

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA TECNOLOGIA DE DESCASCAMENTO DO CAFÉ CEREJA

Celso L. R. VEGRO¹, E-mail: celvegro@iea.sp.gov.br; Thomaz FRONZAGLIA¹, E-mail: ThomazFronzaglia@iea.sp.gov.br; Alceu Arruda VEIGA FILHO², E-mail: alceu@aptaregional.sp.gov.br

¹Instituto de Economia Agrícola, APTA/SAA-SP; ²Polo Regional Centro Sul, APTA/SAA-SP

Resumo:

Este estudo teve por objetivo avaliar os impactos ambientais da tecnologia de descascamento de café no Estado de São Paulo. Por meio dessa inovação, os cafés naturais brasileiros obtiveram procedimento alternativo de preparo pós-colheita com vantagens relevantes como: melhoria do tipo, bebida, aroma, enfim da qualidade global do produto que, inclusive, passou a substituir o café lavado colombiano e centro-americano nos *blends* das grandes companhias de torrefação mundiais. Utilizou-se a metodologia de árvores de relevância por meio da aplicação do software IMPACTOS, desenvolvido na Universidade Estadual de Campinas. A avaliação dos impactos vale-se de questionários que utilizam a escala de Liekert convertidas em um reticulado (-1 a 1), o que permite a agregação na árvore para os níveis da estrutura de impactos. A amostra foi subdividida em agentes e regiões para averiguar impactos apenas locais da dimensão ambiental. O impacto ambiental da tecnologia foi negativo. O estudo apresentou boa qualidade na coesão da amostra e da atribuição da causalidade à tecnologia em questão.

Palavras-chave: Avaliação de impacto tecnológico, Café, Descascamento de café.

COFFEE PULPER TECHNOLOGY ENVIROMENTAL IMPACT ASSESSMENT

Abstract:

This study is on environmental impact assessment of coffee pulper technology in the São Paulo State, Brazil. Through this innovation, an alternative procedure for post-harvest preparation of no-washed Brazilian coffees, with relevant advantages as: improvement of type, cup, aroma, therefore of global quality of the product that, additionally, started to substitute the Colombian and Central American washed coffees in the blends of largest global roasters. The methodology used was the construction of relevance trees with support of the *IMPACTOS* software developed at the *Universidade Estadual de Campinas*. For the impact assessment in the field were employed surveys which contained questions whose answers were on Likert scale, that are converted to a reticulate from -1 to 1. It allows aggregating on the tree for the levels on the impact structure. The sample was subdivided for agents and regions to assess localized environmental dimension impacts. As results, the environmental impacts of the technology were negative. The study presented good quality cohesion for sample distribution and technology causality attribution.

Key words: Technology impact assessment; Coffee; Coffee pulper.

Introdução

A geração de novas tecnologias delineadas para aumento da produtividade do trabalho e, conseqüentemente, da competitividade do negócio com foco na qualidade final do produto, são temas permanentes de preocupações das políticas de desenvolvimento científico e tecnológico para o café, pois nelas residem as principais oportunidades de rentabilidade na cafeicultura no atual panorama da concorrência. O barateamento da etapa da colheita e o engendramento de estruturas de preparo/pós-colheita que melhorem a qualidade da bebida, especialmente o descascamento do café, são exemplos nesse sentido.

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, retirando do desterro cinturões antes consideradas pouco indicadas para a produção de cafés de alta qualidade.

Desde meados da década de 1960, pesquisas desenvolvidas no Instituto Agrônomo de Campinas, demonstram que os cafés em ponto de maturação conhecido por cereja, quando descascados, produzem bebida estritamente mole com corpo mais intenso comparativamente aos cafés lavados (ROMERO, 2000). Porém, somente no início da década de 1990, empresa líder na produção de equipamentos para o preparo de café e outros produtos agrícolas, tornou técnica e economicamente viável a separação e o processamento de café cereja para obtenção de cafés com esse excelente padrão de qualidade.

O café cereja descascado (CD), é obtido através de processo intermediário entre os dois mais tradicionais modos de preparo de café existentes: a) os naturais (via seca) e b) os despulpados (via úmida). No preparo natural, o café derriçado na lavoura é levado para o terreiro e submetido à secagem (polpa juntamente com os grãos). No segundo caso, o café é catado a dedo sendo então removida sua polpa e mucilagem através de fermentação em meio líquido para em seguida ser submetido à secagem. No preparo do CD, os grãos derriçados na lavoura são lavados para separação do bóia e de possíveis pedras e torrões de terra. Em seguida os grãos em estado verde, cereja e passa, são submetidos ao descascamento numa

grade separadora rotatória em que os verdes permanecem íntegros e as cerejas e passas sofrem o descascamento. Após separação das cascas obtém-se café pergaminho que é seco a exposição solar e em secadores.

A ausência dos cafés verdes e pretos nos lotes descascados melhora substancialmente o sabor da bebida. Enquanto desvantagem pode-se mencionar a necessidade de água corrente para o preparo CD (crítica importante dos clientes internacionais quando se trata do café despulpado), sendo que o aprimoramento tecnológico cumulativo dos equipamentos está paulatinamente reduzindo a necessidade 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 CD permite diminuição dos custos de secagem em terreiro (redução em até 40% do volume a ser secado durante uma safra) e de armazenagem (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. Catados eletronicamente, o CD exibe menor quebra de peso da ordem de até 6% do volume preparado.

Nas regiões em que durante a fase de colheita podem ocorrer chuvas ou grande intensidade de orvalho, podem desencadear fermentações dos grãos ainda na planta. Em decorrência desse fenômeno, o preparo CD é a única alternativa para se alcançar um produto de excelente qualidade de bebida. Sua ligeira acidez, destacado corpo e aroma intenso, fazem do café CD um produto com imenso potencial no mercado gourmet.

A avaliação do impacto da adoção do equipamento de descascamento de café (o chamado módulo de descascamento inclui: lavador, descascador e, opcionalmente, o desmucilador) interessa a inúmeros agentes que atuam no agronegócio. Os cafeicultores, que estão 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 reduzidas suas possibilidades de auferir rentabilidade na atividade, são os primeiros a se interessar por pesquisas dessa natureza, principalmente por que persiste dúvida sobre quanto o investimento em qualidade pode valorizar o produto, permitindo ao cafeicultor amortizar as exigências de imobilização. Também, os fabricantes dos equipamentos, podem obter informações estratégicas para utilização em seu negócio, pois a avaliação do impacto fornece elementos capazes de estruturar mensagens publicitárias e modalidades de venda mais eficazes. Finalmente, os consumidores serão beneficiados, pois uma melhor bebida torna mais agradável seu hábito.

Partindo da falta de consenso sobre a oportunidade e interesse dos cafeicultores em investir em equipamentos capazes de melhorar a qualidade do produto, CARVALHO (2000), acompanhou 10 fazendas que adotaram o preparo cereja descascado ao longo de dois anos, concluindo que: a) para todas as situações houve um aumento do custo de produção; b) somente se justifica o investimento em preparo cereja descascado se o mercado oferecer ágio para o produto; c) o fator qualidade do produto relaciona-se com o custo e o alcance de rentabilidade e d) os cafeicultores necessitam de capacitação para aplicar os conceitos de qualidade e para melhor posicionar seu produto no mercado.

Ao analisar os fatores determinantes da adoção da tecnologia do descascamento de café cereja na região de Venda Nova do Imigrante-ES, MONTE & 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, os autores concluíram que a probabilidade de encontrar um descascador entre os produtores com nível superior era o dobro frente aqueles com apenas o primeiro grau completo, denotando a importância da instrução formal.

Pretende-se identificar os componentes de avaliação de impacto do descascamento do café cereja, averiguando os indicadores específicos mais relevantes na dimensão ambiental. Assim, mapear os impactos ambientais mais relevantes para as diferentes regiões e atores selecionados.

Material e Métodos

A escolha do Estado de São Paulo para realização da avaliação de impactos da adoção da tecnologia de descascamento é estratégica pois, neste estado, a cafeicultura apresenta toda a diversidade possível de ser encontrada no Brasil. Desde cafeicultores familiares a empresariais, de microclimas pouco favoráveis a extremamente vocacionadas à produção de café de alta qualidade. 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.

A amostra foi constituída 21 agentes distribuídos entre cafeicultores que descascam seu café, provadores/compradores de café CD e sindicalistas rurais. As regiões estudadas compreenderam os seguintes municípios: Piraju, Tejupa, Timburi, São Manuel, Espírito Santo do Pinhal, Franca e Pedregulho.

Para a coleta, organização, tabulação e geração de quadros estatísticos, foi utilizado o *software IMPACTOS*, desenvolvido pela empresa ELABORA incubada na UNICAMP. A quantificação dos impactos vale-se de questionários que utilizam a escala de Lieckert convertidas em um reticulado (-1 a 1) para o propósito de serem agregados na árvore de relevância. Numa estrutura multidimensional, cada dimensão não tem relação com a outra, e no caso específico deste artigo nos atemos apenas à dimensão ambiental. Os componentes de impacto integrantes da dimensão ambiental, assim como a orientação direta/inversa de suas escalas e as respectivas ponderações por componente são abaixo relacionados (Tabela 1).

Tabela 1 - Estrutura de componentes, orientação da escala e ponderação para a dimensão ambiental.

Nome	Descrição	Questão	+/-	K ₃ ¹		K ₂		K ₁
Combustíveis Fósseis	São considerados os combustíveis líquidos e sólidos derivados de petróleo e carvão mineral.	Houve alteração no consumo de combustíveis fósseis (óleo combustível, gasolina, diesel, carvão mineral) desde a introdução da tecnologia do cereja descascado?	-	0,40	Uso de energia	0,50	Eficiência Tecnológica	0,35
Bio-massa	Possíveis impactos das degradações ambientais associadas ao consumo de biomassa (lenha, palhas e cascas, álcool, óleo vegetal).	Houve alteração no consumo de biomassa (álcool, lenha, casca de café) desde a introdução da tecnologia do cereja descascado?	+	0,30				
Eletricidade	Consumo de eletricidade para movimentar o processo de descascamento do café, ainda que o real impacto ocorra na geração e transmissão dessa energia.	Houve alteração no consumo de eletricidade desde a introdução da tecnologia do cereja descascado?	-	0,30				
Uso de Água para Processamento	Sabidamente, o preparo de café cereja descascado depende da utilização de água em abundância. Nesse indicador avalia-se a necessidade imposta pela tecnologia do uso de água para processamento. As operações de lavagem dos grãos recém colhidos e o descascamento propriamente dito, exige e contamina grande volume de água para processamento. Neste componente procura-se avaliar o impacto ambiental dessa etapa.	Houve alteração na qualidade da água (piora) desde a introdução da tecnologia do cereja descascado?	-			0,50		
Material Particulado/ Fumaça	Incômodo para os operários e efeito negativo sobre plantas e animais do entorno. Incremento do efeito estufa decorrente do dióxido de carbono liberado pela queima de lenha nos secadores.	Houve alteração na emissão de material particulado e fumaça (resíduos de combustão incompleta) desde a introdução da tecnologia do cereja descascado? (considerar apenas quando a emissão for significativa)	-	0,70	Atmosfera	0,25	Eficiência Tecnológica	0,35
Odores	Desconforto para pessoas e proliferação de insetos (moscas).	Houve alteração na emissão de odores desde a introdução da tecnologia do cereja descascado? (investigar a sensação de desconforto dos operários em relação à mudança na emissão de odores)	-	0,20				
Ruídos	Desconforto para pessoas e para os animais de criação (colméias, vacas leiteiras).	Houve alteração na emissão de ruídos desde a introdução da tecnologia do cereja descascado? (investigar a sensação dos operários em relação à mudança na emissão de ruídos)	-	0,10				
Reutilizável	Os resíduos são reutilizáveis quando voltam a ser utilizados sem antes passar por tratamentos que promovam sua modificação intrínseca.	Desde a introdução da tecnologia, houve alteração na reutilização de resíduos surgidos nas etapas de preparo do produto durante o pós-colheita?	+	0,50	Geração e Aproveit/o Resíduos	0,25	Conservação Ambiental	0,65
Compostáveis e Recicláveis	Resíduos orgânicos e inorgânicos (cinzas) destinadas ao preparo de composto que será utilizados na fertilização do solo agrícola. São recicláveis os resíduos que voltam a ser utilizados porém passando por tratamentos visando sua modificação intrínseca.	Houve alteração na quantidade de compostagem e na reciclagem de resíduos desde a introdução da tecnologia?	+	0,50				
Água	Contaminação de mananciais e nascentes devido à destinação inadequado dos efluentes.	Houve alteração na quantidade de água reciclada no sistema desde a introdução da tecnologia?	+			0,25		
Solo	Recuperação das propriedades físico-químicas. Resíduos retornados a agricultura contribuem para a melhoria das propriedades físico-químicas do solo gerando poupança de NPK e recuperação do teor de matéria orgânica.	Ocorreu alteração nas propriedades físico-químicas do solo (melhoria) desde a introdução da tecnologia?	+			0,25		

¹ K é o nível de desdobramento do componente dentro da árvore de impacto.

Para a análise do impacto ambiental, procurou-se obedecer ao limite de coesão da amostra $Z=0,75$ como patamar de tolerância à ambigüidade. Nesses casos a melhor medida para impactos é dada pelos estratos nos quais $Z \geq 0,75$ e não pelo resultado agregado da avaliação. Como suporte para a avaliação crítica das medidas de impacto, são utilizadas as informações qualitativas complementares obtidas nas entrevistas.

O uso do coeficiente de participação da tecnologia α permitiu isolar qual era a 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 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. Dessa forma chega-se ao impacto agregado ambiental final.

destacados pelos cafeicultores como importantes benefícios da adoção da tecnologia. Os demais componentes “odores” e “Ruídos”, ainda que negativos na geração de impactos, pela ponderação adotada, pouco influenciaram no resultado final de seu componente mãe.

A “Geração e Aproveitamento de Resíduos” mostra $IG=0,19$, com baixa participação do $ICD=0,02$ ($IOC=0,17$). Tais resultados compõem-se de impactos nulos da tecnologia no componente “Reutilizável” e no “Compostável e Recicláveis”, com $ICD=0,04$, apenas, porém com maior impacto positivo do $IOC=0,25$. As cascas úmidas resultantes do descascamento dos grãos cereja formam a única massa de resíduos recicláveis. Alguns cafeicultores relataram maior vigor de lavouras submetidas ao tratamento em que foram adicionadas as cascas úmidas na entre rua de determinado talhão.

Finalmente, dentro do componente ainda da “Conservação Ambiental”, tem-se a “Água” com impacto negativo de outras causas e “Solo” com impacto positivo de outras causas. A possibilidade de contaminação dos mananciais nos casos em que os efluentes são lançados ao solo responde pela contabilização de impacto negativo, enquanto a adição das cascas (úmidas e secas), que incrementa teores de matéria orgânica no solo e melhora suas propriedades físicas (formação de agregados), resultando em impacto positivo na avaliação efetuada.

No aspecto geral, a dimensão ambiental teve $ICD=-0,19$, índice fortemente influenciado pelos impactos negativos da “Eficiência Tecnológica”. O IG ambiental geral teve pequena influência de outras causas que, por serem na maior parte dos componentes positivas, contribuíram para minimizar o impacto negativo dessa dimensão.

Conclusões

O estudo desenvolvido teve por objetivo mensurar os impactos ambientais da tecnologia do descascamento de café. O foco sobre essa tecnologia foi estabelecido em decorrência da falta de consenso, detectada na baixa coesão verificável entre cafeicultores e técnicos quanto à viabilidade da adoção da tecnologia do café cereja descascado.

Com o auxílio do *software* “IMPACTOS”, pôde-se separar cada dimensão, estabelecer o rol de componentes que compunha cada uma delas e quantificar impactos da tecnologia propriamente dita e de outras origens na composição do impacto geral. Quantificado os impactos junto aos entrevistados e dispendo da valoração para cada componente, tem-se 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 porte do cafeicultor, condições ambientais e existência de políticas públicas podem incrementar ou arrefecer os impactos nessa dimensão considerada.

O domínio da ferramenta de avaliação de impactos, internalizado por pesquisadores pertencentes ao CBP&D-Café, permitirá a implantação de rotinas de avaliação e mapeamento direcionadas para outros aspectos tecnológicos ou pertencentes às políticas públicas com incidência sobre o agronegócio café.

Muitos métodos quantitativos e ferramentas de avaliações físicas de impacto ambiental estão disponíveis, porém esse método utilizado possibilita o primeiro mapeamento de impactos, o qual serve de direcionamento de estudos específicos para se dimensionar ajustes necessários em tecnologias ou políticas.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio recebido do (GEOPI/DPCT/UNCAMP), especialmente, Maria Beatriz Bonacelli e Adriana Bin. Projeto financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café.

Referências Bibliográficas

- CARVALHO, G. A Qualidade como fator de competitividade para a cafeicultura. In: *Anais do I Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil – resumos expandidos*. Poços de Caldas/MG, set.2000. 354-356p.
- FURTADO, A. T. et al. Políticas Públicas para a Inovação Tecnológica na Agricultura de São Paulo: métodos para avaliação de impactos de Pesquisa. *Relatório Final de Atividades. Programa de Políticas Públicas*. Campinas, FAPESP, 2003. 233p.
- ROMERO, J.P. *O café em Ouro Fino/MG*. Editora Agronômica Ceres. 2000. 64p.
- MONTE, E.Z. & TEIXEIRA, E.C. Determinantes da adoção da tecnologia de despulpamento na cafeicultura. *Revista de Economia e Sociologia Rural – SOBER*, vol.44, n.02 abr/jun. 2006. 201-127p.
- VEGRO, C.L.R.; FRONZAGLIA, T. & VEIGA FILHO, A. A, *Avaliação de Impactos Multidimensionais da Tecnologia de Descascamento do Café Cereja*. Relatório de Pesquisa. Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café.2007. 32p.