

IMPACTOS ECONÔMICOS DA TECNOLOGIA DO CAFÉ CEREJA DESCASCADO

Celso Luis Rodrigues Vegro¹
Thomaz Fronzaglia²
Alceu Arruda Veiga Filho³

RESUMO

Este estudo avaliou impactos econômicos da tecnologia de descascamento de café no Estado de São Paulo. Por meio dessa inovação, os cafés naturais brasileiros puderam ter procedimento alternativo de preparo pós-colheita com vantagens relevantes na melhoria do tipo, bebida, aroma e da qualidade global do produto, que passou a alternativamente substituir o café lavado colombiano e centro-americano nos *blends* das maiores empresas torrefadoras do mundo. Utilizaram-se indicadores de custos de transação, produtividade e risco, e mudanças estruturais, dispostos em uma árvore de relevância, aplicando-se o software *IMPACTOS* desenvolvido pela empresa *Elabora*, incubada na Universidade Estadual de Campinas. O levantamento ocorreu in loco, complementado com entrevistas detalhadas. Utilizou-se escala de Lieckert convertida em reticulado de 1 a -1. Isso permitiu a agregação dos valores de impacto da estrutura hierárquica de baixo para cima. Os valores foram ponderados de acordo com os pesos dos componentes e da coesão das respostas. A amostra foi estratificada em regiões. O impacto econômico da tecnologia foi positivo, com consistência satisfatória dos dados. Os custos de transação baixaram, investimentos foram incentivados e os riscos diminuíram.

Termos para indexação: impacto tecnológico, processamento de café, processamento de grãos de café.

COFFEE PULPING TECHNOLOGY IMPACT OVER ECONOMIC DIMENSION

ABSTRACT

This study is on economic impact assessment of coffee pulper technology in the São Paulo State, Brazil, from the 1990s to 2006. This innovation is an alternative procedure for post-

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador do Instituto de Economia Agrícola (IEA), Av. Miguel Stéfano, 3900, Água Funda, CEP 04301-903 São Paulo, SP. celvegro@iea.sp.gov.br

² Engenheiro-agrônomo, Mestre em Administração, analista da Secretaria de Gestão e Estratégia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa/SGE), Parque Estação Biológica - PqEB s/nº, Edifício Embrapa Sede, sala 208, CEP 70770-901 Brasília, DF. thomaz.fronzaglia@embrapa.br

³ Economista, Mestre em Política Científica e Tecnológica, pesquisador da Agência Paulista de Desenvolvimento dos Agronegócios (APTA), Departamento de Descentralização do Desenvolvimento, R. Barão de Itapura, 1.481, CEP 13020-902 Campinas, SP. alceu@apta.sp.gov.br

harvest preparation of no-washed Brazilian coffees, with relevant advantages on product quality to the point of substituting the Colombian and Central American washed coffees in the blends of largest global roasters. We used indicators on transaction cost, productivity and risk, and structural changes, disposed in a relevance tree of indicators, employing *IMPACTOS* software developed by *Elabora* at the *Universidade Estadual de Campinas*. Surveys were applied in loco, also with deep interviews for complementary information. We used a Lieckert scale, which was converted in a reticulate ranging from -1 to 1. It allowed aggregating values from the bottom to the top of the impact hierarchy structure. Values were weighted and pondered according to impact component weight given and answers cohesion. The sample was regionally stratified. The economic impacts of the technology were positive, with satisfactory data consistence. Transaction costs were lowered, investments were fostered and risks diminished.

Index terms: coffee bean processing, coffee processing, technology impact assessment.

INTRODUÇÃO

A geração de novas tecnologias delineadas para o aumento da produtividade dos fatores produtivos na agricultura (terra, insumos, trabalho) e, consequentemente, da competitividade do negócio é pauta permanente de preocupação das políticas de desenvolvimento científico e tecnológico. No caso da cafeicultura, as tecnologias que permitem a redução de custo da etapa da colheita e de estruturas de preparo/pós-colheita para manutenção da qualidade da bebida, especialmente a do descascamento, entre outras, são exemplos dessa natureza.

A história recente da cafeicultura brasileira pode ser dividida em dois períodos fundamentais: antes e depois do surgimento do preparo de café cereja descascado. Os impactos derivados dessa tecnologia de preparo reconfiguraram o padrão de oferta de café nas diferentes zonas de produção brasileiras, avigorando cinturões antes considerados pouco indicados para a produção de cafés de alta qualidade (PINO; VEGRO, 2004).

Diferentemente dos dois mais tradicionais modos de preparo de café existentes – os naturais (via seca) e os despulpados (via úmida) – o café cereja descascado (CD) é obtido por meio de processo diferenciado, denominado via semiúmida. No preparo natural, o café colhido na lavoura é secado com casca na forma integral em terreiros ou secadores mecânicos. No segundo caso, o café despulpado é obtido por meio das seguintes etapas: depois de passar pelo equipamento lavador/separador, a parcela de frutos cerejas (maduros) é descascada e, em seguida, o café é encaminhado para a desmucilagem dos grãos, em que se remove

parcial ou totalmente sua mucilagem por processo mecânico ou por fermentação natural na presença de água, respectivamente. No preparo do CD, assim como para os despulpados, os frutos colhidos na lavoura são lavados para separação do café boia (seco na planta) e de possíveis pedras, paus, folhas e torrões de terra. Na etapa seguinte, os frutos verdes (imaturos) e cereja são submetidos ao descascamento sob pressão em processo mecânico, em que os frutos verdes permanecem íntegros e os frutos cerejas sofrem descascamento. Após a separação das cascas, obtém-se o café pergaminho, que é submetido diretamente à secagem (natural ou mecânica), prescindindo-se da etapa de retirada da mucilagem.

A ausência de defeitos nos lotes descascados (cafés verdes e pretos) melhora substancialmente o sabor da bebida. Enquanto desvantagem, pode-se mencionar o volume de água utilizado para o preparo do CD, sendo que o aprimoramento tecnológico cumulativo dos equipamentos (novas gerações) está paulatinamente reduzindo a quantidade de água para o preparo.

Para além da vantagem intrínseca de obtenção de produto de alta qualidade, valorizado por ágio frente aos melhores cafés obtidos pela via natural, o preparo do CD permite a redução dos custos de secagem e custos de implantação de terreiros e tulhas de armazenagem pela diminuição do volume a ser processado (redução em até 40% do volume a ser secado e armazenado durante uma safra, uma vez que as cascas e parte da mucilagem foram retiradas). Ainda, o CD pode mesmo prescindir do rebenefício em decorrência do elevado grau de uniformidade dos grãos assim preparados.

A avaliação do impacto da adoção dos equipamentos do processamento do café por via úmida⁴ interessa a inúmeros agentes que atuam no agonegocio. Os cafeicultores – cientes da necessidade de melhorar a qualidade do produto, por pressão dos clientes, ou pela conscientização de que, sendo incapazes de ofertar produto de qualidade, terão reduzido suas possibilidades de auferir rentabilidade na atividade – são os primeiros a se interessar por pesquisas dessa natureza. Principalmente, porque persiste dúvida sobre quanto o investimento em qualidade pode valorizar o produto que permita ao cafeicultor amortizar as exigências em imobilização. Além disso, os fabricantes dos equipamentos podem obter informações estratégicas para utilização em seu negocio, pois a avaliação do impacto fornecerá elementos capazes de

⁴ O chamado módulo de descascamento inclui: lavador, descascador e, opcionalmente, o desmucilador. Quando se utiliza o desmucilador no processo via úmida, obtém-se o café despulpado mecanicamente.

estruturar mensagens publicitárias e modalidades de venda mais eficazes. Finalmente, os consumidores serão beneficiados, pois uma melhor bebida torna mais agradável seu hábito.

A ausência de consenso sobre a oportunidade e interesse dos cafeicultores em investirem em equipamentos capazes de melhorar a qualidade do produto levou Carvalho (2000) a acompanhar dez fazendas que adotaram o preparo do café cereja descascado ao longo de dois anos, concluindo que, para todas as situações, houve um aumento do custo de produção e o investimento somente se justificaria em preparo cereja descascado se o mercado oferecesse ágio para o produto. Segundo esse autor, o fator qualidade do produto relaciona-se com o custo e o alcance de rentabilidade. Outra conclusão concerne à necessidade de capacitação dos cafeicultores, para que estejam aptos a aplicar os conceitos de qualidade e melhor posicionar seu produto no mercado.

Oliveira et al. (2005) averiguaram a viabilidade econômica do investimento em unidades de descascamento de café em projeto de inversão no Município de Piraju, SP. Após estudo e avaliação, os autores concluíram que a rentabilidade somente alcançava patamar vantajoso caso o ágio pago pelo produto superasse os 50% da cotação praticada na região para o produto obtido por via natural.

Ao analisar os fatores determinantes da adoção da tecnologia do descascamento de café cereja na região de Venda Nova do Imigrante, ES, Monte e Teixeira (2006) concluíram que as variáveis rentabilidade, associativismo, capital próprio e treinamento foram as mais importantes na decisão pela adoção da tecnologia por parte dos cafeicultores. Na questão do grau de instrução do cafeicultor, esses autores concluíram que a probabilidade de encontrar um descascador entre os produtores com nível superior era o dobro frente àqueles com apenas o primeiro grau completo, denotando a importância da instrução formal como facilitador para a adoção dessa tecnologia.

Pretende-se avaliar os impactos do descascamento do café cereja por meio dos indicadores componentes da dimensão econômica, considerados mais relevantes para o negócio, assim como mapear a intensidade desses impactos para as diferentes regiões e públicos-alvo selecionados.

Considerando-se que no Estado de São Paulo a cafeicultura apresenta toda a diversidade possível de ser encontrada no Brasil – de cafeicultores familiares a empresariais, de microclimas pouco favoráveis àqueles extremamente vocacionados à produção de café de alta qualidade –, a seleção do Estado de São

Paulo para realização da avaliação de impactos da adoção da tecnologia de descascamento é estratégica. Perfis diferenciados permitem que, no levantamento de campo, a diversidade de situações seja revelada, realçando tanto a ferramenta de análise metodológica como os resultados da aplicação da inovação.

REFERENCIAL METODOLÓGICO

Este levantamento da dimensão econômica da tecnologia do café cereja descascado faz parte de um estudo completo que trata de outras quatro dimensões de impacto⁵. Numa estrutura multidimensional, cada dimensão não tem relação com a outra, e, no caso específico deste artigo, se atenta apenas à dimensão da econômica. Portanto, a quantidade de indicadores e a profundidade e abrangência do levantamento realizado por meio de entrevistas com questões fechadas e abertas restringiram a possibilidade de se trabalhar com amostras grandes, dado o caráter bastante denso do estudo. A amostra foi constituída por 15 cafeicultores que descascam parte de seu café. As regiões visitadas pela equipe de pesquisadores foram: Piraju (e região), São Manuel, Espírito Santo do Pinhal e Franca (e região).

Para a hierarquização de indicadores, criação de questionários, coleta, organização, tabulação e geração de quadros estatísticos de resultados, foi utilizado o software *IMPACTOS*², desenvolvido pela empresa *Elabora*, incubada na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Cada componente recebeu um peso (k) em função da percepção de especialistas durante a validação do questionário e dos componentes de impacto. Para a coleta dos dados, utilizaram-se questionários com perguntas fechadas para todos os componentes de impacto, com escala de Liekert, as quais são convertidas pelo software no

⁵ As dimensões consideradas no estudo de Vegro et al. (2007) foram: Gestão, Econômica, Social, Ambiental e Qualidade (GESAQ). A dimensão ambiental foi descrita em Vegro et al. (2007a).

⁶ O software *IMPACTOS* possibilita o cadastro de componentes de impacto para cada dimensão. Para cada componente, a ferramenta permite criar escalas personalizáveis para as respostas (sentido, número de elementos, descrição de rótulos, tipo de função da escala), além da definição de perguntas do questionário para cada componente de impacto, com um formulário para anotações de informações adicionais para cada resposta por entrevistado. A ferramenta foi criada, principalmente, para tratar de grandes volumes de dados, realizando o cálculo automático das convergências de respostas e ativação dos componentes quando há convergência, para a análise agregada dos resultados. Possibilita também a realização simultânea de vários questionários por meio da internet, seja pelo entrevistador ou pelo próprio respondente previamente cadastrado, armazenando-se os dados em um servidor.

intervalo [-1, 1] possibilitando a comparação de medida (x) entre os componentes de impacto. Foi utilizada uma medida de distribuição de frequência das respostas (z), para se determinar um limite mínimo de coesão das respostas para ativar o componente na árvore de componentes. Os componentes de impacto da dimensão econômica, assim como a orientação de suas escalas em relação ao impacto positivo ou negativo, são relacionados a seguir (Tabela 1).

Para a análise do impacto econômico, procurou-se obedecer ao limite de coesão da amostra, tendo-se $Z=0,75$ como patamar de tolerância à ambiguidade. Nesses casos, a melhor medida para impactos é dada pelos estratos

Tabela 1. Estrutura de componentes, orientação da escala para a dimensão econômica.

Nome	Descrição	Questão	Sentido
Nível de Contratualização	Incremento de transações/negócios da empresa celebrado por meio de contratos formais decorrentes da adoção da tecnologia de descascamento do café	Houve alteração no valor de seus contratos/acertos formais após a adoção do café cereja descascado?	Direto
Capacidade de Barganha	Capacidade de se apropriar de ganhos frente aos compradores do elo a jusante da cadeia analisada	Como variou sua capacidade para negociar com outras firmas (fornecedores e compradores após a adoção da tecnologia)?	Direto
Avanço na Cadeia de Valor	A adoção da tecnologia de descascamento de café enseja possibilidades de instauração de estratégia de verticalização da produção (Ex. torrefação com padrão gourmet e empacotamento)	Houve avanço na cadeia de valor (beneficiamento, armazenagem, torrefação, moagem, distribuição) desde a adoção da tecnologia?	Direto
Especificidade Geográfica	A tecnologia de café CD é enfaticamente mais recomendada para cinturões produtores em que as condições edafoclimáticas são pouco propícias para o preparo de café com alta qualidade. Portanto, há o componente geográfico que necessariamente precisa ser tomado em conta para efeito de avaliação de impacto da tecnologia. Busca-se avaliar o nível de impacto na especificidade geográfica	Existem mudanças nos condicionantes geográficos ou de localização após a adoção da tecnologia?	Inverso

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Nome	Descrição	Questão	Sentido
Especificidade dos Ativos Físicos	Quantidade relativa de capital imobilizado, utilizado em ativos de uso específico e de baixa liquidez	Como variou a relação entre o capital imobilizado e o capital requerido após a adoção da tecnologia?	Inverso
Especificidade dos Ativos Humanos	Investimento necessário para treinar, contratar, remunerar e manter operários mais especializados no preparo de café de qualidade	Houve alteração na especialização da mão de obra desde a adoção da tecnologia?	Inverso
Reputação	A reputação é caracterizada pela sinalização de maior confiança criada frente ao mercado ou clientes contratantes, em função de investimentos em marca ou garantias, tanto em relação ao produto quanto em relação à quebra contratual, como risco de crédito ou de oferta do produto	Houve alteração na sua reputação percebida pelos compradores ou fornecedores após a adoção do CD?	Direto
Vulnerabilidade do Processo	Vulnerabilidade do processo de preparo do café cereja descascado, o que inclui interrupções no funcionamento e variação da eficácia do equipamento, em função de avarias e quebras, disponibilidade de peças de reposição, facilidade de reparo, assistência técnica, falta de energia elétrica, etc.	Como variou a vulnerabilidade da produção após a adoção da tecnologia?	Inverso
Diversidade de Variedades Utilizadas	Distribuição das variedades utilizadas, levando-se em conta sua dispersão em termos de épocas de colheita (precoce, média e tardia) de forma a manter no nível máximo possível a oferta de cerejas para preparo do CD	Como variou a diversidade de variedades utilizadas pela empresa após a adoção da tecnologia?	Direto
Risco Econômico	Incerteza sobre o retorno esperado do empreendimento. Avalia-se se a adoção da tecnologia oferece mudança de preços recebidos, em função do ganho de qualidade que compensem as inversões efetuadas e os custos de produção	Como variou o risco econômico após a adoção da tecnologia?	Inverso

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Nome	Descrição	Questão	Sentido
Fertilizante	Indica a variação da produtividade da aplicação de fertilizantes (químicos ou orgânicos) e sua contribuição marginal no produto total	Houve mudança na produtividade dos fertilizantes (químicos ou orgânicos) após a adoção da tecnologia?	Direto
Mão de obra	Indica a variação da produtividade da mão de obra e sua contribuição marginal no produto total	Houve mudança na produtividade da mão de obra após a adoção da tecnologia?	Direto
Investimento	Indica a variação do custo total do fator capital no período	Houve mudança na produtividade dos investimentos após a adoção do CD?	Direto
Concentração	Desigualdade de parcela de mercado entre os distintos ofertantes	Como variou a concentração do mercado após a adoção da tecnologia?	Inverso
Segurança	Avalia-se se houve mudança no grau de segurança da fonte de renda advinda do estabelecimento agrícola, após a adoção da tecnologia. O grau de segurança refere-se à garantia de que as receitas são realizadas de forma segura em função da venda do produto	Houve alteração na segurança da previsão de receita a ser obtida em decorrência da adoção da tecnologia CD?	Direto
Estabilidade	Avalia-se se houve mudança no grau de estabilidade da fonte de renda advinda do estabelecimento agrícola, após a adoção da tecnologia, ou seja, se houve mudança na variação do montante de renda auferida	Houve alteração na estabilidade da receita obtida em decorrência da adoção da tecnologia CD?	Direto
Distribuição	Avalia-se se houve mudança no grau de distribuição da fonte de renda advinda do estabelecimento agrícola, após a adoção da tecnologia. O grau de distribuição refere-se à frequência no tempo em que as receitas são realizadas, se de forma mais concentrada ou menos concentrada na venda do produto. Ou prazo de recebimento de pagamento pelo produto	Houve alteração na distribuição da receita obtida após a adoção da tecnologia CD?	Direto

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Nome	Descrição	Questão	Sentido
Montante	Avalia-se se houve mudança no montante de renda advinda do estabelecimento agrícola, após a adoção da tecnologia	Houve alteração no montante de receita obtida após a adoção da tecnologia CD?	Direto
Diversidade das Fontes de Renda	Se a adoção da tecnologia CD ensejou outras oportunidades para diversificação das fontes de renda	Houve alteração na diversidade das fontes de renda desde a introdução da tecnologia?	Direto
Investimentos em Benfeitorias	Se a adoção de tecnologia CD ensejou alterações no rol de benfeitorias no próprio estabelecimento agrícola	Houve alteração de número de benfeitorias ou reformas/melhoria das mesmas após a introdução da tecnologia de descascamento de café?	Direto
Conservação dos Recursos Naturais	Se a adoção de tecnologia CD ensejou aumento ou diminuição da conservação de recursos naturais	Houve alteração na conservação dos recursos naturais após introdução da tecnologia de descascamento de café?	Direto
Conformidade com a Legislação	Se a adoção de tecnologia CD ensejou alterações da conformidade com a legislação no estabelecimento agrícola (legislação ambiental, trabalhista, fiscal, agrária, etc.)	Houve alteração no cumprimento de requerimentos legais após a introdução da tecnologia de descascamento de café?	Direto
Unidade de Café Cereja Descascado Coletiva	Unidade de preparo (descascamento e secagem) coletiva sob gestão condominial	A introdução da tecnologia CD promoveu articulação entre os cafeicultores, visando o preparo de seu produto em módulos coletivos/condominais?	Direto
Escala Mínima Requerida	Planta mínima necessária para aproveitar economias de escala que fazem com que o lucro seja não nulo	Como variou a escala mínima de produção necessária para tornar o empreendimento economicamente viável desde a introdução da tecnologia?	Direto

nos quais $Z \geq 0,75$, e não pelo resultado agregado da avaliação. Como suporte para a avaliação crítica das medidas de impacto, foram utilizadas informações qualitativas complementares obtidas durante a realização das entrevistas.

O uso de coeficiente de participação da tecnologia (α) permite isolar sua contribuição na pontuação para um determinado componente, que constitui

em última instância o impacto. A decomposição dos impactos é efetuada pelos impactos gerais (IG) e sua coesão Z de x ; impactos da tecnologia (ICD) e sua coesão Z de α ; e impactos decorrentes de outras causas (IOC). O somatório de ICD e IOC corresponde ao IG, ponderadas as coesões e os pesos dos seus componentes de impacto (k). Dessa forma, chega-se ao impacto agregado final da dimensão analisada (FURTADO, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O impacto sobre a dimensão econômica, após a introdução da tecnologia de descascamento de café, foi avaliado por meio da pesquisa focalizada em três componentes-chave: “Custo de Transação”, “Variação da Produtividade e do Risco” e “Alterações Estruturais”. A agregação dos resultados desses três macrocomponentes apresentou $IG = 0,13$ (composto por $ICD = 0,07$ e $IOC = 0,06$), evidenciando que, além de uma mudança econômica positiva no contexto geral do ambiente em que a tecnologia foi adotada, existe impacto econômico positivo relacionado diretamente à adoção da tecnologia. A coesão de α situou-se acima do limite de tolerância considerado satisfatório ($Z\alpha = 0,79$)⁷, sugerindo uma boa convergência de respostas entre os diversos respondentes. Houve excelente adequação da estrutura elaborada para a avaliação do impacto econômico proveniente da adoção da tecnologia de descascamento do café, o que pode ser confirmado pela “Aderência da Estrutura de Impactos” com $Z = 0,96$, porém com uma menor adequação para a Aderência da Tecnologia⁸ e o Acionamento dos Indicadores na estrutura de impactos utilizada (Tabela 2).

A análise parcial por componentes revela que o item “Custo de Transação” obteve $IG = 0,11$ (composto por $ICD = 0,08$ e $IOC = 0,03$), ou seja, houve redução dos custos de transação para o caso das vendas de café descascado. Esse componente é formado pelos subcomponentes: “Dependência do Mercado”, “Nível de Contratualização⁹”, “Especificidade Geográfica”,

⁷ Os técnicos que desenvolveram a metodologia e sua ferramenta eletrônica congêneres recomendam como limite de tolerância para $Z\alpha$ de 0,75.

⁸ A “Aderência da Tecnologia” refere-se à fração de componentes que tiveram ICD com algum tipo de impacto em relação aos componentes que não tiveram qualquer impacto. Isso representa o quanto da estrutura de impacto tem poder de refletir o impacto causado pela tecnologia no contexto geral.

⁹ Não é uma prática corrente a celebração de contratos em âmbito do mercado de café em relação ao produtor, por isso a pesquisa apontou a inexistência de impactos para o “Nível de Contratualização”.

“Especificidade dos Ativos Físicos”, “Especificidade dos Ativos Humanos” e “Reputação”. Para esse conjunto de indicadores, observaram-se três orientações: variação positiva para os subcomponentes “Dependência do Mercado” e “Reputação”; impacto nulo para o “Nível de Contratualização” e “Especificidade Geográfica”; e impacto negativo à “Especificidade dos Ativos Físicos” e “Especificidade dos Ativos Humanos”.

A reputação com $ICD = 0,62$ e $Z\alpha = 0,75$ confirma que a transformação do cafeicultor em produtor de café gourmet melhora bastante sua imagem no mercado, principalmente por permitir mais destacada inserção nos concursos de qualidade de café. Indiretamente, há um efeito importante sobre a reputação da região que granjeia méritos não apenas no País como também no exterior¹⁰. A concomitante segmentação das marcas de café torrado e moído, com expansão da oferta de produtos de qualidade superior e gourmet, criou demanda firme para os cafés descascados, facilitando a comercialização direta por parte dos cafeicultores. Os entrevistados relataram que tem sido comum a vinda dos compradores nas propriedades ávidos pelo CD, ou ainda a solicitação para que a produção futura seja reservada a determinado e/ou assíduo comprador. Isso está de acordo com o pressuposto econômico de que a certeza sobre a uniformidade do produto, maior frequência de transações e maior reputação desenvolvem rotinas de redução de custos de transação.

A inversão em equipamentos específicos para preparo do CD refletiu-se, como esperado, em ponderação negativa para o subcomponente “Especificidade dos Ativos Físicos” ($ICD = -0,37$). Dependendo do porte do produtor, o investimento em maquinário pode alcançar cifras bastante elevadas. Também, a “Especificidade dos Ativos Humanos” ($ICD = -0,21$) foi negativa, em razão da obrigatoriedade do cafeicultor em introduzir rotinas de treinamento e de capacitação da equipe de trabalho responsável pela unidade de preparo, com consequente valorização de seus rendimentos mensais. Essa especificidade foi maior quanto maior o investimento e profissionalização do produtor, refletida nas regiões de Franca e Pinhal; portanto, houve um maior investimento em capital humano nas regiões onde se pressupunha menor interesse ou adequação da tecnologia às condições locais. A crença de que os cinturões edafoclimaticamente menos propícios

¹⁰ Foi o caso das regiões de Piraju, SP, Zona da Mata, MG, e de Cornélio Procópio, PR, antes consideradas cinturões produtores de café de bebida riada, mas que, após disseminação da tecnologia de descascamento de café, tornaram-se renomadas pela qualidade alcançada pelo produto proveniente das propriedades onde o café é descascado.

para a produção de café de qualidade estariam mais vocacionados para a adoção do cereja descascado não se confirmou, pois nas outras regiões houve grande impacto da especificidade de ativos físicos, dado o alto nível de investimento em maquinário e infraestrutura. Esses resultados contrariam a tese basilar para a seleção de regiões prioritárias na difusão da tecnologia com apoio de recursos públicos, como ocorre no Estado de São Paulo, por meio do Fundo de Expansão da Agropecuária e da Pesca/Banco do Agronegócio¹¹ (Feap/Banagro).

A segunda família de componentes “Variação de Produtividade e Risco” é a que recebeu maior peso de ponderação na estrutura de impactos e consequentemente mais contribuiu para a consolidação do impacto econômico ($k = 0,70$). Contabilizou-se $IG = 0,13$ com $ICD = 0,06$, ou seja, os ganhos em produtividade, especialmente do subcomponente “Investimento” ($ICD = 0,38$), mais que compensam a agregação do “Risco Econômico” ($ICD = -0,11$) e da “Vulnerabilidade” ($ICD = -0,05$). A “Produtividade Parcial dos Fatores”, $IPC=0,14$, é de fato consequência da introdução do descascador na unidade de preparo, por segregar os diferentes tipos de café (boia, verde e descascado). Esse componente racionaliza as operações de terreiro, de secagem em secador, e de benefício, com a redução da quebra de peso, a qual pode chegar, em alguns casos, na ordem de até 6% do volume preparado, como informado por um entrevistado. O aumento do Risco Econômico decorre da conjunção entre o maior nível de investimento e custo para um produto que, apesar de receber um prêmio, segue a mesma volatilidade referencial das cotações do café natural no mercado e exibe uma relativa concentração de compradores (especializados no segmento de bebida superior e gourmet). Isso quer dizer que, enquanto o café verde pode encontrar inúmeras formas de escoamento, o CD é um produto de maior valor agregado e a volatilidade do mercado pode acarretar prejuízo ao cafeicultor. O exíguo período de comercialização do CD (sob adequadas condições de armazenamento, é de seis meses após o preparo) concorreu para que as vendas fossem concretizadas ao término da colheita. Tal período, em geral, coincide com o período de menores cotações para o produto, o que, por sua vez, influencia a rentabilidade final do CD. Houve situações em que o cafeicultor, não encontrando comprador para o CD, após algum tempo, e constatando o efeito do branqueamento, foi obrigado a comercializar o produto como natural.

¹¹ O Feap/Banagro é um fundo governamental estadual vinculado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento, que tem por objetivo prestar apoio financeiro em programas e projetos específicos, de interesse da economia estadual, aos agricultores, pecuaristas e pescadores artesanais, bem como as suas cooperativas e associações, para alavancar setores agropecuários do Estado de São Paulo.

Tabela 2. Detalhamento dos componentes de impacto da tecnologia de descascamento do café, dimensão econômica, Estado de São Paulo, 2006.

DIMENSÃO/COMPONENTE	k	IG	ICD	IOC	Zx	Z α
ECONÔMICA		0,13	0,07	0,06	0,71	0,79
Custos de Transação	0,15	0,11	0,08	0,03	-	-
Dependência do Mercado	0,30	0,33	0,21	0,12	-	-
Capacidade de Barganha	0,50	0,67	0,42	0,25	0,75	0,75
Avanço na Cadeia de Valor	0,50	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75
Nível de Contratualização	0,10	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75
Especificidade Geográfica	0,10	0,00	0,00	0,00	0,75	1,00
Especificidade dos Ativos Físicos	0,10	-0,48	-0,37	-0,10	1,00	1,00
Especificidade dos Ativos Humanos	0,10	-0,28	-0,21	-0,07	0,25	0,75
Reputação	0,10	0,62	0,62	0,00	1,00	0,75
Variação de Produtividade e do Risco	0,70	0,13	0,06	0,06	-	-
Risco	0,40	0,03	-0,06	0,06	-	-
Risco Produtivo	0,50	0,20	0,00	0,20	-	-
Vulnerabilidade do Processo	0,60	-0,11	-0,05	-0,05	0,25	0,75
Diversidade de Variedades Utilizadas	0,40	0,67	0,08	0,58	0,75	0,75
Risco Econômico	0,50	-0,15	-0,11	-0,04	0,25	0,75
Produtividade Parcial dos Fatores	0,60	0,19	0,14	0,05	-	-
Fertilizantes	0,33	0,00	0,00	0,00	0,75	1,00
Mão de obra	0,33	0,08	0,05	0,03	0,50	0,75
Investimento	0,33	0,50	0,38	0,12	1,00	0,75
Alterações Estruturais	0,15	0,20	0,10	0,09	-	-
Estrutura do Mercado	0,80	0,25	0,13	0,12	-	-
Apropriabilidade	0,70	0,26	0,17	0,10	-	-

Continua...

Tabela 2. Continuação.

DIMENSÃO/COMPONENTE	k	IG	ICD	IOC	Zx	Zα
Geração de Renda por Estabelecimento	0,60	0,28	0,17	0,11	-	-
Segurança	0,20	0,17	0,05	0,12	0,75	1,00
Estabilidade	0,15	0,17	0,00	0,17	1,00	0,75
Distribuição	0,15	0,12	0,07	0,04	0,25	0,75
Montante	0,50	0,40	0,30	0,10	1,00	0,75
Valor da Propriedade	0,60	0,32	0,21	0,11	-	-
Investimento em Benfeitorias	0,50	0,55	0,41	0,14	1,00	0,75
Conservação de Recursos Naturais	0,30	0,14	0,00	0,14	1,00	0,75
Conformidade c/a Legislação	0,20	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75
Diversidade de Fontes de Renda	0,10	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75
Concentração	0,10	-0,04	-0,02	-0,01	0,25	0,75
Unidade de Café Descascado Coletiva	0,20	0,33	0,08	0,25	0,75	0,75
Escala Mínima Requerida	0,20	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75
Aderência da Estrutura de Impactos				0,96		
Aderência da Tecnologia				0,41		
Acionamento dos Indicadores				0,56		

Legenda: k = componente de impacto; IG = impactos gerais; ICD = impactos da tecnologia; IOC = impactos decorrentes de outras causas; Zx = coesão das respostas para impacto geral; Z α = coesão das respostas para impacto da tecnologia.

O grupo de componentes relativos às Alterações Estruturais, em que o seu agregado resultou ICD = 0,10, também contribuiu na consolidação positiva da dimensão econômica. O componente “Estrutura de Mercado” teve uma contribuição positiva com o ICD = 0,13, em função da entrada de novos compradores de café gourmet no mercado. Dentro da análise geral, o subcomponente de maior impacto foi o “Investimento em Benfeitorias”, com ICD = 0,41, e, em seguida, o incremento do “Montante” da renda gerada com ICD = 0,30. Certamente, a readequação da unidade de preparo para receber os equipamentos de descascamento contribuiu para a melhoria da produtividade nessa etapa do processo produtivo. Quanto ao impacto econômico sobre o

“Montante”, naturalmente que o diferencial entre o preço recebido na região pelo café, independente de sua qualidade, e aquele praticado para o produto de melhor bebida (descascado) eleva o valor total apurado no negócio. Na realidade, todo o item “Geração de Renda no Estabelecimento” (composto por “Segurança”, “Estabilidade”, “Distribuição” e “Montante”) foi positivamente avaliado com resultado de $ICD = 0,17$. Como resultado direto do relevante impacto derivado do “Investimento em Benfeitorias”, ocorreu impacto positivo no “Valor da Propriedade”, com $ICD = 0,21$.

Passando para a análise regional, constatou-se que o maior impacto econômico com origem na tecnologia de descascamento ocorreu na região de São Manuel, com $ICD = 0,23$ (Figura 1). Nessa região, existem cafeicultores que estão implementando estratégias de “Avanço na Cadeia de Valor” por meio da verticalização da produção, com a criação de marcas de café torrado e moído para expresso de bebida gourmet, decorrendo desse fato o importante impacto econômico contabilizado. Ademais, contrariando todas as demais regiões, em São Manuel, os cafeicultores também perceberam uma sensível diminuição do “Risco Econômico” a partir da adoção da tecnologia do descascamento com $ICD = 0,67$. Provavelmente, do desmantelamento da cooperativa de cafeicultores que atuava na região, provocou uma desorganização da comercialização preservando, porém, os cafeicultores que preparam café CD por, em geral, prescindirem da cooperativa na celebração de transações comerciais.

O impacto da dimensão econômica, nas regiões de Franca e de Piraju, foi positivo com $ICD = 0,13$ e $0,12$, respectivamente, portanto, quase o dobro do impacto observado para o agregado de todas as regiões pesquisadas ($ICD = 0,07$). Contrariando o esperado, em Pinhal, município em que a tecnologia foi comercialmente tornada viável no início da década de 1990, por meio do desenvolvimento do equipamento de descascamento, o impacto da dimensão econômica foi negativo $ICD = -0,06$. Aparentemente, os cafeicultores pinhalenses que descascam seu produto demandam maior treinamento para aproveitar melhor as vantagens que a tecnologia propicia. Felizmente, a maior indústria de equipamentos para o descascamento de café encontra-se nesse município e pode desencadear ação que reverta o péssimo resultado para a dimensão econômica entre os cafeicultores pinhalenses. Vale lembrar que a curva de aprendizado implica na evolução da eficiência na utilização da tecnologia, e essa mesma curva pode ter inclinações distintas entre as regiões (Figura 2).

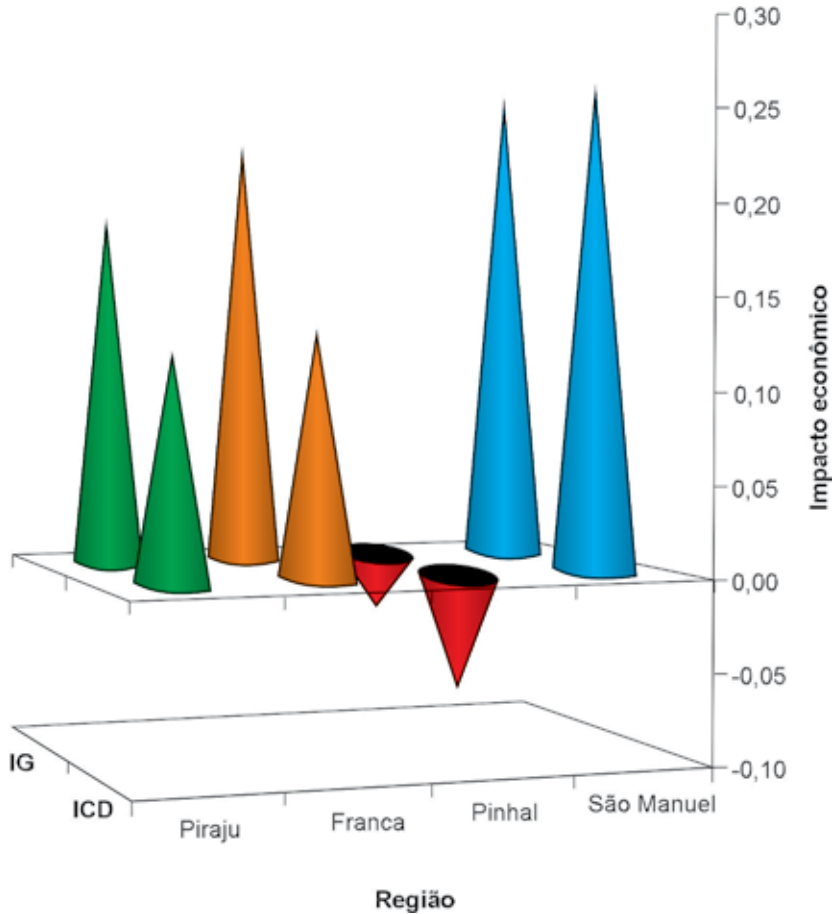


Figura 1. Detalhamento dos componentes de impacto da tecnologia de descascamento do café, dimensão econômica, regiões pesquisadas, 2006.

A análise da “família” de macrocomponentes de impacto da dimensão econômica: “Custo de Transação”, “Variação de Produtividade e Risco” e “Alterações Estruturais”, evidencia relevantes discrepâncias entre as regiões. A redução dos “Custos de Transação” foi mais importante nas regiões de Franca e de São Manuel. Em Franca, a reconhecida excelência do produto preparado naturalmente contribui para que também o CD lá preparado seja prontamente considerado pelos compradores como produto de excelência

Impactos econômicos da tecnologia do café cereja descascado

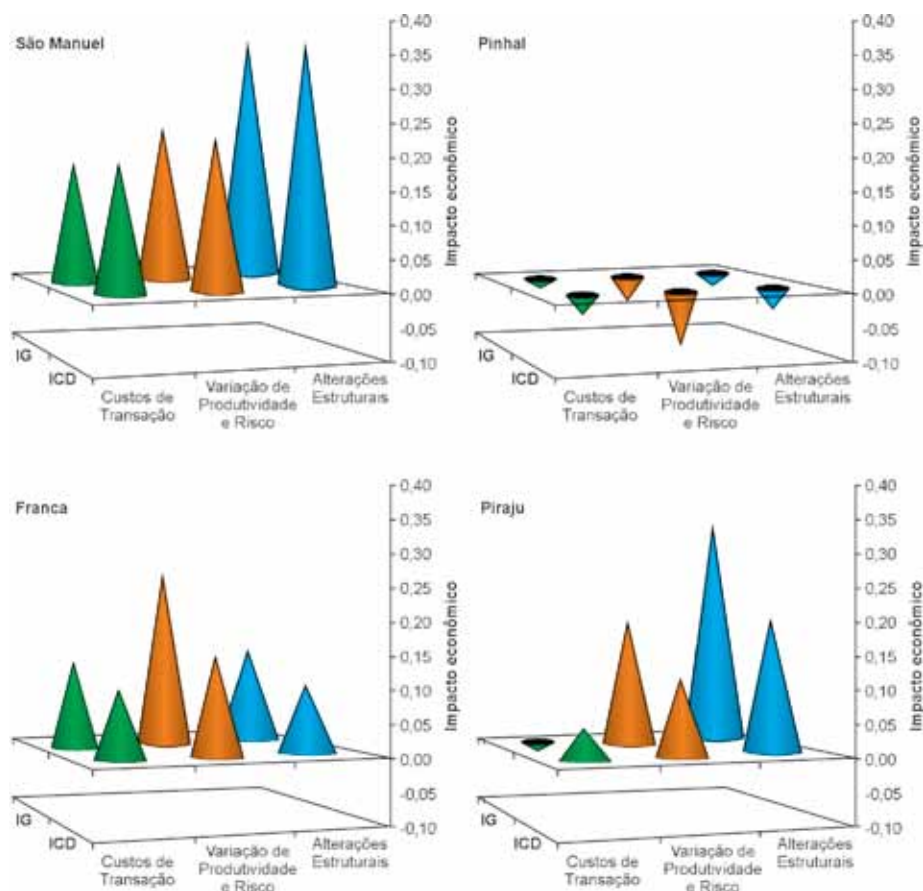


Figura 2. Detalhamento dos macrocomponentes de impacto da tecnologia de descascamento do café, dimensão econômica, regiões pesquisadas, 2006.

ímpar, aumentando a reputação. Em São Manuel, os maiores cafeicultores adotantes da tecnologia passaram a fazer as transações no mercado, uma vez que diminuíram os custos de transação (Figura 2).

No Município de Pinhal, a ausência de compradores que rotineiramente demandem o CD pode responder pela avaliação negativa obtida para os “Custos de Transação”. De fato, a comercialização de café descascado como natural ocorreu com frequência entre os cafeicultores entrevistados dessa

região. Nesse sentido, a cooperativa local poderia desenvolver uma ação para valorização desse produto, uma vez que conta com torrefadora e marca de café gourmet, o qual, segundo depoimento de diretor da empresa coletiva, adiciona 25% de café descascado ao blend do torrado e moído. Caso uma melhor remuneração pela qualidade fosse implementada, certamente ocorreria forte redução dos custos de transação nessa região, pois o subcomponente “Reputação” exibiria maior impacto positivo, neutralizando a contribuição negativa das “Especificidades geográfica e de ativos físicos” que, similarmente as demais regiões, foi fortemente negativa. Em contrapartida, os cafeicultores de Piraju e de São Manuel constataram impactos positivos bastante expressivos no seu poder de barganha, em relação ao passado, o que representou grande contribuição positiva na redução dos custos de transação, apesar das maiores especificidades geográfica e de ativos.

No subcomponente “Variação da Produtividade e do Risco”, as regiões de Piraju, Franca e São Manuel mostraram impactos relevantes e positivos. No quesito “Risco”, os cafeicultores de Piraju e de São Manuel constataram impactos positivos, enquanto em Franca o impacto foi negativo, fundamentalmente em virtude do resultado do “Risco Econômico” (ICD = -0,61). Aparentemente, os cafeicultores que preparam café CD em Franca temem encontrar dificuldades em comercializar o produto ou, ainda, experimentar cotações insuficientes para amortizar todo o investimento exigido. Em geral, trata-se de cafeicultores de perfil empresarial com explorações de vantajadas dimensões frente às outras regiões pesquisadas. Essa característica os expõe mais ao risco econômico (volatilidade das cotações), na medida em que sua inversão assume necessariamente elevados montantes.

Em Pinhal as avaliações do “Risco Produtivo” e do “Risco Econômico” exibiram resultados negativos para o ICD (-0,08 e -0,25, respectivamente). Tais resultados correspondem às percepções dos cafeicultores de sua incapacidade de capturar vantagens econômicas a partir da adoção da tecnologia. Aparentemente, os cafeicultores de Pinhal, inclusive os especializados na produção de café gourmet, não estão exibindo condições de competitividade frente àqueles que aderiram ao plantio de eucalipto¹², e disso decorre sua insatisfação com os resultados econômicos da tecnologia.

¹² Na realidade, os cafeicultores com áreas próprias para o cultivo de lavouras perenes estão sendo acossados pela intrépida prospecção por novas áreas aptas ao cultivo do eucalipto por parte do segmento de papel e celulose, segmento esse em expansão na região.

Ao considerar o último macrocomponente, “Alterações Estruturais”, para Piraju, Franca e São Manuel, os resultados exibem impactos positivos para ICD, enquanto em Pinhal ocorre o contrário, ou seja, ICD negativo. O subcomponente “Geração de Renda no Estabelecimento” foi positivo, sobretudo, em razão da avaliação favorável do “Montante” apurado com a comercialização do produto nas regiões onde o produto era caracterizado como de padrão inferior, particularmente, Piraju e São Manuel, com ICD = 0,23 e 0,41, respectivamente. Em Franca, como era esperado, em virtude da qualidade naturalmente superior do café, o impacto sobre a receita deveria ser menor (ICD = 0,18), mas ainda assim positivo. Em Pinhal, onde também reúne condições favoráveis para o cultivo, o impacto sobre a renda foi nulo para o subconjunto de subcomponentes (“Segurança”, “Estabilidade”, “Distribuição” e “Montante”), contrariando todas as demais regiões. De fato, em Pinhal, a tecnologia de descascamento não logrou boa aceitação.

O “Valor da Propriedade” foi beneficiado pela adoção da tecnologia, granjeando impacto positivo especialmente em Piraju (ICD = 0,24), Franca (ICD = 0,24) e São Manuel (ICD = 0,28). Esse importante resultado positivo decorre, em grande parte, do “Investimento em Benefeitorias” ($k=0,55$ (peso) e ICD = 0,41). Em Pinhal, esse mesmo subcomponente “Valor da Propriedade” foi apenas ligeiramente positivo (ICD = 0,02). Portanto, entre os produtores pinhalenses, nem mesmo a possibilidade de recuperação do investimento efetuado na unidade de preparo foi percebida como item de valoração do patrimônio constituído.

CONCLUSÕES

O estudo desenvolvido teve por objetivo identificar os tipos e a intensidade dos impactos econômicos nos estabelecimentos cafeeiros adotantes da tecnologia do descascamento de café. O foco sobre essa tecnologia foi estabelecido em decorrência da falta de consenso entre cafeicultores e técnicos quanto à viabilidade da adoção da tecnologia do café cereja descascado.

Uma vez isolada a dimensão econômica, estabeleceu-se o rol de componentes que a compunha e se quantificou os impactos econômicos da tecnologia em tela e aqueles provenientes de outras origens na composição do impacto geral. Qualificando os impactos junto aos entrevistados e dispondo do peso para

cada componente, tem-se a condição de ponderar os diversos aspectos que podem intervir na tomada de decisão do cafeicultor quanto à adoção da tecnologia para o preparo de café de alta qualidade. Fatores adicionais como tamanho do cafeicultor, condições ambientais e existência de políticas públicas podem naturalmente incrementar ou arrefecer os impactos nessa dimensão considerada.

O estudo apontou que o contexto geral da cafeicultura, para os respondentes da amostra, teve uma transição positiva na dimensão econômica, no período considerado. Na percepção dos entrevistados, a introdução da tecnologia de descascamento de café contribuiu fortemente para essa situação. Os fatores que mais tiveram impactos positivos advindos da introdução da tecnologia foram: diminuição dos custos de transação, retorno da demanda por investimentos, diminuição dos riscos econômicos e maior poder de barganha dos produtores. Da pauta de vinte e quatro itens de impactos econômicos listados na estrutura estabelecida, apenas cinco deles exibiram pontuação negativa, os quais foram amplamente compensados pelos demais itens que ou pontuaram positivamente ou foram neutros.

Os principais fatores como o tamanho da propriedade, condições climáticas e política creditícia têm um importante papel na adoção e nos impactos da tecnologia de descascamento do café cereja. Em relação à escolha das regiões-alvo de políticas creditícias para adoção de tecnologias, o estudo refuta a premissa da exclusão de regiões, revelando impactos de aumento do emprego qualificado e investimento em capital humano. O estudo também reafirma o importante papel de cooperativas locais para os pequenos agricultores.

Existem outros métodos e ferramentas de avaliação de impactos econômicos após a introdução de determinada tecnologia em um processo e/ou sistema produtivo. A proposta deste estudo permitiu a avaliação detalhada dos impactos, os quais servem de direcionamento para a indução de outras inovações adicionais no setor, visando à amplificação dos benefícios econômicos da tecnologia de descascamento de café.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio recebido do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação, da Universidade Estadual de Campinas

(Geopi/Unicamp), especialmente à Prof^ª. Dra. Maria Beatriz Bonacelli e à pesquisadora Dra. Adriana Bin. Também agradecem ao pesquisador científico Carlos Eduardo Fredo, pelo desenvolvimento da ferramenta para exportar as saídas de dados do software para análise dos resultados. O projeto foi financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, G. A Qualidade como fator de competitividade para a cafeicultura. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Resumos expandidos...** Brasília, DF: Embrapa Café: Minasplan, 2000. p. 354-356.

FURTADO, A. T. (Coord.). **Políticas públicas para a inovação tecnológica na agricultura de São Paulo**: métodos para avaliação de impactos de pesquisa. Campinas: Fapesp, 2003. 233 p. Relatório Final de Atividades.

MONTE, E. Z.; TEIXEIRA, E. C. Determinantes da adoção da tecnologia de despolpamento na cafeicultura. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 44, n. 2, p. 201-127, 2006.

OLIVEIRA, M. D. M. de; VEIGA FILHO, A. de A.; VEGRO, C. L. R.; MATTOZINHO, P. S. V.; MORICOCHI, L. Análise de retorno dos investimentos em equipamentos para produção de café cereja descascado: estudo de caso. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sober, 2005. 1 CD-ROM.

PINO, F. A; VEGRO, C. L. R. **Café**: um guia do apreciador. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2004. 148 p.

VEGRO, C. L. R.; FRONZAGLIA, T.; VEIGA FILHO, A. A. **Avaliação de impactos multidimensionais da tecnologia de descascamento do café cereja**. Brasília, DF: Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café, 2007. 32 p. Relatório de Pesquisa.

VEGRO, C. L. R.; FRONZAGLIA, T.; VEIGA FILHO, A. A. Avaliação de impactos ambientais da tecnologia de descascamento do café cereja. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEIEIRA, 5., 2007, Águas de Lindóia. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café: Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café, 2007a. 1 CD-ROM.