

## Capítulo 6

---

# **Análise comparativa da competitividade do etanol em áreas tradicionais e de expansão da cana-de-açúcar na região centro-sul do Brasil**

*Sérgio Gomes Tôsto  
Jaenes Miranda Alves*

## **Introdução**

A cana-de-açúcar é cultivada no Brasil desde 1532, trazida por Martin Afonso. Essa espécie adaptou-se bem ao solo brasileiro e, durante todo o período colonial, foi extensamente cultivada com bons resultados ao longo da costa brasileira. O ciclo da economia canavieira no Brasil perdurou durante quase dois séculos, porém com a expansão da agroindústria açucareira na região das Antilhas, em meados do século 17, a produção brasileira reduziu sua importância relativa, sendo vigorada a partir da criação do Instituto do Açúcar e do Alcool, em 1933, época em que o uso do bioetanol automotivo já era uma realidade nascente. Também a partir dessa época, a agroindústria canavieira

começou a se expandir na região Sudeste em virtude da decadência da lavoura cafeeira e, posteriormente, do crescimento do mercado interno. Após passar por períodos de crise, tanto com a produção e exportação do açúcar quanto com o etanol, a cadeia produtiva da cana-de-açúcar vem conseguindo nos últimos anos se reerguer, principalmente após o advento da tecnologia dos carros *flex fuel* e do aumento das discussões sobre a necessidade do desenvolvimento de tecnologias energéticas mais limpas do que aquelas provenientes dos combustíveis fósseis, o que implicou em considerável crescimento na demanda por álcool combustível em âmbitos nacional e internacional.

A cadeia de produção da cana-de-açúcar é uma das que mais tem contribuído para o crescimento econômico do País nos últimos anos. O faturamento do setor sucroenergético em 2007–2008 foi de R\$ 42 bilhões e as exportações superaram US\$ 6 bilhões (quinto lugar no ranking nacional), o que corresponde a aproximadamente 2,35% do PIB nacional. O setor situa-se hoje na quarta posição entre os que recebem maiores investimentos no País, pois, entre 2005 e 2008, foram investidos US\$ 20 bilhões, para aumentar a produtividade e recuperar mercado o setor sucroalcooleiro vai precisar de investimento na ordem de R\$ 156 bilhões, permitindo assim, dobrar a produção da cana de açúcar colhida em 2020 para 1,2 bilhão de toneladas. Além disso, trata-se de um dos setores que mais empregam no País, com mais de 3,6 milhões de empregos diretos e indiretos, e reúne mais de 72 mil agricultores.

No âmbito internacional, o desenvolvimento e a utilização de biocombustíveis, em particular do etanol e do biodiesel, têm adquirido grande importância. A União Europeia estabeleceu metas ambiciosas para criar um mercado para biocombustíveis a fim de diminuir sua dependência de combustíveis fósseis importados e como parte de sua estratégia para atender às metas do Protocolo de Quioto. Japão e EUA também possuem planos ambiciosos para substituir parte de sua demanda de gasolina por etanol (DOORNBOSCH; STEENBLIK, 2007).

O etanol brasileiro é capaz de substituir a gasolina com vantagens ambientais relevantes no que se refere ao balanço energético, pois 12 t de cana-de-açúcar produzem 1.000 L de etanol havendo uma retirada de 7.464 kg de CO<sub>2</sub> da atmosfera. Na fase da produção, colheita, transporte e fabricação do etanol, são liberados aproximadamente 7.773 kg de CO<sub>2</sub>, ou seja, uma diferença positiva de 309 kg de CO<sub>2</sub>.

O Brasil é tam  
bilhões de litros de ál  
larga escala como cor  
o etanol é reconhecic  
sociais e econômicas,  
interesse crescente n

A demanda d  
aproximadamente 3  
bilhões de litros. Ess  
consumo interno de  
de etanol decorrent  
gasolina. Além diss  
utilizando-se o etanc

Uma grande  
sendo planejada no I  
do balanço positivo  
quando considerada

É importante c  
e açúcar nas última  
área cultivada mas t  
nas fases agrícola e  
acumulados de 1,4%  
taxa de crescimento  
hectare cultivado, a  
as unidades produ  
tividade, a área atua  
de bioetanol, cerca c  
necessária, consider  
industrial observada  
ganho de produtiv  
produzido por área  
incorporação de nov

Outra inovaçã  
nacionais e estrange  
seja, fundos formad  
comercialização de  
Companhia Brasilei  
Brazil. O modelo qu

O Brasil é também o maior produtor mundial de etanol, com 14 bilhões de litros de álcool por ano. É o único país a utilizar o etanol em larga escala como combustível renovável e alternativo ao petróleo. Hoje o etanol é reconhecido mundialmente pelas suas vantagens ambientais, sociais e econômicas, e os países do primeiro mundo têm demonstrado interesse crescente na tecnologia desenvolvida no País.

A demanda de etanol projetada para o ano de 2012 foi de aproximadamente 33 bilhões de litros e a produção efetiva foi de 22,7 bilhões de litros. Essa projeção é baseada nas previsões de aumento do consumo interno de etanol combustível e das exportações brasileiras de etanol decorrente do interesse mundial pela mistura do álcool à gasolina. Além disso, baseia-se na produção brasileira de biodiesel utilizando-se o etanol anidro na transesterificação de óleos vegetais.

Uma grande expansão do sistema cana-de-açúcar-etanol está sendo planejada no Brasil e em outras regiões, especialmente por causa do balanço positivo de carbono e dos preços internacionais atrativos quando consideradas as alternativas aos combustíveis fósseis.

É importante observar que a expansão da produção de bioetanol e açúcar nas últimas décadas ocorreu não apenas com o aumento da área cultivada mas também com expressivos ganhos de produtividade nas fases agrícola e industrial, que apresentaram incrementos anuais acumulados de 1,4% e 1,6%, respectivamente, e resultaram em uma taxa de crescimento anual de 3,1% na produção de bioetanol por hectare cultivado, ao longo de 32 anos, em valores médios para todas as unidades produtoras brasileiras. Graças a esses ganhos de produtividade, a área atualmente dedicada à cultura da cana para produção de bioetanol, cerca de 3,5 milhões de hectares, é 38% da área que seria necessária, considerando-se a produção atual e a produtividade agroindustrial observada no início do Proálcool, em 1975. Esse expressivo ganho de produtividade, multiplicando por 2,6 o volume de bioetanol produzido por área cultivada, foi alcançado mediante a contínua incorporação de novas tecnologias (BRASIL, 2007).

Outra inovação no setor é a presença de investidores financeiros nacionais e estrangeiros, isolados ou em consórcio com operadores, ou seja, fundos formados para implementar plataformas de produção e de comercialização de bioetanol, tais como a Infinity Bio-Energy, a Companhia Brasileira de Energia Renovável (Brenco) e a Clean Energy Brazil. O modelo que envolve capital estrangeiro inclui sócios brasileiros,

com expressiva participação de empresas estrangeiras nas dezenas de operações de aquisições e fusões realizadas nos últimos anos. Ainda que tal diversificação seja um processo da maior importância, que sinalize a confiança dos investidores e a introdução de novos conceitos de gestão e governança, o capital estrangeiro representa uma parcela menor dos investimentos totais nesse setor, estimando-se que correspondam a 12% da capacidade de processamento (NASTARI, 2007).

No Brasil, a área tradicional de produção da cana-de-açúcar está localizada na região centro-sul, abrangendo os estados de São Paulo (exceto a região oeste), Paraná e Rio de Janeiro. A região centro-sul também compreende as áreas consideradas de expansão da cana-de-açúcar, que abrange os estados de Mato Grosso, Minas Gerais (triângulo Mineiro), Goiás e o oeste paulista, conforme ilustra a Figura 1.



**Figura 1.** Áreas tradicionais e de expansão da cana-de-açúcar na região centro-sul.

Fonte: adaptado de Marques (2009).

O potencial cor da maioria dos demai também como ocorr País. Com o objetiv sistemas de produçã propôs a analisar a r regiões e verificar o de competitividade d hipótese de trabalho competitivas do que :

Na região cent alcooleiras brasileiras e abril e se estende at Há o predomínio de p diretas do relevo na produtividade e na declividade, existe n mais planas, predom caracterizam-se pela fundação, construída expansão, por sua ve: palmente após a desi

Apesar da vari de tecnologia indu produção industrial determinam o *mix* o mente; álcool e ener elétrica. A região t com concentração o autônomas que surg de cogeração de e expansões e renova cogeração para o r contam com a proc energia elétrica par dessas novas unida produção médias sã (MARQUES, 2009).

O potencial competitivo das cadeias de produção brasileiras diante da maioria dos demais países é inegável, porém é necessário compreender também como ocorre o nível de competição entre as cadeias dentro do País. Com o objetivo de avaliar e comparar a competitividade dos sistemas de produção em áreas tradicionais e de expansão, este estudo se propôs a analisar a relação entre as políticas públicas aplicadas nas duas regiões e verificar o grau de interferência dessas políticas sobre o nível de competitividade do setor em cada área. Assim, formulou-se a seguinte hipótese de trabalho: as áreas de expansão da cana-de-açúcar são mais competitivas do que as áreas tradicionais da cultura.

Na região centro-sul, estão localizadas 79% das unidades sucroalcooleiras brasileiras, e a época da safra inicia-se entre os meses de março e abril e se estende até o final do mês de novembro e início de dezembro. Há o predomínio de planaltos, patamares e depressões, e as consequências diretas do relevo nos custos de produção ocorrem principalmente na produtividade e na intensificação de operações. Em áreas de maior declividade, existe maior intensidade de operações manuais; em áreas mais planas, predominam as operações mecanizadas. As áreas tradicionais caracterizam-se pela existência de usinas com mais de 20 anos de fundação, construídas basicamente na época do Proálcool. Nas áreas de expansão, por sua vez, os empreendimentos são novos, construídos principalmente após a desregulamentação do setor, em 1999.

Apesar da variabilidade de produtos, funções e conseqüentemente de tecnologia industrial, pode-se simplificar a representação da produção industrial sucroalcooleira como uma série de processos que determinam o *mix* de produção de álcool, unicamente; açúcar unicamente; álcool e energia elétrica; álcool e açúcar; álcool, açúcar e energia elétrica. A região tradicional possui todas as combinações possíveis, com concentração da produção de açúcar e álcool, e das destilarias autônomas que surgiram durante o Proálcool. Há uma forte presença de cogeração de energia para consumo próprio, e tendências de expansões e renovações industriais para o aumento da capacidade de cogeração para o mercado de eletricidade. Nas áreas de expansão, contam com a produção de álcool, majoritariamente, açúcar e ainda energia elétrica para exportação. Além disso, uma tendência natural dessas novas unidades é a de serem empreendimentos cujas escalas de produção médias são maiores que as da região centro-sul tradicional (MARQUES, 2009).

O presente trabalho fundamentou suas análises nos conceitos econômicos relacionados à lucratividade, aos custos sociais e privados de fatores de produção e insumos, e à competitividade da cadeia produtiva do etanol. Os princípios analíticos desses conceitos foram baseados na teoria neoclássica da firma e na teoria do comércio internacional. O instrumental utilizado para essa análise foi a Matriz de Análise de Política (MAP), desenvolvida por Monke e Pearson (1989). A MAP foi originalmente desenvolvida em 1981 como instrumento de análise de mudanças na política agrícola de Portugal (PEARSON, 1987), e pode ser contemplada em uma vasta literatura de análise de custo-benefício, cuja aplicação tem diversos exemplos na avaliação de projetos de investimento na agricultura (GITTINGER, 1982). Jones e Kenen (1984) elaboraram estudos de comércio internacional especialmente nos de eficiência e análise de política econômica, e coube a Monke e Pearson (1989) o desenvolvimento da metodologia, que foi empregada por vários estudiosos, tais como: Almeida et al. (2001), Ferreira (2001), Kannapiran, Fleming (1999), Marra et al. (2001), Melo Filho et al. (2001), Oliveira et al. (2010), Roessing et al. (2001), Rosado (1997), Santos (2001), Vieira et al. (2001), Oliveira e Virgulino (2001).

A abordagem econômica da MAP é um sistema de dupla entrada que contabiliza as receitas, os custos dos insumos e dos fatores de produção e os lucros de diferentes sistemas e regiões. A partir da matriz, pode-se avaliar o impacto das políticas públicas e calcular indicadores de competitividade e de vantagem comparativa.

O modelo empírico inicia-se com a identificação e a seleção dos principais corredores ou eixos de comercialização. A metodologia de trabalho consiste em caracterizar a organização produtiva a partir dos centros de formação de preços e indicar o caminho percorrido pelo produto passando pela zona de processamento até a zona de produção.

Definidos os corredores, uma matriz é construída para cada sistema agrícola selecionado. Para este estudo, foram considerados os seguintes elos da cadeia produtiva da cana-de-açúcar, conforme a Figura 2.

O primeiro elo da cadeia caracteriza-se por ser desenvolvido nas propriedades agrícolas, ou seja, dentro da fazenda. A produção da cana-de-açúcar pode ser produzida pelo produtor rural (pessoa física), pela companhia agrícola (pessoa jurídica) ou pela própria indústria.



Figura 2. Elos da cade

Nesse elo, são selecio produção de cana-de expansão, relacionar e dos fatores utilizad

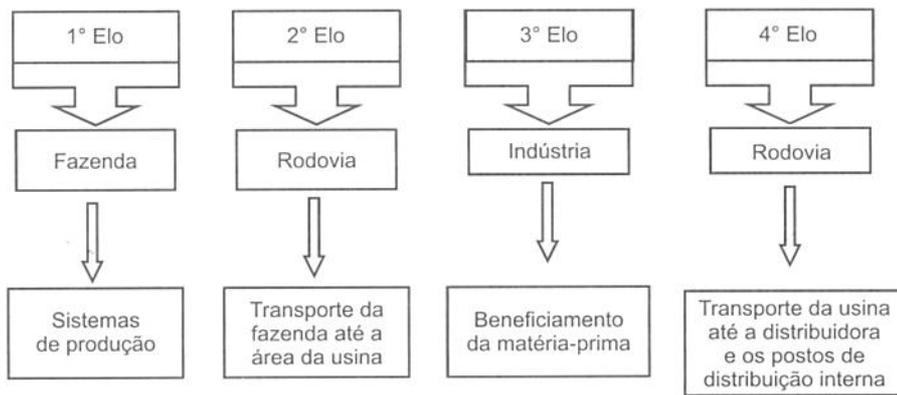
Os elos do tran usina até as distribu envolvem o transpor

No elo da indú tados os preços que matéria-prima, desd do etanol.

Em cada elo da a preços de mercado equipamentos, camin intermediários, remi

As despesas sã náveis, os quais inc fatores domésticos, e tos a preços privado que alteram o preço

O impacto das pela comparação en ou seja, com um sis



**Figura 2.** Elos da cadeia do etanol.

Nesse elo, são selecionados os sistemas de produção representativos da produção de cana-de-açúcar nas regiões de exploração tradicional e de expansão, relacionando preços e quantidades do produto, dos insumos e dos fatores utilizados para a produção da cana-de-açúcar.

Os elos do transporte da fazenda até a usina beneficiadora e da usina até as distribuidoras são caracterizados pelos custos totais que envolvem o transporte (salários, impostos, fretes, etc.).

No elo da indústria beneficiadora da cana-de-açúcar, são levantados os preços que envolvem todas as fases de beneficiamento da matéria-prima, desde a sua recepção na usina, até a elaboração final do etanol.

Em cada elo da cadeia, são requeridos dados de receitas e despesas a preços de mercado, que incluem custos de depreciação de máquinas, equipamentos, caminhões, instalações industriais, mão de obra, insumos intermediários, remuneração da terra e custos financeiros.

As despesas são classificadas em custos dos insumos transacionáveis, os quais incluem custos dos insumos intermediários e dos fatores domésticos, englobando terra, capital e trabalho. Esses orçamentos a preços privados acomodam os efeitos das intervenções políticas que alteram o preço do produto e os preços dos fatores.

O impacto das políticas sociais na presente análise é dimensionado pela comparação entre preços privados ou de mercado com os sociais, ou seja, com um sistema que atua na ausência dessas políticas. Nesse

caso, as receitas, o custo dos fatores domésticos e dos insumos intermediários e os lucros são avaliados sob a ótica dos preços sociais e, dessa forma, dimensionam os efeitos dessa política.

Os valores sociais são medidas importantes de eficiência, pois os produtos e os insumos são avaliados de maneira que se reflita a escassez ou os custos de oportunidade social em atividades alternativas. Os preços internacionais representam “a escolha do governo” ao permitir que as cadeias exportem, importem ou produzam domesticamente.

A eliminação das políticas que causam distorções e geram divergências indicam como as cadeias podem atingir níveis próximos de eficiência econômica e de produtividade, permitindo que as cadeias aloquem seus recursos escassos de forma mais eficiente nos mercados internacionais. A redução das divergências ou sua eliminação possibilitaria ao país atingir maiores níveis relativos de renda e remuneração dos recursos mais escassos, além de permitir que o país se autoabasteça de forma plena. A Matriz da Análise de Política tem uma construção conforme ilustra a Tabela 1.

**Tabela 1.** Matriz de Análise de Política.

Item	Receita	Custo		
		Insumo (transacionável)	Recurso (fator doméstico)	Lucro
Preços privados	A	B	C	D
Preços sociais	E	F	G	H
Divergências	I	J	K	L

Fonte: Monke e Pearson (1989).

A partir da matriz são obtidos os seguintes índices:

- Lucro privado (LP):  $D = A - B - C$ .
- Razão de custo privado (RCP):  $RCP = C/(A - B)$ .
- Lucro social (LS):  $H = E - F - G$ .
- Razão dos custos domésticos (RCD):  $RCD = G/(E - F)$ .
- Transferência líquida de políticas (TLP):  $L = D - H$  ou  $L = I - J - K$ .
- Coeficiente de proteção nominal (CPN):  $CPN = A/E$ .

- Coeficiente c
- Coeficiente c  
ou D/H.
- Razão de sul

A MAP fornece  
identificar incentivos  
como de analisar o i  
Além disso, propicia  
a lucratividade priva  
desfavoráveis à socie  
incorpora a abordagi  
A consideração de cu  
a estimação dos coe  
tecnológicas disponf

Os gestores e os  
enfrentam dificuld  
apresentam os efeito  
afirmaram que a M.  
políticas governamen  
e precisa. É frequen  
para fins de avaliaçã

Esse método po  
a renda do produtor  
os agentes do merc  
Os resultados poder  
lares, tipos de unid  
constituir em inform  
de política agrícola.

A vantagem d  
análise de custo-ber  
políticas sobre pro  
considera as caracter  
apenas os efeitos tot  
consumidores e da  
entretanto, possibilit  
como exemplo impo  
falhas de mercado e

- Coeficiente de proteção efetiva (CPE):  $CPE = (A - B)/(E - F)$ .
- Coeficiente de lucratividade (CL):  $CL = (A - B - C)/(E - F - G)$  ou  $D/H$ .
- Razão de subsídio ao produto (RSP):  $RSP = L/E$  ou  $(D - H)/E$ .

A MAP fornece uma estrutura sistemática, com a finalidade de identificar incentivos ou desincentivos para agentes econômicos, bem como de analisar o impacto de políticas diretas no âmbito da cadeia. Além disso, propicia condições de analisar os efeitos de políticas sobre a lucratividade privada, além de examinar os impactos favoráveis ou desfavoráveis à sociedade relativos a atividades econômicas. A MAP incorpora a abordagem de coeficientes de proteção (nominal e efetiva). A consideração de custos de produção em cada nível da cadeia permite a estimação dos coeficientes de proteção sob diferentes alternativas tecnológicas disponíveis aos produtores.

Os gestores e os formuladores de políticas públicas frequentemente enfrentam dificuldades para avaliar se as políticas implantadas apresentam os efeitos inicialmente esperados. Monke e Pearson (1989) afirmaram que a MAP é uma metodologia que analisa os efeitos das políticas governamentais, apresentando os resultados de forma simples e precisa. É frequentemente aplicada pelos formuladores de políticas para fins de avaliação desses resultados.

Esse método permite a mensuração dos efeitos das políticas sobre a renda do produtor, bem como a identificação de transferências entre os agentes do mercado, os produtores e consumidores (a sociedade). Os resultados podem ser desagregados para enfatizar regiões particulares, tipos de unidades de produção ou tecnologias, que podem se constituir em informações relevantes para qualquer tipo de avaliação de política agrícola.

A vantagem da análise empregando a MAP sobre a tradicional análise de custo-benefício é que ela está voltada para os impactos de políticas sobre produção e tecnologia. A análise tradicional, que considera as características da oferta e da demanda, permite identificar apenas os efeitos totais de políticas sobre o bem-estar de produtores, consumidores e da economia como um todo. A análise da MAP, entretanto, possibilita separar os efeitos de políticas de natureza micro, como exemplo impostos e tarifas e natureza macro, assim como de falhas de mercado e outras distorções, possibilitando a avaliação dos

impactos desses fatores sobre as atividades produtivas dos diferentes níveis da cadeia produtiva. As principais fontes de dados utilizadas neste trabalho reportam-se aos setores especializados do setor sucroalcooleiro, tais como: a) custos de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil na safra 2007–2008 (MARQUES, 2009); b) custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil na safra 2008–2009, Marques (2009); c) custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil – acompanhamento da safra 2010–2011; d) custo de produção de cana-de-açúcar nos diferentes sistemas de produção nas regiões do Estado de São Paulo, Pecege (2010, 2011); e) análise comparativa da cadeia sucroalcooleira nos estados do Paraná e de São Paulo, Leite et al. (2010); f) sistemas de produção e matrizes de coeficientes técnicos da cultura de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, Oliveira et al. (2010).

Os resultados da MAP para a análise comparativa da competitividade da cadeia do etanol hidratado em áreas tradicionais e de expansão da cana-de-açúcar estão apresentados neste capítulo, em tabelas com formato de matriz, que contêm os valores a preços privados e sociais de receitas, custos, lucros, bem como os efeitos de divergências e eficiência política.

## Lucratividades privadas e sociais

A Tabela 2 apresenta os resultados que evidenciam que a lucratividade privada da cadeia do etanol em áreas tradicionais e de expansão da cana-de-açúcar foi positiva, assumindo valores de R\$ 237,53 m<sup>-3</sup> e R\$ 155,41 m<sup>-3</sup>, respectivamente. Esses resultados positivos indicam, em termos relativos, a competitividade das cadeias do ponto de vista privado. O maior valor de lucratividade privada na cadeia do etanol na área tradicional pode significar que essa área apresenta perspectivas favoráveis para o desenvolvimento dessa cadeia.

Os valores da lucratividade social para as cadeias do etanol foram de R\$ 148,01 m<sup>-3</sup> e R\$ 117,47 m<sup>-3</sup>, para as áreas tradicionais e de expansão, respectivamente. Os resultados positivos das lucratividades sociais mostram que há eficiência econômica nessas cadeias do etanol. Esses resultados positivos da lucratividade social são indicadores de cadeias que se apresentam como eficientes na geração de divisas e na

alocação de recursos a mais eficiente

A cadeia do etanol de eficiência econômica de lucratividade social. O lucro privado maior atribuído aos efeitos (2001). Sendo assim, de políticas públicas sociais.

## Efeitos de divergências

### Transferências a

Os resultados das transferências associadas às cadeias do etanol na expansão (R\$ 204,7 na cadeia da área tradicional nessa cadeia. Esses resultados positivos da sociedade menores que as receitas

### Transferências a

#### Transferência aos custos dos

As transferências utilizáveis (Tabela 2) tradicionais e na área de expansão, respectivamente. As cadeias utilizadas de insumos divergências, por se apresentarem entre os valores privados e preços de insumos na

alocação de recursos nacionais, sendo a cadeia do etanol na área tradicional a mais eficiente por apresentar maior valor nessa lucratividade.

A cadeia do etanol na área tradicional mostrou menor indicador de eficiência econômica do que de competitividade, pois os resultados de lucratividade social foram menores que os da lucratividade privada. O lucro privado maior que o lucro social em uma cadeia pode ser atribuído aos efeitos de políticas públicas sobre a cadeia (SANTOS, 2001). Sendo assim, as duas cadeias do etanol estão sobre menor efeito de políticas públicas, já que a lucratividade privada é maior que a social.

## **Efeitos de divergências e eficiência de políticas**

### **Transferências associadas à produção**

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que as transferências associadas à produção apresentaram valores positivos para as cadeias do etanol na área tradicional (R\$ 269,02 m<sup>-3</sup>) e na área de expansão (R\$ 204,77 m<sup>-3</sup>). O maior valor positivo dessa transferência na cadeia da área tradicional reflete os altos preços ou receitas privadas nessa cadeia. Esses resultados indicam ocorrência de transferências positivas da sociedade para o produtor, já que as receitas sociais são menores que as receitas privadas.

### **Transferências associadas aos custos de produção**

#### **Transferências associadas aos custos dos insumos comercializáveis**

As transferências associadas aos custos dos insumos comercializáveis (Tabela 2) foram positivas nas cadeias do etanol na área tradicional e na área de expansão, com R\$ 49,39 m<sup>-3</sup> e R\$ 24,26 m<sup>-3</sup>, respectivamente. A diferença se dá principalmente pelas quantidades utilizadas de insumos, maiores na área tradicional. Esses efeitos das divergências, por se tratarem de custos dos insumos comercializáveis entre os valores privados e sociais, devem-se às políticas e não a imperfeições de mercado. As políticas provocam as divergências entre os preços de insumos nos mercados doméstico e internacional.

### Transferências associadas aos custos dos fatores domésticos

A Tabela 2 apresenta também as transferências associadas aos custos dos fatores domésticos para as cadeias do etanol na área tradicional e na área de expansão, com os respectivos valores: R\$ 130,12 m<sup>-3</sup> e R\$ 142,56 m<sup>-3</sup>. Esses valores positivos indicam custos privados maiores que os custos sociais dos fatores domésticos, representando, assim, transferência negativa às cadeias do etanol, já que contribuem para uma redução nos lucros privados, ou seja, se não houvesse efeitos negativos de políticas, a cadeia estaria pagando menos, valores iguais ou próximos aos sociais, pelos fatores domésticos em valores privados. Quanto à

**Tabela 2.** Matriz de Análise de Política (MAP) para a cadeia do etanol hidratado em áreas tradicionais e de expansão da cana-de-açúcar (em R\$ de 2010) no Brasil, safra 2008–2009.

	Receita (R\$ m <sup>-3</sup> )	Custo (R\$ m <sup>-3</sup> )		
		Insumo comercializável	Fator doméstico	Lucro (R\$ m <sup>-3</sup> )
Área tradicional	A	B	C	D
Valores privados	1.139,73	497,66	404,54	237,53
	E	F	G	H
Valores sociais	870,71	448,28	274,42	148,01
	I	J	K	L
Efeitos de divergências e eficiência política <sup>(1)</sup>	269,02	49,39	130,12	89,52
Área de expansão	A	B	C	D
Valores privados	1.080,02	501,72	422,88	155,41
	E	F	G	H
Valores sociais	875,25	477,46	280,32	117,47
	I	J	K	L
Efeitos de divergências e eficiência política <sup>(1)</sup>	204,77	24,26	142,56	37,94

<sup>(1)</sup> Representam as diferenças entre os valores privados e sociais das receitas, dos custos e dos lucros, que decorrem dos efeitos de distorção política e das falhas de mercados de produtos e de fatores.

sociedade, há transferência de o valor social para os privados.

O menor valor indica menores divergências entre os fatores domésticos e sociais.

### Transferências associadas à lucratividade

Os valores da cadeia de etanol na expansão (R\$ 37,94) indica que as transferências para uma maior lucratividade.

### Indicadores de competitividade

Os indicadores de competitividade das duas cadeias estão apresentados na Tabela 3.

Os resultados da Tabela 2, menores custos privados e recebendo acima dos custos sociais da cadeia do etanol na área de expansão (0,73). Isso indica uma cadeia mais competitiva. O custo adicional (diferença entre os custos comercializáveis) em valores domésticos e produzidos do etanol podem maior do que os custos sociais, ou seja, a cadeia da área de expansão até mesmo prospera.

Os valores dos custos domésticos na Tabela 3, inferior aos custos sociais e recursos domésticos aos valores sociais e apresenta CRD (0,6) (0,70). A maior van

sociedade, há transferência negativa desse ônus para o produtor, em razão de o valor social dos fatores domésticos serem inferiores aos privados.

O menor valor dessa transferência negativa na cadeia tradicional indica menores divergências entre os custos privados e sociais dos fatores domésticos dessa cadeia.

### **Transferências associadas à lucratividade ou transferências líquidas**

Os valores das transferências líquidas foram positivos para a cadeia de etanol na área tradicional (R\$ 89,52 m<sup>-3</sup>) e para a área em expansão (R\$ 37,94 m<sup>-3</sup>). O valor positivo para ambas as cadeias de etanol indica que as divergências e os efeitos de políticas contribuíram para uma maior lucratividade privada do que social.

### **Indicadores privados e sociais**

Os indicadores privados e sociais para a análise comparativa das duas cadeias estão apresentados na Tabela 3.

Os resultados da razão do custo privado (RCP) apresentados na Tabela 2, menores que um, indicam que os fatores domésticos estão recebendo acima do retorno normal em ambas as cadeias. O RCP da cadeia do etanol na área tradicional (0,63) foi menor do que o da área em expansão (0,73). Isso significa que a cadeia da área tradicional é a mais competitiva. O valor do RCP dessa cadeia indica que 63% do valor adicionado (diferença entre a receita e os custos de insumos comercializáveis) em valores privados é requerido para remunerar os fatores domésticos e produzir 1 m<sup>3</sup> a mais de etanol. Portanto, ambas as cadeias do etanol podem manter os fatores domésticos nela empregados. Além disso, a cadeia da área tradicional apresenta maior perspectiva, podendo até mesmo prosperar ou se expandir.

Os valores dos custos dos recursos domésticos (CRD) apresentados na Tabela 3, inferiores à unidade, indicam que os valores sociais dos recursos domésticos empregados nas cadeias do etanol são inferiores aos valores sociais adicionados. A cadeia do etanol na área tradicional apresenta CRD (0,65) menor do que a cadeia da área em expansão (0,70). A maior vantagem comparativa na cadeia do etanol na área

**Tabela 3.** Indicadores privados e sociais da Matriz de Análise de Política (MAP) para a cadeia do etanol hidratado em áreas tradicionais e de expansão da cana-de-açúcar (em R\$ de 2010) no Brasil, na safra 2008–2009.

Indicadores privados e sociais	Cadeia/área	
	Tradicional	Expansão
Razão do custo privado (RCP)		
[RCP = C/(A - B)]	0,63	0,73
Custo dos recursos domésticos (CRD)		
[CRD = G/(E - F)]	0,65	0,70
Coefficiente de proteção nominal (CPN)		
[CPN = A/E]	1,31	1,23
Coefficiente de proteção efetiva (CPE)		
[CPE = (A - B) / (E - F)]	1,52	1,45
Coefficiente de lucratividade (CL)		
[CL = D/H]	1,60	1,32
Razão de subsídios às cadeias (RSC) <sup>(1)</sup>		
[RSC = L/E]	0,10	0,04

<sup>(1)</sup> Ou nível de subsídios aos produtores (cadeia).

tradicional deve-se ao fato de seu valor de CRD indicar que seria necessário R\$ 0,65 de recursos domésticos em valores sociais para gerar R\$ 1,00 em receitas sociais. A expansão dessa atividade em ambas as cadeias representa ganhos líquidos para o país, isso no que diz respeito à eficiência econômica.

Os resultados para os coeficientes de proteção nominal (CPN) apresentados na Tabela 3 foram de 1,31 para a cadeia do etanol na área tradicional e de 1,23 para a cadeia do etanol na área de expansão. Esses valores indicam que há políticas que provocam divergências entre os preços privados e sociais. Essas políticas estão incrementando os preços privados em 31% na cadeia da área tradicional e em 23% na cadeia da área em expansão.

Os valores do custo privado por unidade para as áreas tradicional e de expansão (1,52) e da área em expansão (1,45) indicam que houve uma proteção efetiva do produtor privado do etanol em ambas as cadeias.

Na Tabela 3, o coeficiente de proteção nominal do etanol hidratado na área tradicional é de 1,32, respectivamente para as duas cadeias não tradicionais, o que indica que as cadeias tradicionais não são mais protegidas, mas sim que está havendo uma redução da proteção.

A razão de subsídios às cadeias indica que as cadeias tradicionais são mais protegidas por apresentarem valores de RSC mais altos do que a área tradicional, por termos de valores de RSC mais baixos. Isso indica que a cadeia da área em expansão é menos protegida.

## Referências

ALMEIDA, F. A. de; MOURA, A. R.; OLIVEIRA, A. J. Análise da competitividade da cadeia agroindustrial de cana-de-açúcar. In: *Revista de Economia e Estatística*, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 1-15, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Relatório Nacional de cana-de-açúcar 2008-2009**. Brasília: Produção e Agroenergia, 2009.

DOORNBOSCH, R.; SUTHERLAND, S. Is there a disease? Round Table on the Economics of the Sugar Industry. *Journal of Agricultural Economics*, London, v. 58, n. 1, p. 44-54, 2001.

FERREIRA, C. M. Correlação entre o preço do etanol e o preço da cana-de-açúcar na Região de Rio de Janeiro. In: *Revista de Economia e Estatística*, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 16-25, 2007.

GITTINGER, J. P. *Economic Analysis of the Sugar Industry*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, 1998.

JONES, W. R.; KENEN, P. *The Economics of the Sugar Industry*. Amsterdam, NL: [s.n.], 1978.

Os valores dos coeficientes de proteção efetiva (CPE) maiores que a unidade para as cadeias do etanol hidratado da área tradicional (1,52) e da área em expansão (1,45) apresentados na Tabela 2 indicam que houve uma proteção dessas cadeias, ou seja, os agentes do mercado privado do etanol estão sendo favorecidos.

Na Tabela 3, os coeficientes de lucratividade (CL) para as cadeias do etanol hidratado das áreas tradicional e de expansão são de 1,60 e 1,32, respectivamente. Os valores maiores que a unidade dos CL para as duas cadeias não indicam que elas estão sendo efetivamente taxadas, mas sim que está havendo uma proteção dessas cadeias.

A razão de subsídios às cadeias (RSC) apresentada na Tabela 3 indica que as cadeias analisadas não sofreram taxaço, e sim incentivos, por apresentarem valores positivos. A cadeia do etanol hidratado da área tradicional, por conta dos incentivos, teve o maior incremento em termos de valores sociais na sua receita privada (10%), enquanto a cadeia da área em expansão teve aumento de 4%.

## Referências

ALMEIDA, F. A. de; MASCARENHAS, G. C. C.; MIDLEJ, R. R. Estudo da cadeia agroindustrial do cacau. In: VIEIRA, R. de C. M. T.; TEIXEIRA FILHO, A. R.; OLIVEIRA, A. J. de; LOPES, M. R. (Ed.). **Cadeias produtivas no Brasil: análise da competitividade**. Brasília, DF: Embrapa, 2001. p. 109-135.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balanco nacional de cana-de-açúcar e agroenergia**. Brasília, DF: Mapa/Secretaria de Produção e Agroenergia, 2007.

DOORNBOSCH, R.; STEENBLIK, R. **Biofuels: is the cure worse than the disease?** Round Table on Sustainable Development. Paris, FR: OECD, 2007. 44 p.

FERREIRA, C. M. Competitividade da cadeia agroalimentar do arroz de terras altas da Região de Rio Verde, GO. In: VIEIRA, R. de C. M. T.; TEIXEIRA FILHO, A. R.; OLIVEIRA, A. J. de; LOPES, M. R. (Ed.). **Cadeias produtivas no Brasil: análise da competitividade**. Brasília, DF: Embrapa, 2001. p. 77-107.

GITTINGER, J. P. **Economic analysis of agricultural projects**. 2. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1982. 505 p.

JONES, W. R.; KENEN, P. B. **Handbook of international economics**. Amsterdam, NL: [s.n.], 1984.

KANNAPIRAN, C. A.; FLEMING, E. M. **Competitiveness and comparative advantage of tree crop smallholdings in Papua New Guinea**. Armidale: University of New England, 1999. 40 p. (Working Paper Series in Agricultural and Resource Economics, 99-10). Disponível em: <<http://www.une.edu.au/febl/EconStud/wps.htm>>. Acesso em: 26 set. 2001.

LEITE, C. A. M.; JESUS, R. B.; PROCÓPIO, D. P. Análise comparativa da cadeia sucroalcooleira nos Estados do Paraná e São Paulo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2010, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sober, 2010.

MARQUES, P. V. (Coord.). **Custo de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil na safra 2007/2008**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2009. 194 p.

MARRA, R.; MOTA, M. M.; LIMA FILHO, J. R. de; TEIXEIRA, S. M. Cadeia produtiva do café em Minas Gerais. In: VIEIRA, R. de C. M. T.; TEIXEIRA FILHO, A. R.; OLIVEIRA, A. J. de; LOPES, M. R. (Ed.). **Cadeias produtivas no Brasil: análise da competitividade**. Brasília, DF: Embrapa, 2001. p. 137-154.

MELO FILHO, G. A. de; RICHETTI, A.; VIEIRA, R. C. M. T.; OLIVEIRA, A. J. de; LOPES, M. R. Cadeia produtiva do algodão: eficiência econômica e competitividade no Centro-Oeste. In: VIEIRA, R. de C. M. T.; TEIXEIRA FILHO, A. R.; OLIVEIRA, A. J. de; LOPES, M. R. (Ed.). **Cadeias produtivas no Brasil: análise da competitividade**. Brasília, DF: Embrapa, 2001. p. 57-75.

MONKE, A. E.; PEARSON, S. R. **The policy analysis matrix for agricultural development**. New York: Cornell University Press, 1989. 278 p.

NASTARI, P. Estrangeiros dobram participação em açúcar e álcool no Brasil. **Entrevista à agência Reuters**, São Paulo, 25 set. 2007.

OLIVEIRA, M. D. M.; NACHILUK, K.; TORQUATO, S. A. Sistemas de produção e matrizes de coeficientes técnicos da cultura de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 40, n. 6, 2010.

OLIVEIRA, S. J. M.; VIRGULINO, A. P. Eficiência e competitividade da cadeia produtiva do café robusta, sob alta tecnologia, em Rondônia. In: VIEIRA, R. de C. M. T.; TEIXEIRA FILHO, A. R.; OLIVEIRA, A. J. de; LOPES, M. R. (Ed.). **Cadeias produtivas no Brasil: análise da competitividade**. Brasília, DF: Embrapa, 2001. p.155-173.

PEARSON, S. R. **Portuguese agriculture in transition**. Ithaca: Cornell University Press, 1987.

PECEGE. **Custos e produtividade da safra 2009/2010**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2010.

PECEGE. **Custos e produtividade da safra 2010/2011**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2011.

ROESSING, A. C.; ALMEIDA, F. A. de; TEIXEIRA FILHO, A. R. **Cadeias produtivas no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2001.

ROSADO, P. L. C. **O açúcar no contexto do Mercado Comum do Mercosul**. Viçosa, MG: UFV, 2001.

SANTOS, R. F. de. **Políticas públicas e a cadeia do algodão**. Brasília, DF: Embrapa, 2001.

VIEIRA, L. C. **Eficiência e produtividade do trigo no Brasil e no mundo**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2001.

VIEIRA, R. C. M.; LOPES, M. R. (Ed.). **Cadeias produtivas no Brasil: análise da competitividade**. Brasília, DF: Embrapa, 2001.

PECEGE. **Custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil:** safra 2009/2010. Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2010. 100 p.

PECEGE. **Custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil:** fechamento da safra 2010/2011. Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2011. 100 p.

ROESSING, A. C.; VIEIRA, R. C. M. T.; LIMA, J. R. de; OLIVEIRA, A. J. de; ALMEIDA, F. A. de. Cadeia produtiva da soja. In: VIEIRA, R. de C. M. T.; TEIXEIRA FILHO, A. R.; OLIVEIRA, A. J. de; LOPES, M. R. (Ed.). **Cadeias produtivas no Brasil: análise da competitividade.** Brasília, DF: Embrapa, 2001.

ROSADO, P. L. **Competitividade e expansão da avicultura e suinocultura no contexto do Mercosul.** 1997. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SANTOS, R. F. dos. Índices de eficiência econômica e competitividade da cadeia do algodão herbáceo da região Nordeste. **Cadeias produtivas no Brasil.** Brasília, DF: Embrapa, 2001.

VIEIRA, L. C. **Efeitos de políticas públicas sobre a produção de milho, soja e trigo no Brasil e na Argentina.** Piracicaba, 1996. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

VIEIRA, R. C. M. T.; TEIXEIRA FILHO, A. R.; OLIVEIRA, A. J.; de; LOPES, M. R. (Ed.). **Cadeias produtivas do Brasil: análise da competitividade.** Brasília, DF: Embrapa, 2001. 469 p.