

TRAJETÓRIA TECNOLÓGICA E EVOLUÇÃO DO SEGMENTO CAFEIRO NA ECONOMIA BRASILEIRA¹

Antonio Carlos Moretto², Rossana Lott Rodrigues³, Celso Luis Rodrigues Vegro⁴, Patrícia Helena Nogueira Turco⁵, Joaquim José Martins Guilhoto⁶, Flávia Maria de Melo Bliska⁷

RESUMO: Considerando-se os processos de crescimento agrícola, desenvolvimento tecnológico e organização do segmento cafeeiro, estimou-se sua participação na economia brasileira, nos períodos em que ocorreram alterações tecnológicas importantes para a expansão da produção. Analisou-se a relação entre aquela participação e o desenvolvimento tecnológico na cafeicultura. Confrontaram-se as principais alterações tecnológicas na produção cafeeira e os períodos de consolidação de sua adoção com as matrizes de insumo-produto para o Brasil no mesmo período. Para as matrizes de 1959, 1975, 1992, 2002 e 2009, foram calculados os Índices de Rasmussen-Hirschman, os Índices Puros de Ligação e o impacto sobre a produção cafeeira, pelo aumento de sua demanda final. Os resultados indicam tendência pouco significativa do negócio café no período analisado, enquanto no mesmo período ocorreram fenômenos a ele favoráveis, como o aumento do consumo interno, a expansão das exportações e a consolidação da indústria do solúvel. Este fato pode resultar da enorme diversificação ocorrida no período estudado, tanto em relação à economia brasileira em geral, quanto em relação ao restante do setor agropecuário. A possibilidade de reverter essa tendência dependerá dos esforços setoriais, tanto com relação aos investimentos em inovações tecnológicas, quanto em ações que resultem em políticas que robusteçam os agentes que compõem o agronegócio café.

Palavras-chave: café, insumo-produto, desenvolvimento econômico.

TECHNOLOGICAL PATHWAY AND EVOLUTION OF THE COFFEE SEGMENT IN THE BRAZILIAN ECONOMY

ABSTRACT: Taking into account agricultural improvement processes, technological development and the coffee segment organization, this study estimated the share of that segment in the Brazilian economy in the periods in which important technological advances drove coffee production expansion in Brazil. We compare the main technological changes in this production segment and period of their adoption with the input-output tables for Brazil in the same period. For matrices of 1959, 1975, 1992, 2002 and 2009, we calculated the Rasmussen-Hirschman indices, Pure Linkage Indices and their impact on coffee production due to the increase in its final demand. Findings show a not very significant trend in the coffee business despite favorable events over the studied period, such as the domestic consumption increase, export expansion and the soluble industry's consolidation. One explanation for these findings is the large burst of diversification occurred in the studied period both in the national economy and global agricultural markets. Reversal of this trend will depend on sectorial efforts, regarding investments in technological innovations, as well as actions that strengthen coffee agribusiness agents.

Key-words: coffee, input-output, economic development, Brazil.

JEL Classification: O3, Q16.

¹Cadastrado no SGP 299. Registrado no CCTC, REA-01/2016.

²Economista, Pós-Doutor, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Estado do Paraná, Brasil (e-mail: acmoretto@uel.br).

³Economista, Pós-Doutora, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Estado do Paraná, Brasil (e-mail: rlott@sercomtel.com.br).

⁴Engenheiro Agrônomo, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola, São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil (e-mail: celvegro@iea.sp.gov.br).

⁵Administradora, Mestre, Pesquisadora Científica do Departamento de Descentralização do Desenvolvimento da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil (e-mail: patyurco@apta.sp.gov.br).

⁶Economista, Doutor, Professor Titular do Departamento de Economia da FEA-USP, São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil (e-mail: guilhoto@usp.br).

⁷Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto Agronômico, Campinas, Estado de São Paulo, Brasil (e-mail: bliska@iac.sp.gov.br).

1 - INTRODUÇÃO

A cafeicultura tem sido importante para a economia brasileira pela geração de riquezas. Entretanto, depois de décadas como o principal produto das exportações brasileiras, a partir da década de 1970, o valor das exportações de café começou a perder importância relativa, especialmente em função do aumento das exportações de produtos industrializados (BLISKA et al., 2009b). No entanto, o Brasil ainda é o maior produtor e exportador mundial de café e, em 2014, seus embarques representaram 32,2% do volume de café exportado mundialmente (ABIC, 2015b).

Em 2016, a produção brasileira foi estimada em 49,67 milhões de sacas (CONAB, 2016). Além disso, a lavoura se destaca na geração de empregos, em função do uso intensivo de mão de obra na maioria das regiões cafeeiras, especialmente na época da colheita (BLISKA et al., 2011).

O cultivo do café no Brasil se concentra nos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia e Paraná, sendo que o primeiro foi responsável por 54% do volume e 57% do valor total dos grãos de café (*Coffea arabica* e *Coffea canephora*) produzidos no país em 2015 (IBGE, 2009). Nesses estados, 70% dos produtores são familiares, mas respondem por apenas 30% do volume de café produzido no país (BLISKA et al., 2009b).

A Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC, 2015b) estimou que o consumo, em 2014, tenha atingido 4,89 kg de café torrado *per capita*, ou 81 litros pessoa/ano, ou ainda 21 milhões de sacas, faturando R\$7 bilhões.

A trajetória tecnológica do segmento cafeeiro no Brasil iniciou-se com a criação do Instituto Agrônomo (IAC) em 1887, pelo Imperador D. Pedro II, a partir da Imperial Estação Agronômica de Campinas, direcionada a assistir tecnicamente a expansão

da cafeicultura nacional. Ramalho (2004) situa cronologicamente a introdução da cultura do café no país e a criação do IAC, respectivamente, como o segundo e o terceiro marco de desenvolvimento da agricultura brasileira. Outras instituições de ensino, pesquisa e política agrícola realizaram estudos para aquele segmento, tais como as primeiras faculdades de agronomia (AZEVEDO, 1994) ou foram criadas em função da produção de café, como o Instituto Biológico (IB), o Instituto Brasileiro do Café (IBC), a Fundação Procafé, a Embrapa Café e o Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café. Somam-se a elas os esforços dos serviços federal e estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural⁸.

Na produção agrícola, as tecnologias em geral resultam de interações entre as fontes de inovação, portanto de diversos paradigmas tecnológicos e trajetórias (POSSAS; SALLES-FILHO; SILVEIRA, 1994). Estudos multidisciplinares e a participação das indústrias tiveram implicações nessas trajetórias tecnológicas, tais como agroquímica, fertilizantes, sementes, metal mecânica, ração e instituições públicas e privadas de pesquisa tecnológica, o que leva à formação de inovações em rede. A agricultura constitui setor tomador de inovações, em que as mudanças técnicas ocorrem continuamente por meio das interações entre pesquisa, fornecedores de insumos e produtores, via aprendizado tecnológico. Ademais, trata-se de setor que possui especificidades, tais como aspectos de localização, logística onerosa, dependência de recursos naturais, riscos climáticos, de preços e de produção inerentes à atividade e acesso à informação (BLISKA et al., 2008; BLISKA et al., 2009b; BLISKA et al., 2009a; SILVA et al., 2014; TURCO et al., 2013).

O grau de organização e a participação do agricultor em cooperativas e associações de produtores têm impacto sobre a eficiência do uso dos recursos em função de escala mínima exigida, melhor informação,

⁸Fonseca, Araújo e Pedrosa (1979) estimou custos e retornos sociais aos investimentos do programa de pesquisa com café do Estado de São Paulo entre 1933 e 1975. Veiga Filho, Assef e Souza (1986) dimensionaram os conhecimentos científicos e tecnológicos para o setor agrícola por meio de um indicador baseado no número de trabalhos publicados por pesquisadores ou associados aos Institutos Agrônomo e Biológico (Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo), para captar a geração de tecnologias das instituições públicas para o setor cafeeiro paulista, para o período 1890 a 1985. O Consórcio Pesquisa Café, criado em 1997 e gerenciado pela Embrapa Café, aglutina instituições com história na pesquisa cafeeira visando potencializar a geração de inovações e progresso tecnológico (EMBRAPA, 2008). Recentemente, Silva et al. (2014) analisaram os custos-benefícios dos investimentos do IAC na pesquisa cafeeira, entre 1931 e 2012.

maior comprometimento, planejamento e gestão. As redes criadas por meio das ações coletivas entre os membros de uma comunidade facilitam o acesso à informação e possibilitam aos produtores participarem em processos de inovação tecnológica. Os mecanismos de acesso à informação e à cooperação têm sido considerados como variáveis do capital social. Comunidades com alto capital social proporcionam aos atores acesso a informações e recursos cooperativos para realização de negócios, que propiciam a criação de mercados para seus produtos, requisitar assistência técnica e elevar o nível tecnológico (SOUZA FILHO et al., 2011).

Com relação aos insumos à produção, no caso dos fertilizantes, Possas, Salles-Filho e Silveira (1994) apontaram para trajetória relacionada à disponibilidade de fontes minerais, aos ganhos de escala e à logística, com oportunidades no curto prazo de inovação incremental associadas ao uso racional de fertilizantes e da irrigação, variedades com menores exigências nutricionais, fertilizantes com solubilidade desejada e o uso de nanotecnologia. No longo prazo, a inovação radical visualiza o uso de variedades não dependentes de fertilizantes e os inoculantes de fixação/disponibilização biológica de nutrientes desenvolvidos por meio da biotecnologia.

No caso dos defensivos agrícolas, a trajetória estaria conformada pelo aumento do custo, para obtenção de novas moléculas, pressões regulatórias e a emergência das plantas transgênicas resistentes às pragas e doenças. As oportunidades estão relacionadas ao controle biológico e ao manejo integrado de pragas, aceleração do poder residual/degradação e novos métodos de síntese molecular – engenharia molecular e biologia molecular.

A agroindústria segue a trajetória de contratos com fornecedores especializados e semicativos, que aumenta a estabilidade do giro do capital industrial e evita a integração vertical a montante. Além disso, coordena a diferenciação e adição de valor voltada à

conveniência da demanda, identificada por intermédio do segmento varejista, para atender ao novo perfil de renda, distribuição etária e preferência de consumo de alimentos saudáveis, funcionais e nutracêuticos. As oportunidades se voltam para novos usos das matérias-primas como a bioenergia e a biorrefinaria. E a pesquisa se depara com nova base de conhecimento interdisciplinar associada à genômica e novos desafios como as mudanças climáticas, bioprospecção e os sistemas integrados de manejo.

Vieira Filho e Silveira (2012) também analisaram os aspectos teóricos referentes às mudanças tecnológicas na agricultura, por meio da análise do papel das economias de aprendizado. Para esses autores, a grande limitação dos estudos tradicionais, ao abordarem o crescimento agrícola, constitui-se na ausência de explicações da busca tecnológica e do processo de aprendizado. Para eles, nem todo o desenvolvimento tecnológico e a geração de novos conhecimentos está relacionado aos insumos à produção, pois, no processo de inovação na agricultura, estão envolvidos complexos arranjos produtivos e de instituições públicas e privadas, promotoras do conhecimento.

Historicamente, o investimento em tecnologia agropecuária recaiu sobre o Estado. Na cafeicultura essa premissa é ainda mais verdadeira na medida em que sua semente não se constitui em produto rotineiramente adquirido pelo agricultor, e por essa razão constituindo-se em mercado sem interesse para as transnacionais atuantes no segmento sementeiro⁹.

Turco et al. (2013) estudaram as trajetórias tecnológicas das regiões cafeeiras brasileiras no período 1924-2012. Os autores avaliaram a relação entre a pesquisa e a diferenciação de sistemas produtivos localizados, em uma visão dinâmica, considerando as transformações, explorações produtivas e suas relações com as trajetórias da pesquisa. Os resultados mostraram que as tecnologias são utilizadas de acordo com o processo de diferenciação regional. Na-

⁹A contabilização dos valores investidos em pesquisa agropecuária é de difícil apuração, pois, além das mudanças de moeda, tem-se ainda a discrepância entre o orçado e o realizado, mas cumpre destacar que o orçamento destinado à pesquisa é cadente na maior parte das tradicionais instituições que, crescentemente, tornaram-se dependentes das fundações estaduais de amparo à pesquisa, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para a continuidade de seus esforços de inovação.

quele período, a trajetória tecnológica do café não apresentou mudança conceitual importante. Os autores identificaram a persistência do modelo produtivista, com base no melhoramento genético, combate a pragas e doenças, mecanização da lavoura e da colheita, e melhoria na qualidade do produto, incluindo-se a qualidade da bebida, sendo este o padrão genérico de todas as regiões cafeeiras.

O maior conhecimento do comportamento e relevância do segmento cafeeiro na matriz de insumo-produto poderá subsidiar o setor público e os demais agentes econômicos envolvidos diretamente na atividade, com informações relevantes para a elaboração de políticas públicas setoriais, além de ações e estratégias capazes de fortalecê-lo perante os demais segmentos. Particularmente, o governo pode estabelecer linhas de financiamento setorial em apoio desde a pesquisa científica – no caso do cafeeiro o melhoramento genético foi todo patrocinado pelo Estado – aos produtores rurais visando incrementar o ritmo da adoção das inovações desenvolvidas; aos armazenadores para mitigar as oscilações de preços de safra e entressafra e aos industriais para aprimorarem seus processos e produtos.

Bliska et al. (2011) e Sakon et al. (2012) analisaram a geração de emprego na produção e na industrialização do café nas principais regiões produtoras do Brasil, baseado em um sistema inter-regional de insumo-produto de 308 setores, para o ano de 2002, com sete regiões e 44 setores em cada região – Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Bahia, Rondônia e outros estados.

Os resultados de Bliska et al. (2011) indicaram que a produção de café robusta (*Coffea canephora*) foi o setor que gerou mais empregos (totais) por unidade monetária e que o setor de produção de café arábica (*Coffea arabica*) foi o quarto maior gerador de empregos, dentre os 44 setores considerados matriz para o país. Os resultados indicaram que a produção agrícola e a indústria do café são muito importantes para as economias estaduais e nacional como um todo. Indicaram também que o impacto da implementação de políticas públicas que afetam as produções dos cafés

robusta e arábica, bem como a industrialização (ou solubilização, torrefação e moagem) sobre a geração de emprego deverá ser significativo, tanto nas economias estaduais como na nacional. Os autores analisaram os efeitos diretos, indiretos e induzidos sobre a geração de emprego, mediante incrementos – monetários – na produção cafeeira, além dos multiplicadores de emprego tipo I e tipo II, para os setores e regiões componentes do sistema.

Sakon et al. (2012), com base naquele mesmo sistema, estudaram o impacto de alterações no volume de produção daqueles setores – café arábica, café robusta e indústria do café – por meio de simulações envolvendo as produções em determinadas regiões. As simulações basearam-se em cenários alternativos, praticados no Brasil no período do estudo. Os autores observaram os impactos que alterações na produção regional poderiam gerar sobre os multiplicadores de produção (tipo I e II), multiplicadores de valor adicionado (tipo I e II) e multiplicadores de pessoal ocupado (tipo I e II). Os cenários estimados indicaram a diversidade de impactos sobre a produção, local e globalmente através das relações inter-regionais e intersetoriais, bem como a eficiência da modelagem de insumo-produto para esse tipo de análise.

Considerando-se os resultados desse dois estudos realizados com base no modelo de insumo-produto, bem como os processos de crescimento agrícola, de desenvolvimento tecnológico e de organização do segmento cafeeiro, os objetivos deste estudo foram estimar a participação desse segmento na economia brasileira nos períodos em que ocorreram alterações tecnológicas importantes para a expansão da produção cafeeira e analisar a relação entre aquela participação e o desenvolvimento tecnológico na produção de grãos e no beneficiamento e industrialização do café no Brasil. Especificamente, estimaram-se os índices de ligações de Rasmussen-Hirschman, os índices puros de ligação e o impacto do aumento de 1.000 unidades monetárias na demanda final, sobre a produção dos setores “Café” e “Indústria do café”, um dos diferenciais em relação às análises conduzidas em Bliska et al. (2011) e Sakon et al. (2012).

Este estudo, após apresentar na introdução a temática, é composto pela apresentação sintética da metodologia empregada. Em seguida são discutidos os resultados apurados pelo lançamento dos dados estatísticos no modelo da matriz insumo-produto, com destaque para as atividades vinculadas à cafeicultura. Finalmente, são apresentadas considerações finais sobre este esforço de pesquisa.

2 - METODOLOGIA

2.1 - Referencial Teórico: o Modelo de Insumo-Produto

O modelo de insumo-produto, frequentemente descrito na literatura econômica, tem como objetivo fundamental analisar a interdependência entre os setores de uma economia, um sistema formalmente demonstrado em uma tabela conhecida como tabela de insumo-produto, que preserva as identidades macroeconômicas (SAKON et al., 2012) com base na matriz de Leontief (1983). Essa estrutura consiste em um sistema de equações lineares, em que cada uma representa a distribuição da produção de um setor entre os demais, sob a forma de insumos, e a demanda final, composta pelo consumo das famílias, gastos do governo, formação de capital e exportações. O sistema de insumo-produto opera sob retornos constantes de escala, portanto, considera-se a existência de uma relação fixa entre a produção dos setores e seus insumos, conhecida como coeficiente técnico. Conseqüentemente, o modelo supõe que os setores utilizem insumos em proporções fixas, de modo que suas funções de produção podem ser representadas por:

$$X_j = \min \left(\frac{z_{1j}}{a_{1j}}, \frac{z_{2j}}{a_{2j}}, \dots, \frac{z_{nj}}{a_{nj}} \right) \quad (1)$$

em que:

X_j é a produção total do setor j ;

z_{ij} é o fluxo de insumos de i para j ;

a_{ij} é o coeficiente técnico que indica a quantidade de insumo do setor i necessária para a produção de uma unidade de produto final do setor j .

Sendo assim, um pressuposto fundamental do modelo é o de que os fluxos intersetoriais de i para j dependem unicamente da produção total do setor j no período. Por outro lado, considerando-se a demanda final como exógena ao sistema, tem-se a dependência dos valores de produção de cada setor em relação a ela, apresentada no modelo básico.

2.2 - Modelo Básico

Em termos matriciais, o fluxo intersetorial em uma economia pode ser representado por:

$$A X + Y = X \quad (2)$$

em que:

A é a matriz de coeficientes diretos de insumo (coeficientes técnicos de produção), de ordem $(n \times n)$.

X e Y são vetores colunas de ordem $(n \times 1)$, com valores, respectivamente, da produção total e da demanda final de cada setor. A descrição clássica do modelo de insumo-produto pode ser encontrada em Miller e Blair (1985).

Tratando-se a demanda final como exógena ao sistema, tem-se:

$$X = B Y \quad (3)$$

$$B = (I - A)^{-1} \quad (4)$$

onde:

B é a matriz de coeficientes diretos e indiretos ou matriz inversa de Leontief, de ordem $(n \times n)$, na qual o elemento b_{ij} deve ser interpretado como a produção total do setor i que é necessária para produzir uma unidade de demanda final do setor j .

2.3 - Seleção e Tratamento das Matrizes Insumo-Produto

O estudo realizado por Turco et al. (2013), que evidencia as trajetórias tecnológicas adotadas nas regiões cafeeiras brasileiras, no período de 1924 a 2012, foi adotado como base para a seleção das matrizes insumo-produto usadas nessa pesquisa. O critério de seleção das matrizes foi a proximidade das datas em que ocorreram as inovações e políticas mais importantes relativas à produção de café com as datas das matrizes disponíveis. Desse confronto, foram selecionadas as matrizes referentes aos anos de 1959 (RICKEGHEM, 1969), 1975 (IBGE, 1987), 1992 (IBGE, 2012b) e 2002 e 2009, estimadas de acordo com metodologia apresentada em Guilloto e Sesso Filho (2005, 2010), as quais foram utilizadas para estimar a participação do segmento cafeeiro na economia brasileira em períodos específicos.

É importante lembrar que, ao longo do tempo, tanto a estrutura setorial (número de setores) quanto a metodologia de construção/estimação das matrizes foram alteradas, na busca de melhorar a técnica e disponibilizar maior desagregação da estrutura produtiva das economias, com o objetivo de oferecer aos pesquisadores a possibilidade de realizar análises mais precisas.

Assim, houve a necessidade de compatibilizar as matrizes de forma a permitir a comparação dos índices a serem calculados a partir delas. Desse modo, optou-se por trabalhar com 25 setores, dentre eles os setores “Café em grão” e “Indústria do café”. Embora o foco do estudo seja a análise da produção agrícola de café, a desagregação do setor “Indústria do café” poderá proporcionar análises setoriais mais completas e interessantes. Essa estrutura possibilita a comparação – e complementação – dos resultados desse estudo com trabalhos realizados por autores com Bliska et al. (2011) e Sakon et al. (2012), além de considerar as trajetórias tecnológicas específicas para a produção agrícola e para a industrialização do café, de acordo com autores como Turco et al. (2013).

A desagregação setorial, para as matrizes selecionadas, foi realizada conforme a descrição a seguir:

- 1959: nessa matriz foram desagregados os setores “Agropecuária” e “Agroindústria”, para obtenção dos setores “Café em grão” e “Indústria do café”;
- 1975: a matriz original já apresenta os setores “Café em grão” e “Indústria do café: torrefação e moagem desagregados”;
- 1992: a matriz original já apresenta o setor “Indústria do café” desagregado; o setor “Café em grão” foi obtido a partir da desagregação do setor “Agropecuária”;
- 2002: a matriz foi estimada com os setores “Café em grão” e “Indústria do café” desagregados; e
- 2009: a matriz foi estimada com os setores “Café em grão” e “Indústria do café” desagregados.

Os 25 setores das matrizes de insumo-produto para o Brasil utilizados na análise são apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Estrutura das Matrizes de Insumo-Produto, Brasil, 1959, 1975, 1992, 2002 e 2009

N.	Matriz
1	Café em coco
2	Agropecuária
3	Petróleo, gás natural, carvão e outros combustíveis
4	Minerais não metálicos
5	Extração de minerais metálicos
6	Siderurgia, metalurgia, mineradoras, inclusive cimento
7	Máquinas e equipamentos
8	Materiais elétricos e eletrônicos
9	Material de transporte
10	Madeira e mobiliário
11	Celulose, papel e gráfica
12	Indústria da borracha
13	Química
14	Farmacêutica e veterinária
15	Artigos plásticos
16	Indústria têxtil
17	Vestuário, calçados e couro
18	Produtos alimentares e bebidas
19	Indústria do café
20	Fumo e beneficiamento de outros produtos alimentares
21	Fabricação de produtos diversos
22	Serviços de Utilidade Pública (SIUP)
23	Construção civil
24	Transportes, comércio e comunicação
25	Serviços

Fonte: Dados da pesquisa.

Para as desagregações realizadas nas matrizes de 1959 e 1992 foram utilizadas, por exemplo, informações sobre as estruturas dos custos de produção e rentabilidade da lavoura cafeeira, valores da produção, das exportações brasileiras e do consumo interno, notícias documentadas que possibilitaram comparações entre os valores das safras de café com os valores das safras de outros produtos agrícolas, obtidas na literatura, em bancos de dados de instituições de pesquisa (tais como BESSA JUNIOR; MARTIN, 1992; PELA PRIMEIRA..., 1964; FREITAS; CAMARGO; CANTO, 1962; DIAS, 1962a, 1962b; IEA, 1962; KINGSTON, 1969), nos Censos Agropecuários, principalmente de 1960 (IBGE, 2012a) e 1996 (IBGE, 2013), na Produção Agrícola Municipal (PAM) de 1992 (IBGE, 2013), além de informações obtidas da Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC) e da Associação Brasileira da Indústria de Café Solúvel (ABICS).

Após a desagregação foi realizado o balanceamento final das tabelas, para compatibilização e redistribuição dos valores internos das matrizes com os totais das linhas e colunas (RODRIGUES, 1997). Esse balanceamento foi realizado pelo Método RAS (BACHARACH, 1970; MILLER; BLAIR, 1985) e consiste em uma metodologia de ajuste biproporcional de matrizes.

As matrizes selecionadas permitiram a análise dos períodos em que ocorreram alterações tecnológicas importantes para a expansão da produção cafeeira, de acordo com Turco et al. (2013):

- 1) 1959-1975: corresponde ao lançamento do primeiro cultivar "moderno", Mundo Novo (1952) e consolidação de sua utilização; início dos trabalhos de mecanização e lançamento do segundo cultivar "moderno", Catuaí (1972); consolidação da adubação química;
- 2) 1975-1992: corresponde à introdução da lavoura cafeeira em solos de cerrado, primeiros trabalhos na área de mecanização da lavoura e lançamento da primeira colhedeira mecânica (1979); consolidação da mecanização e do plantio do cultivar Catuaí e início da intensificação do uso da irrigação nas lavouras cafeeiras; e
- 3) 1992-2009: corresponde à consolidação da mecani-

zação da lavoura e da colheita; intensificação da irrigação; introdução e consolidação da lavoura cafeeira do oeste da Bahia, consolidação no cerrado de Minas Gerais e centro-oeste de São Paulo; adensamento da lavoura e utilização do café "Cereja descascado" (CD). São observados os primeiros reflexos da extinção do IBC (1990), marco político que resultou em perdas quanto aos aspectos técnicos, mas em função da política intervencionista e gastos anteriores exagerados, levou à renovação do segmento cafeeiro. Incorpora também os efeitos da entrada da Illy Café no mercado (1992), por meio da introdução de concurso de café, que mapeou a qualidade dos cafés brasileiros e do mercado cafeeiro em geral.

O objeto desse estudo se divide em duas etapas distintas. Primeiro, a análise da hierarquização dos diferentes setores do segmento cafeeiro com os demais setores da economia brasileira em um determinado ano, que não depende da unidade monetária da matriz. Segundo, a comparação entre a posição daqueles setores nos diferentes períodos, em relação aos demais, para verificar se houve alteração na importância relativa dos setores cafeeiros em relação aos demais ao longo do tempo. A hierarquização dos índices puros de ligações, expressos em valores correntes, também não se altera em função da unidade monetária. Assim, a ordenação dos setores cafeeiros em cada um dos períodos também não se altera em função da unidade monetária e, portanto, as matrizes não foram convertidas para uma mesma base monetária.

2.4 - Métodos de Análise

Este estudo contempla os seguintes métodos de análise:

- Índices de ligações de Rasmussen-Hirschman para o Brasil, para as matrizes de 1959, 1975, 1992, 2002 e 2009, para trás (PT) e para frente (PF) e a ordenação desses índices;
- Índices puros de ligação, para o Brasil, para as mesmas matrizes, para frente (PPF), para trás (PPT) e to-

- tal (PT) e a ordenação dos índices de cada setor; e
- O impacto sobre a produção dos setores “Café” e “Indústria do café”, pelo aumento de 1.000 unidades monetárias na demanda final, para o Brasil, para aquelas matrizes.

2.4.1 - Índices de Rasmussen-Hirschman (RH)

O cálculo dos Índices de ligações de Rasmussen-Hirschman (RH) permite que sejam identificados os setores com maior poder de encadeamento na economia, isto é, aqueles que mais a dinamizam: os setores-chave (RASMUSSEN, 1956; HIRSCHMAN, 1958). Os valores dos índices de ligações RH para frente mostram o quanto o setor é demandado pelos outros setores, enquanto os índices de ligações para trás indicam quanto o setor demanda dos demais setores da economia (GUILHOTO; SESSO FILHO, 2005).

Os setores que apresentam valores dos índices de ligação para frente e para trás, maiores do que “1” são considerados setores-chave para o crescimento da economia, uma vez que valores maiores do que “1” indicam setores acima da média. Um conceito menos restrito, considera como setor-chave aquele que apresenta índices de ligação para frente e/ou para trás maiores do que 1. Os setores-chave estão associados à ideia de estabelecimento de prioridade na alocação de recursos e na estratégia de promoções industriais. Conforme Moretto et al. (2008), espera-se que os recursos direcionados para os setores-chave estimulem o crescimento mais rápido da produção, do emprego e da interdependência econômica, diferentemente do que se fosse aplicado em setores não considerados chave na economia.

Os índices se baseiam na matriz inversa de Leontief:

$$B = (I - A)^{-1} \quad (5)$$

onde:

b_{ij} pode ser definido como sendo um elemento da matriz B e obter B^* , que é a média de todos os elementos de B , assim como calcular B_{*j} e B_{i*} que constituem as so-

mas dos elementos de uma coluna e de uma linha típica de B e n é o número total de setores na economia.

Algebricamente, tem-se:

$$U_j = [B_{*j}/n]/B' \quad (6)$$

$$U_i = [B_{i*}/n]/B' \quad (7)$$

sendo $i, j = 1, 2, \dots, n$ (2)

Assim, é possível determinar os índices de ligações para trás (poder de dispersão): (5) e os índices de ligações para frente (sensibilidade da dispersão): (6).

2.4.2 - Índices puros de ligações

Os índices puros de ligações permitem identificar o grau dos impactos na demanda final em determinados setores e dimensionar as interações entre eles em termos de valor da produção. Sua ideia fundamental consiste em isolar determinado setor j do restante da economia com o objetivo de estimar o efeito das ligações totais desse setor j na economia. O índice para trás (PBL) fornece o impacto puro do valor da produção total do setor j sobre o resto da economia, desconsiderando-se a demanda de insumos próprios e os retornos do resto da economia para o setor. O índice para frente (PFL) fornece o impacto puro do valor da produção total do resto da economia sobre o setor j . Esses índices são expressos em valores correntes. Somando esses dois índices puros, obtém-se o índice puro total das ligações (PTL) (GUILHOTO; SESSO FILHO, 2005), ou seja, o índice puro equivaleria ao desaparecimento de todo um setor da economia.

Para isolar o setor j , considera-se um sistema de insumo-produto composto por dois setores e representado pelo bloco da matriz A , de insumos diretos:

$$A = \begin{bmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & A_{jj} \end{bmatrix} \quad (8)$$

onde:

A_{jj} e A_{rr} representam matrizes quadradas de insumos diretos, no primeiro e no segundo setor, respectivamente, e A_{jr} e A_{rj} , matrizes retangulares dos insumos

diretos adquiridos pelo segundo setor e vice-versa.

Da equação (5) pode-se obter:

$$B = (I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} B_{jj} & B_{jr} \\ B_{rj} & B_{rr} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I & A_{jr}\Delta_r \\ A_{rj}\Delta_j & I \end{bmatrix} \quad (9)$$

onde os componentes de (6) são definidos por:

$$\Delta_j = (I - A_{jj})^{-1} \quad (10)$$

$$\Delta_r = (I - A_{rr})^{-1} \quad (11)$$

$$\Delta_{jj} = (I - \Delta_j A_{jr} \Delta_r A_{rj})^{-1} \quad (12)$$

$$\Delta_{rr} = (I - \Delta_r A_{rj} \Delta_j A_{jr})^{-1} \quad (13)$$

Pela decomposição de Δ_{jj} , é possível verificar como ocorre o processo de produção na economia.

Na matriz

$$\begin{bmatrix} I & A_{jr}\Delta_r \\ A_{rj}\Delta_j & I \end{bmatrix} \quad (14)$$

a primeira linha separa a demanda final pela sua origem, isto é, diferencia a demanda final interna, que vem de dentro do setor (I), da demanda final externa do setor ($A_{jr}\Delta_r$). Ideia similar aplica-se à segunda linha.

Partindo-se da formulação de Leontief, $X = (I - A)^{-1}Y$, e utilizando-se as informações contidas de (11) a (12), derivam-se os índices puros:

$$PBL = (\Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j) \quad (15)$$

$$PFL = (\Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r) \quad (16)$$

O PBL indica o impacto puro do valor da produção total do setor j no resto da economia ($D_j Y_j$), isto é, o impacto que é livre da demanda de insumos que

o setor j produz para o próprio setor j e dos retornos do resto da economia para o setor j , e vice-versa. O PFL indica o impacto puro do valor da produção total do resto da economia ($D_j Y_r$) no setor j .

Como tanto o PBL quanto o PFL são expressos em valores correntes, podem ser somados para se obter o índice puro total das ligações (PTL).

Importante limitação do estudo consiste em focalizar tecnologias ligadas à produção primária e sua transformação (processamento). Inovações ocorridas na ponta do consumo, como o surgimento do solúvel descafeinado e o *boom* da cultura do café espresso, não compuseram o rol de inovações impactantes consideradas nesse estudo¹⁰.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra que o setor 1 “Café em grão” não pode ser considerado setor chave para a economia brasileira nos períodos analisados, pois não apresenta índices de Rasmussen–Hirschman (RH) para frente ou para trás maiores que 1. Isso indica que esse setor apresenta importância menor do que a média da economia, como demandante e fornecedor de insumos. Os índices de RH para trás do setor 1 “Café em grão” estiveram entre as três últimas posições, dentre os 25 setores das matrizes nos anos analisados: 24^a em 1959, 23^a em 1975 e 25^a em 1992, 2002 e 2009. Portanto, não houve alteração significativa na posição setorial no período analisado.

Apesar de os índices de RH para frente do setor 1 “Café em grão” não serem maiores do que 1, dentre os 25 setores em que a economia brasileira foi segmentada, eles ocuparam sempre posições intermediárias - 12^a em 1959, 9^a em 1975, 12^a em 1992, 10^a em 2002 e 14^a em 2009 – ou seja, é um setor demandado por outros setores da economia.

Quanto ao setor 19 “Indústria do café”, os índices para frente (PF) ocupam as seguintes posições: 25^a em 1959, 18^a em 1975, 18^a em 1992, 20^a em 2002 e

¹⁰Pode-se argumentar que as preferências dos consumidores alinham-se com as inovações incidentes no segmento. Todavia, isso é parcialmente verdadeiro na medida em que o café, enquanto bebida vinculada a um hábito prazeroso, tem exigências específicas na ponta do consumo que não se vinculam diretamente às inovações normalmente direcionadas aos fatores produtivos.

Tabela 1 - Índices de Ligações de Rasmussen-Hirschman para Trás e para Frente (PT e PF), e por Setor, Brasil, 1959, 1975, 1992, 2002 e 2009

Setor	1959				1975				1992			
	PT	Ordem	PF	Ordem	PT	Ordem	PF	Ordem	PT	Ordem	PF	Ordem
1	0,651	24	0,849	12	0,731	23	0,856	9	0,611	25	0,792	12
2	0,613	25	1,937	3	0,841	19	1,908	4	0,901	21	1,504	5
3	1,397	1	1,000	9	0,729	24	0,666	20	0,905	19	0,735	15
4	0,919	20	0,775	14	0,910	18	0,855	10	1,039	11	0,828	11
5	0,700	22	1,117	8	0,923	17	0,670	19	0,924	18	0,672	19
6	1,054	11	2,197	2	1,194	6	1,924	3	1,207	2	1,906	2
7	1,011	16	0,534	23	1,035	10	0,984	6	0,938	16	1,057	8
8	1,106	6	0,593	21	1,001	13	0,827	14	1,011	13	0,723	16
9	1,063	10	0,641	18	1,337	1	0,919	8	1,183	4	0,758	14
10	0,950	19	0,797	13	1,019	12	0,795	16	1,077	9	0,642	21
11	1,072	8	1,308	6	0,989	14	0,978	7	1,147	6	0,955	9
12	0,954	18	0,662	16	1,118	8	0,829	13	1,119	8	0,780	13
13	1,035	13	2,283	1	0,946	15	2,250	1	0,989	14	2,747	1
14	1,105	7	0,529	24	0,763	21	0,624	23	0,937	17	0,528	25
15	1,016	15	0,549	22	1,023	11	0,751	17	1,037	12	0,705	17
16	1,024	14	1,179	7	1,284	2	1,441	5	1,204	3	1,150	7
17	1,065	9	0,613	19	1,215	5	0,645	22	1,127	7	0,555	24
18	1,042	12	0,710	15	1,253	4	0,832	12	1,223	1	0,851	10
19	1,177	3	0,501	25	1,270	3	0,699	18	1,159	5	0,679	18
20	0,975	17	0,604	20	1,166	7	0,659	21	1,075	10	0,576	22
21	1,333	2	0,879	11	0,936	16	0,619	24	0,943	15	0,659	20
22	1,135	4	0,892	10	0,735	22	0,823	15	0,875	22	1,238	6
23	1,134	5	0,643	17	1,100	9	0,568	25	0,904	20	0,574	23
24	0,787	21	1,425	5	0,718	25	2,044	2	0,808	23	1,854	3
25	0,681	23	1,784	4	0,769	20	0,834	11	0,657	24	1,531	4

Setor	2002				2009			
	PT	Ordem	PF	Ordem	PT	Ordem	PF	Ordem
1	0,766	25	0,828	10	0,731	25	0,717	14
2	0,848	22	1,361	5	0,905	20	1,439	5
3	0,987	14	1,037	7	0,981	16	0,994	7
4	0,977	15	0,695	17	1,063	6	0,626	18
5	0,944	18	0,718	15	0,896	21	0,620	19
6	1,039	11	1,401	4	1,006	11	1,537	4
7	1,043	10	0,703	16	1,049	7	0,681	15
8	1,021	12	0,790	12	1,027	9	0,773	12
9	1,139	4	0,730	14	1,180	4	0,796	11
10	0,962	17	0,669	18	1,002	13	0,676	16
11	1,012	13	0,861	9	0,986	15	0,810	10
12	1,052	9	0,582	23	1,019	10	0,598	22
13	1,146	3	2,350	2	1,116	5	2,255	3
14	0,940	19	0,594	21	0,965	17	0,566	23
15	1,094	6	0,755	13	1,040	8	0,767	13
16	1,053	8	0,933	8	1,005	12	0,839	9
17	1,084	7	0,593	22	1,001	14	0,560	24
18	1,184	2	0,819	11	1,218	3	0,901	8
19	1,208	1	0,596	20	1,221	2	0,610	21
20	1,117	5	0,536	25	1,265	1	0,639	17
21	0,970	16	0,549	24	0,949	18	0,548	25
22	0,905	21	1,359	6	0,874	22	1,163	6
23	0,920	20	0,620	19	0,920	19	0,617	20
24	0,814	23	2,623	1	0,817	23	2,965	1
25	0,777	24	2,300	3	0,765	24	2,301	2

Fonte: Dados da pesquisa.

21^a em 2009. Portanto, considerando-se um conceito restrito, este setor não seria considerado um setor-chave (Tabela 1).

Mas a tabela 1 mostra ainda que o setor 19 “Indústria do café” pode ser considerado chave para a economia brasileira nos períodos analisados, considerando-se o conceito menos restrito de setor-chave, como demandante de bens e serviços dos demais setores, pois, apesar dos índices de RH para frente inferiores a 1, em todos os períodos, os índices RH para trás (PT) foram superiores a 1.

Os índices RH para trás (PT) do setor 19 “Indústria do café” ocupam as seguintes posições dentre os 25 setores: 3^a em 1959 (valor 1,177) e em 1975 (1,270), 5^a em 1992 (1,159), 1^a em 2002 (1,208) e 2^a em 2009 (1,221), indicando que o setor é altamente demandante dos demais setores econômicos e muito próximo da demanda final, pois se articula com o segmento varejista.

Ou seja, a indústria cafeeira utiliza insumos de muitos outros setores da economia, seguem alguns exemplos dos principais produtos demandados e respectivos setores fornecedores desses insumos: grão de café beneficiado (1. Café em coco); combustíveis (3. Petróleo, gás natural, carvão e outros combustíveis); cimento (6. Siderurgia, Metalurgia, Mineradoras, inclusive cimento); máquinas e equipamentos (7. Máquinas e equipamentos); cabos elétricos, tomadas, computadores (8. Materiais elétricos e eletrônicos); caminhões, empilhadeiras (9. Material de transporte); móveis e estruturas de armazenamento (10. Madeira e mobiliário); embalagens, materiais de escritório (11. Celulose, papel e gráfica); componentes de máquinas, equipamentos diversos, inclusive de proteção individual (12. Indústria da borracha); solventes (13. Química); utensílios, componentes de equipamentos, embalagens (15. Artigos plásticos); uniformes, equipamentos de proteção (17. Vestuário, calçados e couro); água, esgoto, eletricidade (22. Serviços de Utilidade Pública - SIUP); estrutura física das unidades industriais e de armazenamento (23. Construção civil); transporte de funcionários e distribuição de mercadorias, propaganda, telefonia (24. Transportes, comércio e comunicação); e bancos, alimentação (25.

Serviços).

Portanto, os resultados sugerem que o setor 19 “Indústria do café” seria indicado para se implementar alguma política de desenvolvimento industrial, principalmente estímulos de demanda por insumos intermediários, pois tem potencial para gerar crescimento da produção, renda e emprego na economia.

A alteração mais significativa no índice para frente (PF) do setor 19 “Indústria do café” ocorreu entre 1959 e 1975, quando passou da 25^o para a 18^o posição. Nesse período ocorreu a consolidação da produção do café solúvel no Brasil, que em 1972 passou a contar com a ABICS (2014), que na época contava com 11 empresas associadas, e a criação da ABIC, que atuaram com o governo, pleiteando políticas de interesse setorial e, principalmente, para reverter a queda do consumo de café observada desde 1959, quando teve início uma campanha de aumento de consumo interno, conforme detalhado mais adiante neste mesmo capítulo. Como o índice para frente informa o quanto um setor é demandado pelos demais, a retomada do consumo por café torrado e moído e os incentivos ao consumo do solúvel podem ter contribuído para a alteração na hierarquização do índice para frente, a qual se manteve até a década de 1990, quando o consumo interno retornou aos níveis de 1965.

Em função da política de intervenção governamental, a formação do preço, do custo da matéria-prima, da racionalização administrativa e da produtividade das diversas unidades industriais era similar em todo o país. O preço não levava em conta o custo de transporte da matéria prima ao local de transformação ou a qualidade da matéria-prima. Cada torrefadora recebia uma quota de matéria-prima, não havendo preocupação com estoques ou com a maior capitalização setorial.

A tabela 2 mostra os índices puros de ligação, para o Brasil, das matrizes de 1959, 1975 e 1992, para frente, para trás e total (PF, PT, T) e ordenação dos índices. A tabela 3 mostra os mesmos índices, para as matrizes de 2002 e 2009. Observa-se que os índices dos setores 1 “Café em grão” e 19 “Indústria do café” estiveram abaixo da média em todos os períodos analisados, considerando-se o valor monetário das transações,

Tabela 2 - Índices Puros de Ligação para Frente, Trás e Total (PF, PT, T), Brasil, 1959, 1975 e 1992
(em milhão de cruzeiros)

Setor	1959						1975					
	PT	Ordem	PF	Ordem	T	Ordem	PT	Ordem	PF	Ordem	T	Ordem
1	9.752	16	17.988	15	27.740	20	526	24	7.934	17	8.461	21
2	30.397	12	199.123	1	229.520	3	18.796	9	72.334	4	91.130	4
3	19.704	14	59.040	6	78.745	9	-2	25	2.942	19	2.940	25
4	5.117	21	45.361	7	50.477	12	1.389	23	30.033	5	31.422	11
5	-4.142	24	30.790	11	26.649	21	1.549	22	1.804	22	3.353	24
6	-3.766	23	131.180	3	127.414	6	4.563	16	86.547	2	91.111	5
7	31.637	11	2.032	23	33.669	19	26.093	6	17.378	7	43.471	9
8	41.102	8	7.168	19	48.270	13	12.296	13	13.723	11	26.019	14
9	52.163	6	15.088	17	67.251	10	38.323	4	11.497	13	49.820	8
10	15.129	15	26.148	13	41.277	17	7.875	14	14.452	8	22.327	15
11	9.266	18	37.808	9	47.075	15	7.229	15	11.800	12	19.030	16
12	9.371	17	16.036	16	25.406	23	2.242	21	8.734	16	10.976	20
13	-14.837	25	127.726	4	112.889	7	17.147	10	75.968	3	93.115	3
14	41.995	7	6.049	20	48.044	14	2.543	20	2.215	21	4.757	23
15	5.215	20	2.508	22	7.722	25	2.889	18	10.121	15	13.010	19
16	61.595	5	31.936	10	93.531	8	14.065	12	21.925	6	35.990	10
17	40.349	9	2.633	21	42.982	16	25.465	7	1.077	23	26.542	13
18	243.489	1	10.598	18	254.087	1	72.874	2	13.762	10	86.636	6
19	34.834	10	346	24	35.180	18	15.390	11	360	24	15.749	17
20	8.100	19	0	25	8.100	24	21.894	8	6.464	18	28.359	12
21	20.372	13	38.300	8	58.672	11	4.525	17	2.275	20	6.800	22
22	4.799	22	21.688	14	26.487	22	2.787	19	10.745	14	13.532	18
23	187.645	2	27.775	12	215.419	4	155.882	1	0	25	155.882	1
24	166.224	3	82.265	5	248.489	2	33.668	5	92.952	1	126.620	2
25	68.665	4	135.722	2	204.387	5	44.937	3	14.395	9	59.332	7
Média	43.367		43.012		86.379		21.398		21.258		42655	

Setor	1992							
	PT	Ordem	PF	Ordem	T	Ordem		
1		305.491		24	5.114.152	23	5.419.644	25
2		43.014.064		7	116.912.022	3	159.926.086	6
3		79.790		25	21.329.866	13	21.409.656	20
4		4.184.928		21	42.232.817	7	46.417.746	16
5		9.668.819		18	9.805.431	21	19.474.250	23
6		26.184.349		10	105.799.935	4	131.984.284	7
7		21.896.912		12	40.184.510	9	62.081.423	10
8		35.292.209		9	20.113.890	15	55.406.099	13
9		53.587.658		6	21.869.559	12	75.457.217	9
10		17.915.879		14	11.125.609	20	29.041.489	17
11		12.616.199		17	41.502.032	8	54.118.231	14
12		1.984.905		23	17.746.935	16	19.731.841	22
13		24.406.953		11	186.157.064	1	210.564.017	3
14		21.703.887		13	5.160.813	22	26.864.699	18
15		2.457.154		22	21.111.868	14	23.569.021	19
16		13.511.238		16	35.046.902	11	48.558.140	15
17		54.012.673		5	2.448.997	24	56.461.670	11
18		149.638.823		3	39.895.867	10	189.534.690	4
19		7.942.459		19	1.211.589	25	9.154.048	24
20		43.000.060		8	13.235.757	19	56.235.817	12
21		6.401.931		20	14.495.873	18	20.897.805	21
22		17.343.785		15	65.486.421	6	82.830.206	8
23		167.803.381		2	14.833.026	17	182.636.407	5
24		113.766.237		4	152.574.381	2	266.340.618	2
25		247.890.753		1	83.654.753	5	331.545.506	1
Média		43.864.422			43.562.003		87.426.424	

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 3 - Índices Puros de Ligação para Frente, Trás e Total (PF, PT, T), Brasil, 2002 e 2009
(em R\$ milhão)

Setor	2002						2009					
	PT	Ordem	PF	Ordem	T	Ordem	PT	Ordem	PF	Ordem	T	Ordem
1	1.457	25	2.189	23	3.646	25	2.550	24	4.206	23	6.756	25
2	24.201	10	74.919	4	99.120	5	56.921	10	149.392	5	206.313	6
3	4.354	19	29.696	8	34.050	14	16.696	17	61.002	8	77.698	13
4	1.622	24	19.711	10	21.333	17	381	25	12.170	18	12.551	23
5	6.166	17	9.209	17	15.376	20	16.031	18	9.558	21	25.589	20
6	17.991	11	50.219	6	68.210	7	32.743	13	161.688	4	194.431	7
7	25.570	9	9.699	15	35.269	12	62.675	7	18.365	16	81.041	12
8	29.446	8	15.054	14	44.500	10	64.287	6	32.462	12	96.750	10
9	53.568	5	9.448	16	63.017	9	131.033	5	29.643	13	160.676	8
10	13.211	13	5.332	19	18.543	19	21.586	15	11.676	19	33.262	19
11	10.117	16	29.712	7	39.829	11	20.431	16	50.655	9	71.086	14
12	2.427	22	5.101	20	7.528	23	2.971	23	13.931	17	16.902	21
13	29.505	7	91.812	3	121.317	4	58.280	9	204.090	3	262.371	4
14	15.492	12	8.006	18	23.498	15	44.590	12	11.630	20	56.220	15
15	1.794	23	17.342	11	19.136	18	3.452	22	38.994	10	42.446	17
16	5.517	18	16.268	13	21.785	16	9.708	19	24.056	14	33.764	18
17	32.156	6	2.198	22	34.354	13	50.641	11	3.355	24	53.997	16
18	108.142	2	28.238	9	136.380	3	219.821	2	65.291	7	285.112	3
19	3.393	21	1.201	24	4.595	24	7.333	20	2.155	25	9.488	24
20	12.022	14	984	25	13.005	21	62.649	8	22.622	15	85.272	11
21	3.848	20	3.798	21	7.646	22	6.850	21	7.816	22	14.666	22
22	10.144	15	53.351	5	63.495	8	24.399	14	98.018	6	122.418	9
23	80.895	3	16.782	12	97.676	6	180.959	3	36.743	11	217.702	5
24	73.580	4	150.083	1	223.664	2	177.118	4	413.418	1	590.536	2
25	195.512	1	109.601	2	305.113	1	459.169	1	242.479	2	701.648	1
Média	30.485		30.398		60.883		69.331		69.017		138.348	

Fonte: Dados da pesquisa.

além de suas ligações intersetoriais, indicando importância menor do que a média da economia, tanto como fornecedor quanto como demandante de produtos e insumos dos demais setores da economia. Uma vez que os índices puros de ligação não captam a importância econômica dos setores com volumes de produção relativamente baixos em relação aos demais setores considerados na estrutura produtiva, esse resultado era esperado.

Em 1959, os índices puros referentes à produção de grãos de café para trás e para frente ocupavam, respectivamente, a 16^a e a 15^a posição dentre os 25 setores. Em seguida, esses índices caíram e, em 2009,

ocuparam respectivamente a 24^a e a 23^a posição, enquanto o índice de impacto total passou para a 25^a posição. Em outras palavras, passou a ser o setor que, se desaparecesse, resultaria em menor impacto na economia brasileira.

Considerando-se o processo de transformação do café - a indústria do café solúvel e a de torrefação e moagem - em 1959 e 1975 a indústria do café ocupava respectivamente as 10^a e a 11^a posições em relação aos 25 setores da economia, quanto aos índices puros para trás. A seguir essa participação caiu para a 19^a, 21^a e 20^a posição, respectivamente em 1992, 2002 e 2009, apesar do aumento no consumo e na exportação

do café solúvel, enquanto os índices puros para frente ficaram na 24^a ou 25^a posição em todos os períodos.

Esse comportamento resultou em índices de impacto total na 18^a e 17^a colocação em 1959 e 1975, e a 24^a posição em 1992, 2002 e 2009, ou seja, apesar do desenvolvimento tecnológico, do aumento do consumo interno e das exportações – que representam 99% da produção de café solúvel – a participação da indústria do café na economia brasileira não é tão significativa quanto à dos demais setores, superando apenas a produção agrícola de café.

Portanto, apesar dos grandes investimentos setoriais, tanto em relação às inovações tecnológicas quanto às políticas públicas realizados nos anos 1970¹¹, a desintegração do setor cafeeiro resultaria em impactos pouco significativos.

A tabela 4 mostra os impactos sobre a produção dos setores “Café em grão” e “Indústria do café”, resultantes de um impacto de 1.000 unidades monetárias sobre a demanda final de café. Os impactos sobre a indústria do café são sempre superiores aos obtidos pela produção agrícola, o que era esperado uma vez que a produtividade dos fatores costuma ser maior na indústria do que na agricultura.

Os índices obtidos nesse estudo refletem não apenas as dimensões tecnológicas do processo produtivo, mas também as dimensões políticas, isto é, as políticas governamentais para o setor a partir de 1959, que por sua vez afetaram a competitividade setorial e resultaram na reorganização de seus segmentos agrícola e de transformação, respectivamente setores 1 e 19 das matrizes de insumo-produto, no final dos anos 1990. Essas políticas governamentais são sintetizadas a seguir com base em Ribeiro (1994), ABIC (2015a, 2015b, 2015c).

No período 1959 a 1971, o setor cafeeiro não possuía autonomia, sendo totalmente dependente do governo, apesar dos torreadores deterem o capital. Em 1959 teve início uma campanha de aumento de consumo interno, por meio de política de subsídios ao consumidor, em função do elevado nível dos estoques governamentais de café. A venda desses estoques

para a indústria foi vinculada ao tabelamento de preços no varejo, conseqüentemente o preço de varejo não refletia o custo real do café. Após 1971, com o objetivo de combater a inflação, o governo continuou a manipular os preços oficiais. Mesmo no Plano Cruzado, o governo forneceu café à indústria a preço subsidiado em relação ao preço internacional. A criação da ABICS ocorreu em 1972, no período de intervenção estatal no setor cafeeiro. Por intermédio do IBC, ela atuou como intermediária entre o governo e o setor privado. Em março de 1973 foi criada a ABIC, por decisão de representantes dos Sindicatos das Indústrias de Café de diversos estados, para negociar com o governo o estabelecimento de políticas de interesse setorial e, principalmente, para reverter a queda do consumo de café ocorrida entre as décadas de 1970 e 1980: o setor industrializava 8,15 milhões de sacas/ano em 1965 e processou 6,5 milhões de sacas em 1985. Nesse período o consumo *per capita* caiu de 4,72 kg/ano para 2,27 kg/ano.

Em função da política de intervenção governamental, a formação do preço, do custo da matéria-prima, da racionalização administrativa e da produtividade das diversas unidades industriais era similar em todo o país. O preço não levava em conta o custo de transporte ao local de transformação da matéria-prima ou a sua qualidade. Cada torrefadora recebia uma quota de matéria-prima, não havendo preocupação com estoques ou com a maior capitalização setorial.

Assim, a indústria de torrefação se tornou pouco atrativa durante décadas e qualquer tentativa de investimentos para a melhoria do produto esbarrava na baixa rentabilidade da venda do café. O governo chegou a proibir a exportação de café torrado, embora a indústria torrefadora brasileira não tivesse condições mínimas para competir com torreadores dos grandes países consumidores. Ela não tinha como investir em equipamentos modernos e não tinha acesso à matéria-prima de melhor qualidade, que era exportada. Conseqüentemente, o café torrado e moído brasileiro não era competitivo.

¹¹Após a grande geada de 1975, o IBC lançou políticas de estímulo (crédito subsidiado e assistência técnica) ao plantio de café em várias regiões brasileiras, destinados tanto ao arábica como ao conilon.

Tabela 4 - Impacto Sobre a Produção dos Setores 1-Café e 19-Indústria do Café, pelo Aumento de 1.000 Unidades Monetárias na Demanda Final de Café, Brasil, 1959, 1975, 1992, 2002 e 2009

Setor	1959		1975		1992		2002		2009	
	(em milhão de cruzeiros)		(em milhão de cruzeiros)		(em milhão de cruzeiros)		(em R\$ milhão)		(em R\$ milhão)	
	Setor 1	Setor 19	Setor 1	Setor 19	Setor 1	Setor 19	Setor 1	Setor 19	Setor 1	Setor 19
1	1.007	692	1.026	463	1.029	568	1.028	558	1.009	360
2	171	217	46	295	6	10	10	25	37	67
3	4	9	3	2	7	8	30	24	28	23
4	5	6	1	3	1	8	4	6	3	3
5	7	10	0	0	27	16	4	4	1	2
6	11	16	4	7	11	21	8	28	14	47
7	0	0	2	5	21	20	3	4	2	5
8	0	0	1	2	1	3	4	5	2	7
9	1	1	2	3	1	4	3	5	6	10
10	3	4	1	1	0	1	4	3	3	2
11	4	12	2	11	2	22	4	9	3	10
12	0	1	1	2	1	2	2	3	1	4
13	39	44	125	98	79	90	150	118	151	117
14	0	1	1	2	0	1	1	2	3	2
15	0	0	1	3	2	8	3	15	7	25
16	2	7	9	13	6	14	8	5	3	2
17	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	1	217	5	13	2	5	3	20	6	45
19	0	1.000	0	1.225	4	1.361	0	1.134	0	1.169
20	-	-	1	2	0	3	0	1	4	7
21	8	27	0	0	2	3	0	1	0	1
22	3	6	2	5	6	26	32	38	13	32
23	19	16	-	-	1	3	2	3	2	4
24	8	22	47	70	10	89	115	203	74	288
25	11	50	7	10	13	55	51	103	40	123
Total	1.305	2.358	1.288	2.236	1.234	2.341	1.470	2.319	1.410	2.355

Fonte: Dados da pesquisa.

Na década de 1980, o mercado cafeeiro passou por crise severa, nacional e internacionalmente, que começou a ser revertida em 1993, principalmente em função da política de retenção. Uma das estratégias do setor exportador foi o investimento na venda de produtos de melhor qualidade e preços mais elevados, em geral com algum tipo de certificação, de processo ou qualidade.

No final dos anos 1990, todos os segmentos

produtivos precisaram alterar a organização da sua produção: no segmento agrícola houve a consolidação da mecanização dos tratos culturais, o desenvolvimento da colheita mecânica, irrigação, novos cultivares, que resultaram no aumento da produtividade e qualidade do produto; no segmento industrial, as torrefadoras começaram a se modernizar e ocorreu um processo de concentração setorial; os exportadores se modernizaram para incrementar o mercado externo

e também passaram por processo de concentração.

Apesar dessa reestruturação, os índices puros de ligação indicam que tanto o segmento agrícola quanto o industrial do café se encontram entre os setores que causariam menores impactos na economia caso deixassem de existir. Atualmente, as lideranças dos diferentes segmentos do setor buscam soluções de longo prazo para o setor cafeeiro como um todo.

É preciso, ainda, considerar

[...] as características específicas da produção de café em cada um dos principais estados brasileiros produtores de café arábica (*Coffea arabica*) e café robusta (*Coffea canephora*), para uma melhor compreensão das relações estruturais entre a produção e a industrialização do café, naqueles estados e na economia nacional [...] (BLISKA et al., 2011).

Por meio de um estudo que analisou a geração de emprego na produção e industrialização do café nas principais regiões produtoras brasileiras, baseado em um modelo inter-regional de insumo-produto, para 2002, com sete regiões, representando os principais Estados produtores de café - Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Bahia, Rondônia e outros estados - com 44 setores cada um, em um sistema de 308 setores, Bliska et al. (2011) encontraram resultados que indicam, para cada um daqueles estados, que a produção agrícola e a indústria do café são muito importantes para as economias estaduais, bem como para a economia nacional como um todo, especialmente quanto à geração de empregos. De acordo com aquele estudo, a produção de café robusta é o setor que gera mais empregos (totais) por unidade monetária e o setor de produção de café arábica é o quarto maior gerador de empregos, dentre os 44 setores considerados para o país.

Sakon et al. (2012), utilizando o mesmo sistema inter-regional de Bliska et al. (2011), encontraram para a maioria dos setores de produção de café, tanto arábica quanto robusta, índices de ligação de HR menores do que 1, como nesse estudo. Mas para os setores de café arábica de Minas Gerais e de São Paulo, encontraram os índices de ligação de HR para frente maiores do que 1, concluindo que esses são setores-chave, de importância maior do que a de um setor médio da econo-

mia para o fornecimento de insumos utilizados nos processos produtivos do sistema inter-regional. De forma similar, aqueles autores encontraram, para o setor café robusta da região denominada "Resto do Brasil" índice de ligação de HR para trás maior do que 1, ou seja, é um setor cuja tecnologia possui coeficientes que demandam insumos mais intensamente do que a média do sistema. Para o setor "Indústria do café", Sakon et al. (2012) confirmam sua importância em todas as regiões do sistema inter-regional, com valores dos índices de HR para trás maiores do que 1. Os baixos valores dos índices puros de ligação, verificados nesse estudo, para as matrizes nacionais, são observados também no caso do sistema inter-regional.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Relacionar o resultado da tendência à pouca significância do negócio café com fenômenos a ele favoráveis como o aumento do consumo interno, a expansão das exportações e a consolidação da indústria do solúvel, exige cautela. Aparentemente esse conjunto de fenômenos deveria reposicionar esse segmento na matriz, o que não foi observado neste estudo. Este fato pode resultar da enorme diversificação que ocorreu no período 1959-2009, tanto em relação à economia brasileira como um todo, quanto em relação ao restante do setor agropecuário. Nesse período, foram implementadas políticas públicas de elevado impacto, como foi o caso do Programa Nacional do Alcool (PROALCOOL) e o crescimento exponencial da integração horizontal na cadeia de proteína animal (frangos e suínos), para se limitar a dois casos de relevante sucesso. Ademais, as três primeiras décadas do pós-guerra coincidiram com o período do chamado milagre brasileiro, em que a economia exibia taxas de dois dígitos para a expansão do PIB.

A possibilidade de alterar essa rota - reverter essa tendência - dependerá dos esforços setoriais, tanto com relação aos investimentos em inovações tecnológicas, quanto em ações que resultem em políticas setoriais, públicas ou privadas. Talvez o fenômeno da desindustrialização, desencadeado a partir do

longo período de valorização da moeda brasileira, possa ter conduzido a avanço relativo dos agronegócios na matriz produtiva do país.

Na área tecnológica, as inovações decorrentes do desenvolvimento de nanoprodutos poderão ser uma opção de investimento para o segmento cafeeiro, pois, apesar desses produtos se destacarem em diversos segmentos da economia mundial, sua utilização na agricultura e na indústria de alimentos ainda é relativamente modesta.

Para as empresas do setor cafeeiro, a criação de mecanismos de gestão interna e de aperfeiçoamento dos processos agrícolas à colocação do produto no mercado de destino poderia contribuir de forma significativa, com o reposicionamento do segmento, uma vez que a criação de sistemas de gestão interna tornou-se essencial para manter ou aumentar a competitividade das micro e pequenas empresas em todo o mundo, visando um processo contínuo de aumento da satisfação e da confiança dos clientes, redução de custos internos, aumento da produtividade, melhoria da imagem e dos processos e acesso a novos mercados.

Os resultados do estudo não esgotam as possibilidades interpretativas do segmento no contexto da matriz produtiva brasileira. Indicadores complementares sobre a relevância do agronegócio café podem ser listados como: recálculo do fator multiplicador de empregos, incremento do valor adicionado ao longo da cadeia e avanço no *market share* das exportações mundiais, constituem elementos adicionais para real compreensão da dinâmica socioeconômica do segmento.

LITERATURA CITADA

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ - ABIC. **Histórico**. Rio de Janeiro: ABIC, 2015a. Disponível em: <<http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=10>>. Acesso em: 1 maio 2015.
- _____. **Indicadores de desempenho da cafeicultura brasileira**. Rio de Janeiro: ABIC, 2015b. Disponível em: <<http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=52>>. Acesso em: 1 dez. 2015.
- _____. **Indicadores da indústria de café no Brasil - 2015: desempenho da produção e do consumo interno**. Rio de Janeiro: ABIC, 2015c. Disponível em: <<http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=61#1910>>. Acesso em: 1 dez. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ SOLÚVEL - ABICS. **Histórico**. São Paulo: ABICS, 2014. Disponível em: <<http://www.abics.com.br/historico.htm>>. Acesso em: dez. 2015.
- AZEVEDO, J. L. **Ciência e tecnologia no Brasil: uma nova política para um mundo global**. Rio de Janeiro: S. Schwartzman, 1994. 59 p.
- BACHARACH, M. **Biproportional matrices and input-output change**. Cambridge: Cambridge University Press, 1970.
- BESSA JUNIOR, A. DE A.; MARTIN, N. B. Custos e rentabilidade na cultura do café. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 22, n. 7, p. 30-35, jul. 1992.
- BLISKA, F. M. M. et al. Caracterização da produção de Coffea arabica e possibilidade de cultivo de Cophea canephora na região oeste do estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 8, p. 38-42, ago. 2008.
- _____. et al. Custos de produção de café nas principais regiões produtoras do Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 9, p. 5-20, set. 2009a.
- _____. et al. Dinâmica fitotécnica e sócioeconômica da cafeicultura brasileira. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 5-18, jan. 2009b.
- _____. et al. Employment generation in Brazilian coffee regions. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 58, n. 2, p. 23-39, jul./dez. 2011.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: café**. Brasília: CONAB, 2016. v. 3, n. 2. (Segundo Levantamento, Safra 2016). Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Boletim%20caf%C3%A9%20-%20maio%202016.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2016.
- DIAS, R. A. Situação do Café: modificações na política cafeeira. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, ano 9, n. 9, p. 37-41, set. 1962. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/rea/1962/asp33-62.pdf>>. Acesso em: 1 dez. 2012b.
- _____. Situação do café: regulamento de embarques para a safra de 1962/63. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, ano 9, n. 7, p. 33-43, jul. 1962. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/rea/1962/asp25-62.pdf>>. Acesso em: 1 dez. 2012a.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Relatório de atividades: gestão 2004-2007**. Brasília: Embrapa, 2008. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/caf%C3%A9/busca-de-publicacoes/-/publicacao/885989/relatorio-de-atividades-gestao-20042007>>. Acesso em: 24 out. 2015.

- FREITAS, C. F. T.; CAMARGO, M. N.; CANTO, C. A. Importância econômica e grau de desenvolvimento das empresas misturadoras de adubos no estado de São Paulo. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, ano 9, n. 9, p. 1-19, set. 1962. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/rea/1962/asp30-62.pdf>>. Acesso em: 1 dez. 2012.
- FONSECA, M. A. S.; ARAÚJO, P. F. C.; PEDROSO, I. A. Retorno social aos investimentos em pesquisa na cultura do café. **Relatório de Pesquisa**, São Paulo, n. 3/79, 1979.
- GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 277-299, abr./jun. 2005.
- _____.; _____. Estimação da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. **Economia e Tecnologia**, Paraná, ano 6, v. 23, out. 2010.
- HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press, 1958. 217 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Banco de dados**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?z=t&o=11&i=P>>. Acesso em: 1 dez. 2012a.
- _____. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acer vo/acer vo2.asp?e=v&p=CA&z=t&o=11>>. Acesso em: 1 jun. 2015.
- _____. **Matrizes de insumo-produto: Brasil 2000/2005**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/matrizinsumo_produto/>. Acesso em: 1 dez. 2012b.
- _____. **Matriz de relações intersectoriais Brasil: 1975**. Rio de Janeiro: IBGE, 1987.
- _____. **Produção Agrícola Municipal (PAM)**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acer vo/acer vo9.asp?e=c&p=PA&z=t&o=11>>. Acesso em: 1 dez. 2013.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Estatísticas**: preços médios recebidos pelos produtores de São Paulo. São Paulo: IEA, set. 1962. ano 9, n. 9, p. 51-56. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/rea/1962/asp35-62.pdf>>. Acesso em: 1 dez. 2012.
- KINGSTON, L. S. Participação do café nas exportações brasileiras, valor real das lavouras. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 79-120, abr./jun. 1969.
- LEONTIEF, W. **A economia do insumo-produto**. 1. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1985. 464 p.
- MORETTO, A. C. et al. Relações setoriais e sinérgicas no sistema Inter-Regional Sul-Restante do Brasil. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 26, n. 49, p. 7-34, mar. 2008.
- PELA PRIMEIRA vez: safra de arroz mais valorizada do que a produção de café. **Correio da Manhã**, Rio de Janeiro, 20 mar. 1964. Disponível em: <http://memoria.bn.br/DocReader/Hotpage/HotpageBN.aspx?bib=089842_07&pagfi s=49845&pesq=&esrc=s&url=http://memoria.bn.br/doc reader#>. Acesso em: 1 dez. 2012.
- POSSAS, M. L.; SALLES-FILHO, S. L. M.; SILVEIRA, J. M. An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 11, n. 1/3, p. 9-31, 1994.
- RAMALHO, M. A. R. Genetic improvement and agribusiness in Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 4, n. 2, p. 127-134, 2004.
- RASMUSSEN, P. N. **Studies in intersectoral relations**. Amsterdam: North-Holland, 1956.
- RIBEIRO, R. G. **A expansão da cafeicultura em Minas Gerais: da intervenção do Estado à liberalização do mercado**. 1994. 164 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.
- RIJCKEGHEM, W. An intersectoral consistency model for economic planning in Brazil. In: ELLIS, H. S. (Ed.). **The economy of Brazil**. Los Angeles: University of California Press, 1969.
- RODRIGUES, M. T. **Eficiência alocativa do fundo constitucional de financiamento do Nordeste (FNE): uma visão de insumo-produto**. 1997. 217 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.
- SAKON, F. M. et al. A produção e industrialização do café no Brasil e a economia nacional: simulações sob um modelo inter-regional de insumo-produto. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 43, p. 443-462, 2012.
- SILVA, M. G. G. et al. Análise do Investimento em pesquisa cafeeira do Instituto Agrônomo de Campinas IAC por meio do Resíduo de Solow. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 52., 2014, Goiânia. **Anais...** Brasília: SOBER, 2014. p. 1-20.
- SOUZA FILHO, H. M. et al. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 223-255, 2011.
- TURCO, P. H. N. et al. Trajetória tecnológica cafeeira no

Brasil, 1924 a 2012. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 60, n. 2, p. 105-119, jul./dez. 2013.

VEIGA FILHO, A. A.; ASSEF, L. C.; SOUZA, M. C. M. **A produção de pesquisa para a agricultura**: o caso do café no estado de São Paulo. São Paulo: IEA, 1986. 21 p.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; SILVEIRA, J. M. F. J. Mudança tecnológica na agricultura: uma revisão crítica da literatura e o papel das economias de aprendizado. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 50, n. 4, p. 721-742, out./dez. 2012.

Recebido em 09/03/2016. Liberado para publicação em 21/07/2016.