação de sistema de produção agrícola alternativo ao sistema extrativista existente. Os benefícios da pesquisa foram mensurados para cada tecnologia a partir de variáveis auxiliares, quantificando impactos com maior nível de confiança. Ganhos em produtividade e redução de custos no cultivo da pupunheira foram considerados sobre o aumento da área plantada, mensurando o nível de adoção dessa cultura no Estado de São Paulo.

Os custos da pesquisa foram calculados seguindo a proposta de Martins (2006), expressos pela equação (4). Os custos referem-se ao tipo de fonte utilizada (recursos próprios, provenientes do Tesouro do Estado de São Paulo, e de fomento), divididos em: custo com pessoal, calculado a partir do tempo de dedicação da equipe e da remuneração total anual; custeio, a partir de gastos com diárias, combustíveis e materiais de consumo; e investimento, a partir de aquisições de equipamentos e para manutenção da infraestrutura necessária para andamento das pesquisas.

$$IPA_T = \sum_t (P_t + C_t + I_t) \\ = \sum_t (d_t R_t) + (D_t + A_t + M_t) + (I_t F_t) \quad (4)$$

Onde: IPA é o total de investimentos em pesquisa acumulados em T ; P_t é a remuneração de pessoal em t ; d_t é o percentual de dedicação dos membros

da equipe em t ; R_t é a remuneração de cada membro da equipe em t ; C_t é o valor total de custeio em t ; D_t é o valor total de diárias em t ; A_t é o valor total utilizado em combustíveis em t ; M_t é o valor gasto com materiais de consumo em t ; I_t é o valor total gasto com investimentos em equipamentos; e F_t é o valor para manutenção da infraestrutura em t .

A relação benefício/custo é calculada pela divisão do benefício econômico pelo custo da pesquisa.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das diversas formas de divulgação da pesquisa delinea-se o escopo dos estudos com a pupunheira conduzidos desde a década de 1970, a partir da iniciativa do Instituto Agrônômico (IAC), no Estado de São Paulo.

A partir de 1978, o escopo das pesquisas com a pupunheira, conduzidas pelo IAC, evoluiu da seguinte maneira:

- 1978-1985: comparações entre os gêneros *Euterpe* e *Bactris*;
- 1986-1990: comparações entre os gêneros *Euterpe* e *Bactris*; efeito dos insetos nocivos (*Ceratomyxys*); composição química do palmito;
- 1991-1995: nutrição mineral (efeitos da adubação NPK no desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular, bem como na produção de palmito); estudo da atividade da enzima fosfatase ácida como marcador bioquímico da deficiência do nutriente fósforo; diversidade genética (caracterização, correlações fenotípicas, banco de germoplasma); germinação, multiplicação, seleção (para pupunheiras inermes);
- 1996-2000: marcadores moleculares; crescimento, relações alométricas; doenças; irrigação; tratamento químico; fungos micorrízicos; efeito do boro, alumínio; 2001-2005: efeito da deficiência hídrica/irrigação; entomofauna; fotossíntese (irradiância, assimilação CO_2 , efeitos do *deficit* hídrico do solo e da atmosfera); adubação (lodo de esgoto, NPK); caracterização bioquímica do palmito;
- 2006 em diante: variabilidade de caracteres vegetativos, fenotípica, espacial - caracterização do banco de germoplasma; validação de equações e caracterização para avaliação não destrutiva das plantas; compactação do solo; análise econômica do sistema de produção da pupunheira.

Foram constatados, ao longo de cada quinquênio, avanços significativos no manejo dessa cultura, e no melhoramento genético. Resultados divulgados em diversas publicações científicas foram obtidos principalmente por meio da instalação e avaliação de coleções de germoplasma e da implantação de experimentos nos Polos da Alta Paulista (Adamantina), do Leste Paulista (Monte Alegre do Sul), do Centro Norte (Pindorama), do Vale do Ribeira (Parquera), do Vale do Paraíba (UPD de Ubatuba), do Centro Sul (Piracicaba), além da experimentação em propriedades rurais, em parceria com os produtores.

Para a condução das pesquisas no IAC, de 1995 a 2012, foram utilizados recursos do Tesouro do Estado de São Paulo e de órgãos de fomento, podendo-se citar, FAPESP e CNPq, que viabilizaram o andamento das pesquisas. Houve participação significativa de instituições financiadoras para auxiliar nas despesas de custeio e de investimento, e, por outro lado, do Tesouro do Estado, que arcou principalmente com as despesas de pessoal (Tabela 1).

Com relação aos dados de área e de produção de palmito, o Estado de São Paulo conta com duas fontes: IBGE, que divulga dados de palmito sem especificar a espécie de palmeira que o originou, e IEA/CATI, que mais recentemente disponibilizam dados de palmito pupunha. No Estado de São Paulo predomina a cultura da pupunheira, que pela característica de perfilhamento da espécie é cultivada como planta perene. Segundo dados do IBGE, no período entre 1995 e 2012, houve incremento na área de palmito cultivado; dados do IEA/CATI para o palmito pupunha no período entre 2002 e 2012 também indicaram essa elevação (Figura 4). Esses dados são utilizados como referência, para quantificar a expansão de área e o incremento de produtividade, no cálculo dos benefícios da pesquisa, atribuindo valor percentual ao IAC pela sua participação na introdução e na disseminação da cultura da pupunheira no Estado de São Paulo, como uma possibilidade de interpretação, para que seja possível quantificar seus impactos com maior nível de confiança, tendo em vista que os benefícios da pesquisa são difíceis de serem mensurados.

Ao se analisar a quantidade de palmito produzida, a partir de dados do IBGE, nota-se que houve aumento no período de 1995 a 2006, oscilação entre 2006 e 2010 e elevação de 2010 a 2012.

TABELA 1 - Recursos Financeiros Alocados para Pesquisa da Cultura da Pupunheira, Instituto Agrônômico (IAC), Estado de São Paulo, 1995 a 2012
(em %)

Item	Recurso do tesouro do estado	Recurso de agências de fomento
Pessoal ¹	99,58	0,42
Custeio	72,85	27,15
Investimento ²	30,32	69,68

¹Considerou-se que 1% do total de gastos com pessoal, a partir de recursos próprios da instituição, está ligado a atividades de apoio administrativo.

²Como as instalações prediais apresentam valores residuais muito pequenos, não foram consideradas as suas depreciações. Apenas foram calculados os valores de arrendamento das terras, utilizadas na experimentação agrícola, pertencentes ao IAC, e a depreciação dos equipamentos adquiridos (5% a.a.).

Fonte: Dados da pesquisa.

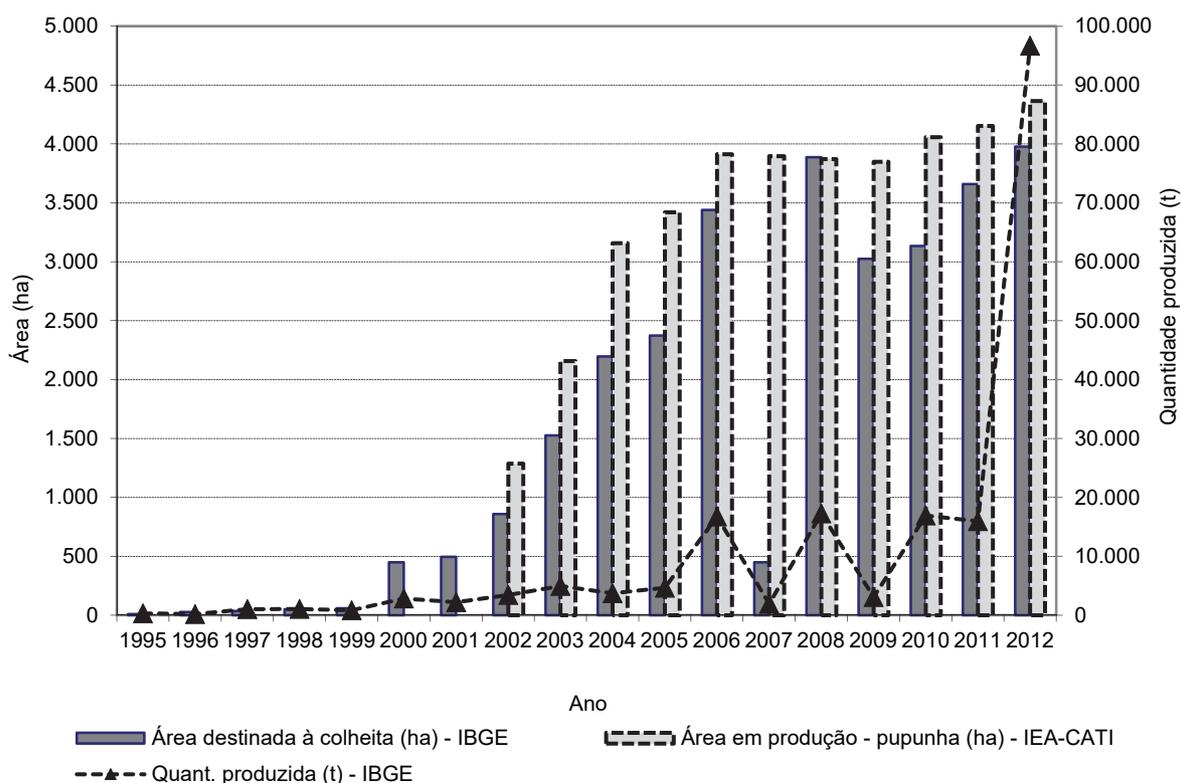


Figura 4 - Área Destinada à Colheita e Quantidade Produzida de Palmito Cultivado e Área em Produção de Pupunha, Estado de São Paulo, 1995 a 2012.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do IBGE (2016) e IEA (2014).

Ao se confrontar esses dados com a linha de pesquisa conduzida entre os anos de 1991 e 2000, com base nos projetos desenvolvidos e trabalhos publicados nesse período, correlaciona-se a intensificação dos estudos de manejo do cultivo e de definição do sistema de produção com problemas fundamentais, que demandavam pesquisa mais intensa nesses campos.

Ainda que a pesquisa tenha avançado

nesses tópicos, o aumento da área e a dispersão geográfica do cultivo apresentaram novas dificuldades para produção, que seguiu um padrão bianual até que o setor produtivo desenvolvesse estratégias de planejamento para regularizar a oferta no mercado. Como se trata de uma cultura perene e pouco conhecida, há necessidade de busca contínua de informações e adequação do manejo da pupunheira à região onde se intenciona iniciar o

plântio, conforme ressaltado por Bovi (2003). A queda verificada na produção em 2004 refletiu diretamente no valor da produção de palmito no Estado de São Paulo, havendo nos últimos anos rápida recuperação em preços e área plantada (Figura 5).

Embora não esteja relacionado diretamente ao produtor, é importante observar os efeitos da produção ao longo da cadeia, como por exemplo, através dos preços de palmito pupunha em conserva, vendidos no varejo (Figura 5), cuja venda em lata e, posteriormente, em vidro, constituiu-se no principal produto de venda de palmito ao longo dos anos. Ao se analisar os preços no varejo da cidade de São Paulo, a redução na produção de palmito em 2004 foi percebida em 2005, quando foi constatada elevação mais acentuada dos preços (Figura 2). Até 2006 os dados eram coletados em R\$/lata de 400 g. A partir de 2007, em que se observou queda mais acentuada nos preços, os valores de referência eram R\$/300 g ou R\$/400 g, relacionados a vidros de palmito.

Com a inserção do palmito pupunha como cadeia produtiva, a partir de embasamento científico, constatou-se que um dos principais diferenciais do palmito pupunha em relação às demais palmeiras diz respeito ao seu não escurecimento enzimático após o corte. Esta característica ampliou seu potencial para novas formas de comercialização, e a abertura de novos nichos de mercado, como é o caso dos produtos minimamente processados.

A partir de informações de especialistas do setor, obtidas durante as entrevistas, inferiu-se que a participação do Instituto Agrônomo na introdução e disseminação da cultura da pupunheira no Estado de São Paulo ao longo dos anos foi bastante representativa, em torno de 80%. Este trabalho utiliza este percentual como referência. Esse esforço refletiu diretamente no aumento contínuo de área e, conseqüentemente, no melhor desempenho dessa cultura no estado. Nos últimos anos houve, em média, elevação de 18% na área em produção de pupunha no Estado de São Paulo, de acordo com IEA (2014).

Para o cálculo dos benefícios advindos da pesquisa com a cultura da pupunheira no IAC, foram considerados os seguintes parâmetros: expansão para áreas novas, incremento de produtividade e redução de custos. A figura 6 sintetiza os benefícios e os investimentos em pesquisa ao longo dos anos, calculados a partir do somatório

dos ganhos com incrementos de produtividade, expansão da produção em novas áreas e redução de custos, e dos custos com a pesquisa, respectivamente, descritos anteriormente na seção 2.

Foram adotados como parâmetros iniciais o espaçamento de 2x1 m e a colheita no segundo ano após o plantio, obtidos durante a aplicação dos questionários e por meio da consulta às publicações. Para inferir sobre a taxa de atratividade para se investir nessa opção agrícola, utilizou-se como *proxy* o custo de oportunidade de 3% do capital investido. Tendo em vista que os dados para área plantada de palmito pupunha, coletados pelo IEA/CATI, não se referiam ao período como um todo, optou-se por utilizar dados de palmito, disponibilizados pelo IBGE. Assumiu-se que no Estado de São Paulo praticamente todo o palmito cultivado relacionava-se a palmito pupunha, dada a acentuada expansão dessa cultura nas principais regiões do estado. Vale mencionar que, em 2007, verificou-se redução de 89% na área cultivada o que provavelmente deve ser devido a erro nas bases de dados do IBGE, pois não se verificou nenhum evento nesse ano que ocasionasse essa queda significativa na área de palmito cultivado.

Para estimar incremento de produtividade, utilizou-se como referência inicial 1,5 t/ha, a partir de dados de Bovi (1998). Os dados foram extraídos do IBGE, relacionados aos dados de área em produção. Os acréscimos constatados durante o período estudado permitiram compor mais elementos para avaliar o impacto da pesquisa com a pupunheira. Deve-se ressaltar que foram verificadas variando na produtividade durante o período, utilizando-se como base os dados para palmito do IBGE. Por se tratar de uma cultura perene com inserção recente no sistema produtivo, o avanço significativo em novas áreas de produção de pupunha pode ter ocorrido com dependência da produção oscilando em função de expectativas formadas sobre preços oscilando, além de falhas na adoção de tecnologias adequadas para o cultivo, impactando diretamente no rendimento da cultura no campo.

Pelas informações obtidas junto aos entrevistados, com a efetiva adoção das tecnologias desenvolvidas, verificaram-se ganhos em produtividade e redução de custos de produção. Como exemplo, uma vez que se trata de cultivo perene, pode ser citada a eficiência no pegamento das mudas no campo, que sendo baixa pode acarre-

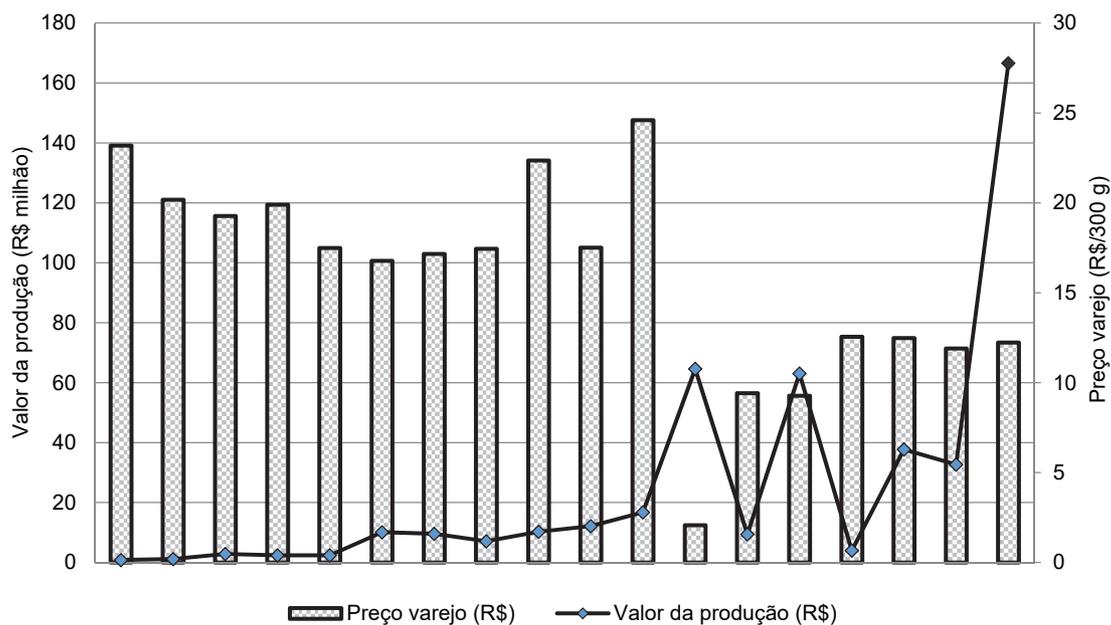


Figura 5 - Valor da Produção e Preço Médio¹ Anual no Varejo na Cidade de São Paulo, 1995 a 2012.

¹Deflacionados pelo IGP-DI/FGV de dez./2013.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do IBGE (2016) e IEA (2014).

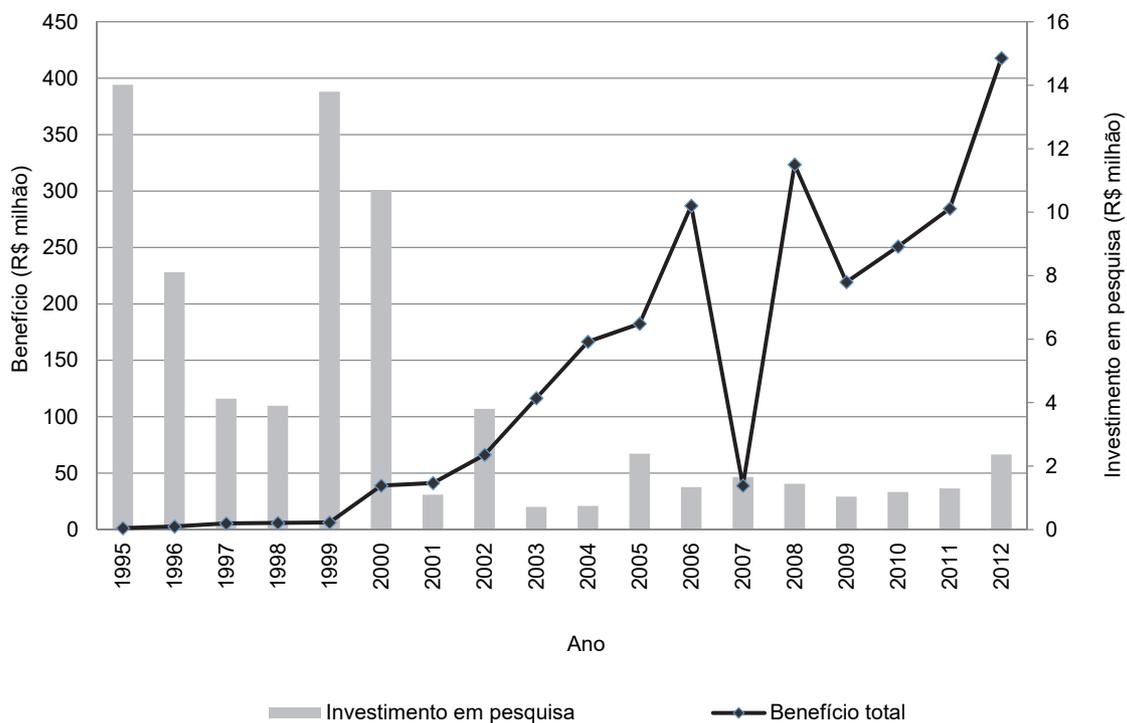


Figura 6 - Investimentos em Pesquisa, Custos e Seus Benefícios com a Cultura da Pupunheira, Instituto Agrônomo (IAC), Estado de São Paulo, 1995 a 2012.

Fonte: Dados da pesquisa.

tar consequências altamente negativas no investimento de longo prazo do sistema de produção. Há relatos de entrevistados a respeito de perdas de mudas no campo entre 10% e 50%. Nas entrevistas realizadas para esta avaliação, depreendeu-se, também, que em decorrência das pesquisas e dos esforços de transferência de conhecimentos e tecnologias, houve difusão de informações técnicas e materiais até então inexistentes.

Com base nessas informações, para compor esta análise, foram pressupostas perdas médias de 30% de mudas no caso da não adoção dos pacotes tecnológicos propostos, contrapondo-se a perdas de 10%, com adoção das recomendações técnicas propostas pelo IAC. Em ambos os casos, assumiu-se que foi realizado o replantio das mudas no segundo ano de cultivo, com cálculo dos custos envolvidos nessa fase da produção. É importante ressaltar que neste estudo foi considerado apenas um componente na análise, o que pode ter conduzido a uma estimativa mais conservadora da redução de custos. Se outros parâmetros desse pacote tecnológico fossem incorporados, essa redução seria ainda mais significativa, reforçando, assim, o caráter mais conservador desse critério de avaliação.

No período estudado, de 1995 a 2012, pode-se verificar que os benefícios da pesquisa foram significativos. Com base na relação benefício/custo, a cada R\$1,00 investido em pesquisa houve retorno de R\$33,52 para a sociedade. Vale ressaltar que a pesquisa com palmito pupunha foi estruturada e se consolidou em décadas de estudo, de caráter inédito no Estado de São Paulo e no Brasil. Tendo em vista que se trata de uma cultura permanente, com ciclo médio de 15 anos de vida e possibilidade de várias colheitas de palmito por ano, a pupunheira se apresentou vantajosa, comparativamente às demais palmeiras. Sua inserção no mercado foi favorecida pela escala de produção, elevando significativamente a disponibilidade nas prateleiras do varejo e no abastecimento de restaurantes.

Esses resultados mostram que houve alteração na estrutura produtiva do setor agrícola, com a proposta de novo sistema de cultivo, como alternativa ao sistema extrativista já existente, demonstrando os benefícios provenientes dos investimentos em pesquisa, para o desenvolvimento tecnológico e inovação.

Assim, além dos ganhos em produtivida-

de propiciados pelos pacotes tecnológicos desenvolvidos, também o aumento da área plantada com a pupunheira para produção de palmito deve ser considerado, mostrando a elevação do nível de aceitabilidade e de sucesso dessa cultura no estado.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grande esforço para a expansão da cultura da pupunheira no Estado de São Paulo teve como importante motivação as características de cultivo dessa palmeira em relação à palmeira juçara, em especial à possibilidade de várias colheitas por ano e ao não escurecimento de seu palmito após o corte, possibilitando exploração de novas formas de comercialização.

A introdução da cultura da pupunheira no Estado de São Paulo mostra que a pesquisa pode contribuir de maneira bastante efetiva para que novas alternativas sejam desenvolvidas e devidamente disponibilizadas aos produtores, desde que haja investimentos para manutenção das estruturas já existentes.

Os resultados das pesquisas permitiram o estabelecimento de pacotes tecnológicos para a implantação do cultivo da pupunheira nas distintas regiões produtoras do Estado de São Paulo, aumentaram a produtividade e melhoraram a qualidade do produto.

Por outro lado, há que se ressaltar também a necessidade de esforço contínuo em dimensionar os impactos da pesquisa. Dada a gama bastante ampla de tecnologias geradas no meio científico, o uso de métodos adequados, não apenas no âmbito econômico, mas também com enfoque socioambiental, poderá garantir maior abrangência dos resultados da pesquisa aos seus diversos beneficiários.

Espera-se que a avaliação dos impactos da pesquisa sirva de base para a elaboração de novos projetos em áreas potencialmente inexploradas, no âmbito do cultivo da pupunheira para produção de palmito, com reflexos diretos na consolidação e ampliação de programas de pesquisa. A avaliação pode também contribuir para aumentar a transferência efetiva do conhecimento científico produzido para a sociedade, ressaltando a importância da pesquisa tecnológica para o planejamento e condução de políticas públicas.

LITERATURA CITADA

AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: IEG/FNP, 2008. 502 p.

_____. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: IEG/FNP, 2009. 495 p.

_____. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: IEG/FNP, 2010. 520 p.

ANEFALOS, L. C.; TUCCI, M. L. S.; MODOLO, V. A. Uma visão sobre a pupunheira no contexto do mercado de palmito. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 2, n. 7, p. 1-6, jul. 2007.

_____; MODOLO, V. A.; TUCCI, M. L. S. Social and environmental indicators of the peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth) research in São Paulo State - Brazil. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 7-19, jun. 2012.

_____; MODOLO, V. A.; TUCCI, M. L. S. Economic potential of peach palm cultivation in São Paulo State Brazil. **Acta Horticulturae**, Vol. 1, pp. 179-184, 2013.

AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS - APTA. **Ciência agropecuária paulista: pesquisa e inovação gerando produtividade e qualidade de vida**. Campinas: APTA, 2014. 164 p. (Série técnica).

ÁVILA, A. F. D. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa**: metodologia de referência. Brasília: Embrapa/SEA, dez. 2001.

_____; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa**: metodologia de referência. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 189 p.

BOVI, M. L. A. **Palmito pupunha**: informações básicas para cultivo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. 50 p. (Boletim Técnico 173).

_____. O agronegócio palmito de pupunha. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 2, 2003.

EVENSON, R. E.; ÁVILA, A. F. D. Productivity change in the Brazilian grain sector and agricultural research role. **Revista de Economia Rural**, Brasília, n. 33, 1995.

GERMECK, E. B. Cultura experimental da pupunha no Estado de São Paulo. **O Agrônomo**, Campinas, v. 29, p. 96-103, 1978.

_____. et al. Comportamento da palmeira pupunha (*Guilielma gasipaes* (H.B.K.) Bailey) em três localidades do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais...** Recife: SBF, 1981. p. 1119-1206.

INSTITUTO AGRÔNOMO - IAC. **Ciência da terra**: o Instituto Agrônomo e a pesquisa em benefício da qualidade de vida. Campinas: IAC, 2008. 160 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: abr. 2016.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Banco de dados**. São Paulo: IEA/CATI, 2014. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: jun. 2014.

IRIAS, L. J. M. et al. **Sistema de avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas nos segmentos agropecuário, produção animal e agroindústria (Sistema AMBITEC)**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 8 p. (Circular Técnica, 5).

MARTINS, R. Cultivares de amendoim: um estudo sobre as contribuições da pesquisa pública paulista. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 5, p. 37-49, maio 2006.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Secretaria de Comércio Exterior - MDIC/SECEX. **Sistema de análise das informações de comércio exterior (ALICE)**. Brasília: MDIC/SECEX, 2016. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br/>>. Acesso em: abr. 2016.

RICHETTI, A. **Avaliação de impactos econômicos do SPD em Mato Grosso do Sul: análise do período 2001 a 2006**. Dourados: Embrapa, 2006. 32 p.

UN COMTRADE. **International trade statistics database (ITC)**. United States: Un Comtrade, 2018. Disponível em: <<http://www.trademap.org>>. Acesso em: jun. 2018.

**ANÁLISE DOS IMPACTOS ECONÔMICOS DOS INVESTIMENTOS NAS
PESQUISAS TECNOLÓGICAS RELATIVAS AO CULTIVO DAPUPUNHEIRA
PARA PALMITO NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1995 a 2012**

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo analisar os impactos econômicos da adoção dos resultados das pesquisas desenvolvidas de 1995 a 2012 na cadeia produtiva da pupunheira, cultivada para produção de palmito. Para mensurar os benefícios econômicos provenientes da inovação, induzida pela transferência de tecnologias oriundas da pesquisa, foram utilizados três critérios de análise: aumento de produtividade, redução de custos de produção e expansão de área de cultivo. Verificou-se que ao longo dos anos o alto investimento em pesquisa repercutiu em ganhos tecnológicos no cultivo da pupunheira no Estado de São Paulo e na disseminação do palmito pupunha, seu principal produto. A avaliação de impactos revelou retornos significativos dos investimentos em pesquisa em benefício da sociedade, constatando-se que a consolidação de programas de pesquisa com a pupunheira foi favorecida por investimentos públicos em C&T.

Palavras-chave: pupunha, avaliação econômica, retorno do investimento.

**ANALYSIS OF THE ECONOMIC IMPACTS OF INVESTMENTS IN TECHNOLOGICAL
RESEARCH ON PEACH PALM CULTIVATION FOR HEART-OF-PALM
PRODUCTION IN THE STATE OF SÃO PAULO, 1995-2012 PERIOD**

ABSTRACT: This article presents the economic impacts of adopting the research outcome on peach palm for heart-of-palm production conducted from 1995 to 2012. We developed three analytical criteria to measure the economic benefits of the technology transfer-based innovation derived from the research: yield increase, cost reduction and area expansion. Results reveal that the high levels of research investments over the period led to technological gains in peach palm production in São Paulo State, contributing to the dissemination of the palm heart, its main product. Impact assessment has shown significant social returns on the government investments in S & T, which contributed to the consolidation of research work on peach palm cultivation.

Key-words: peach palm (*Bactris gasipaes*), economic evaluation, return on investment.

Recebido em 18/05/2017. Liberado para publicação em 20/07/2018.