Álcool automotivo e mudanças climáticas

SUZANA KAHN RIBEIRO

Diferentes medidas globais para controle de emissões de CO_2, enfocando em especial a AIJ (Activities Implemented Jointly) aplicada ao caso do álcool automotivo no Brasil.

O aquecimento global é uma questão ambiental de proporções internacionais, o que implica uma busca de soluções e estratégias baseadas no entendimento entre nações. Tais estratégias têm que levar em conta as diferenças entre os países envolvidos, a diversidade de prioridades políticas e o nível de desenvolvimento de cada um. Qualquer acordo elaborado nesse sentido deve estar baseado no consenso internacional, a fim de se evitar que esforços desenvolvidos por certos países sejam anulados pelo comportamento inadequado de outros.

O aquecimento global é também um problema de longo prazo e de grande penetração, pois suas possíveis soluções afetarão diferentes setores econômicos, grupos populacionais, regiões geográficas e níveis de renda durante um longo período, até se conseguir uma estabilização no nível desejado de concentração de gases de efeito estufa. A emissão pela qual determinado país é responsável e o respectivo dano causado estão separados por uma larga escala de tempo. A responsabilidade por emissões de gases possui uma dimensão histórica, devido ao efeito cumulativo desses elementos na atmosfera.

Se nada for feito para impedi-las, as emissões de dióxido de carbono (CO_2), principal gás responsável pelo aquecimento global, aumentarão em 12% até o ano 2000. Uma taxa sobre o carbono forçaria os países a economizarem energia fóssil, induzindo uma queda nas emissões de CO_2. Para estabilizar a emissão de CO_2 em um nível aceitável, requer-se que as estratégias relativas às questões energéticas sejam severas e a taxação do carbono, por exemplo, penalize de forma diferente várias indústrias e outros usos intensivos de energia.

Activities Implemented Jointly (AIJ)

A taxa de emissão de carbono do setor energético dos países em desenvolvimento ainda é baixa, tanto em termos globais como *per capita*. Entretanto, no futuro, as emissões dos setores energéticos devem aumentar dramaticamente, de acordo com o crescimento econômico e o desenvolvimento desses países. A AIJ é um instrumento que visa a limitar essas emissões e a distribuir globalmente e do modo mais equânime possível o custo de redução das taxas de emissão de CO_2.

A AIJ envolve um acordo bilateral ou multilateral entre países, com maior ou menor custo para abatimento de poluição ambiental, visando a reduzir o risco do aumento do efeito estufa de maneira otimizada. As medidas de custo mais baixo, e portanto mais simples (normalmente nos países pobres), seriam tomadas em primeiro lugar, vindo então, gradualmente, as mais complexas e dispendiosas. Dessa forma os custos seriam globalmente minimizados.

Como o custo marginal de abatimento da emissão de gases de efeito estufa difere bastante entre os países, a AIJ pode oferecer uma oportunidade atrativa para alocação ótima de recursos. Os países em desenvolvimento, onde seriam realizados os primeiros investimentos por parte dos países ricos, requereriam transferência de tecnologia energética mais eficiente e formação de especialistas nessa área. Além disso, toda a infra-estrutura a ser criada no país já teria características de ponta no que se refere a eficiência energética e qualidade ambiental.

Na Convenção do Clima, ocorrida em Berlim após a reunião da Unced 92, realizada no Rio de Janeiro, abordou-se o tema das compensações de emissões. A proposta, originária da Noruega, sugere que um país com dificuldades em reduzir suas emissões (ou que tenha esgotado as opções possíveis por muito dispendiosas) pode promover a redução de emissões em outro país. A redução é contabilizada como contribuição do primeiro à redução de emissões no segundo.

Assim, por exemplo, a Noruega, que já conta com todas as medidas factíveis de redução de emissões de carbono, pagaria ao México para reduzir suas emissões. Isso poderia ser feito, por exemplo, pela substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes, mais eficientes e econômicas em relação ao consumo de eletricidade gerada por queima de combustíveis fósseis. Com isso, o México reduziria as emissões e a redução seria contabilizada a crédito da Noruega.

O Proálcool e o emprego do bagaço de cana para geração de energia elétrica na substituição de combustíveis fósseis são um fator de enorme atratividade para os países ricos que têm o compromisso de reduzir o nível de emissão de CO_2. O Proálcool já foi implantado no país, necessitando no momento de recursos para continuar de maneira mais efi-

ciente a competir em igualdade de condições com a gasolina. As melhorias tecnológicas são necessárias, porém caras para um país como o Brasil, com tantas outras prioridades, principalmente em nível social. Para os países industrializados e sem condições de desenvolver um programa nos moldes do Proálcool por questões climáticas, de espaço, solo etc., investir no Brasil com todo o potencial necessário e a infra-estrutura já montada surge como uma excelente alternativa.

O papel do álcool no abatimento das emissões de dióxido de carbono

Para verificar a contribuição do álcool, em substituição à gasolina, e do bagaço, na geração de energia elétrica, na diminuição de níveis de emissão de CO_2, foi adotada uma metodologia referendada ao trabalho da Unep de 1994. Essa metodologia utiliza o conceito de custo de abatimento de carbono, definido como custo de longo prazo para implementar a redução da emissão de CO_2, tomando-se um caso de referência onde não tenha sido realizado nenhum procedimento para reduzir essa emissão (ver box). É interessante comparar os resultados obtidos na pesquisa de Ribeiro (1995), para o custo de abatimento do álcool, com outros publicados internacionalmente, e a partir dessa avaliação elaborar algum tipo de proposta efetiva.

Os custos de abatimento, médio e marginal, tendem a crescer, quando se hierarquizam diferentes opções de abatimento, a partir da conservação de energia (de custo negativo, pois sua implantação, ao mesmo tempo que abate as emissões de CO_2, reduz o custo da energia), seguida das tecnologias progressivamente mais caras, como mostra o figura 1.

No estudo de caso do Brasil, segundo o projeto da Unep, o resultado de custo de abatimento seria algo entre US$2 e 5/t CO_2 em 2010, através da minimização do custo do sistema energético nacional, ou seja, um conjunto de medidas no sentido de reduzir a emissão de CO_2 ao menor custo. No trabalho de S. K. Ribeiro, os custos de abatimento encontrados variam de US$0,004/t CO_2 a US$0,02/t CO_2.

Vários fatores contribuem para a grande diferença entre os custos de abatimento de emissões de CO_2 através do programa brasileiro do álcool e o estudo da Unep. Um deles é a diferença de metodologias na

Quanto custaria reduzir o CO_2 na atmosfera?

O custo de abatimento do CO_2 é a razão entre a diferença entre o custo de suprimento de energia para uma finalidade específica, em um cenário alternativo, e este custo em um cenário tido como de referência, e a diferença entre as emissões de carbono correspondentes ao cenário de referência e as do cenário alternativo.

Assim, tem-se que:

(CA - CR)/ (ER - EA) = CABAT;

para cada cenário, expresso em US$/tC, onde:

CA — custo do cenário alternativo

CR — custo do cenário de referência

EA — emissão de carbono do cenário alternativo

ER — emissão de carbono do cenário de referência

CABAT — custo de abatimento do cenário alternativo

O custo de abatimento mostra que quantia se despenderá para deixar de emitir determinada quantidade de carbono. Esse valor isolado não fornece nenhuma informação conclusiva; é preciso compará-lo a outros custos, de forma a se poder verificar se é economicamente interessante investir no cenário proposto. O horizonte de tempo para um estudo sobre custo de abatimento pode ser de curto, médio ou longo prazos, a que podem corresponder 10, 25 ou 40 anos, dada a grande inércia do fenômeno de acumulação de gases na atmosfera.

Figura 1

Custo marginal de abatimento do estudo da Unep

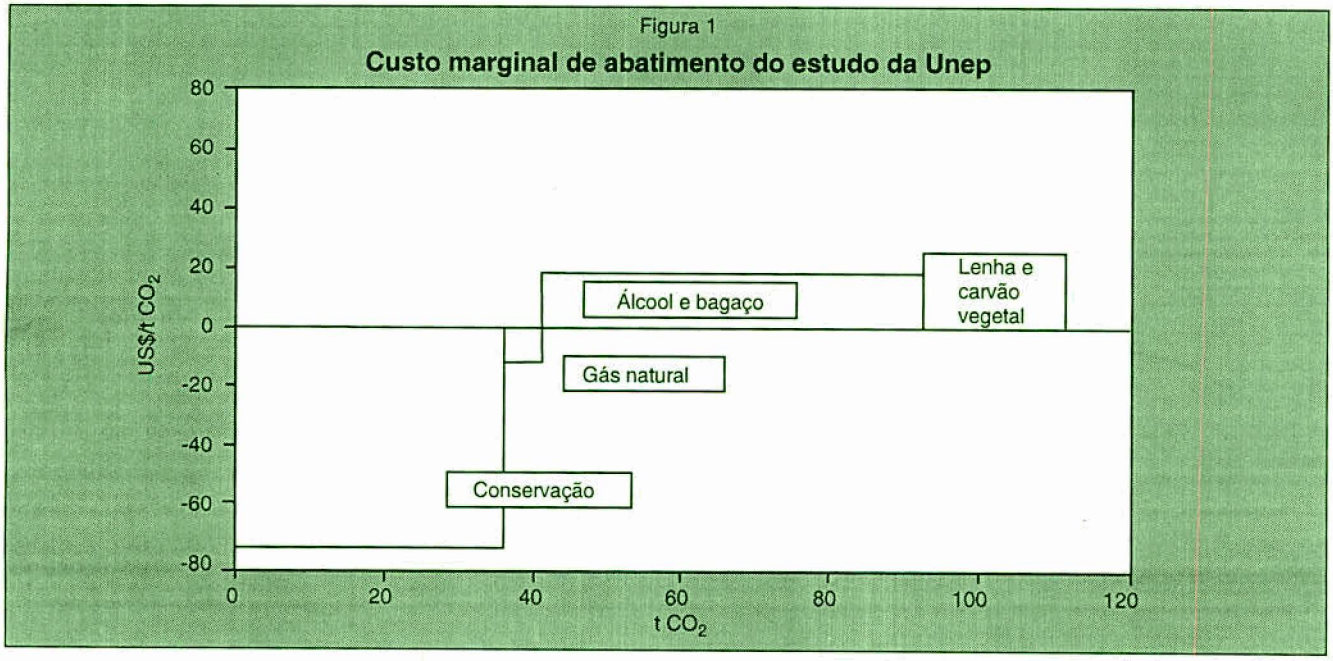
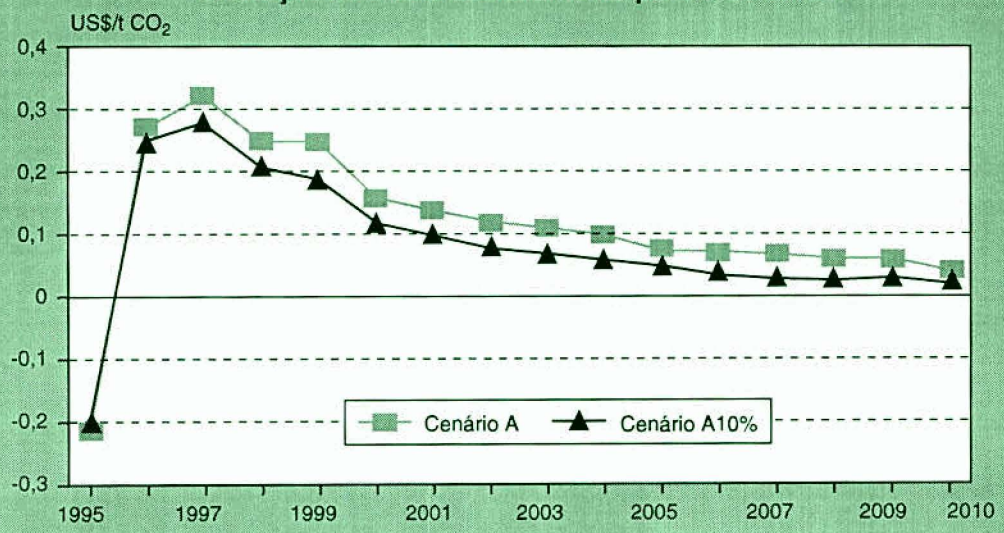


Figura 2

Evolução do custo de abatimento para o Cenário A



Fonte: Ribeiro (1995).

contabilização dos custos. Entretanto, a grande diferença certamente é o fato de que o álcool automotivo e o bagaço como energético para geração termoelétrica possuem uma tecnologia em fase de maturação, com custo decrescente no tempo, ao contrário das outras opções consideradas no estudo da Unep.

O uso do álcool como substituto de combustível fóssil apresenta um custo de abatimento de CO_2 decrescente a médio e a longo prazos, como mostra a figura 2. Isso não é usual nos estudos comparativos que consideram diferentes fontes de energia e tecnologias aplicadas sucessivamente para o abatimento das emissões. Nesta pesquisa, foi fixada uma só fonte de energia primária, bem como a mesma tecnologia em cada cenário analisado. É o resultado de uma tecnologia relativamente nova para uso em tão larga escala, iniciado no Brasil após o primeiro choque do petróleo, com potencial de aumento de produtividade industrial e agrícola e conseqüentes reduções de custos, segundo prognósticos calcados em casos concretos das melhores unidades produtivas do país.

O custo decrescente, no que concerne à redução de emissão de CO_2 com o uso dos produtos energéticos da cana-de-açúcar, pode ser um atrativo para o financiamento e para investimentos diretos de capital externo na reativação e expansão do Proálcool, ameaçado por uma crise prolongada, em parte causada pela queda do preço do petróleo e em parte pela ausência de uma política energética do governo brasileiro.

O Proálcool se tornou viável mais por vontade política nacional e pela determinação do governo da época do que por motivos econômicos. O problema do custo superior do álcool em relação à gasolina agravou-se, especialmente com a queda dos preços do petróleo na segunda metade da década de 80 e com a descontinuidade da política de estímulo ao emprego do álcool carburante. O resultado foi a crise de desabastecimento do álcool no início da década de 90, cujo efeito mais grave foi a queda do percentual de vendas de carros novos a álcool, que chegou a ultrapassar 90% das vendas totais de carros novos na década de 80.

Comparando o álcool e a gasolina, fica evidente que a relevância dessa substituição passou do aspecto da segurança de suprimento de energia para os transportes, ameaçada com os choques do petróleo, para o aspecto ambiental, dadas as vantagens do álcool como fonte renovável e com menor impacto na poluição atmosférica local, nas condições dos veículos nacionais. O programa do álcool é atrativo para AIJ, uma tecnologia em fase de maturação, apresentando custo decrescente.

Bibliografia

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Scientific assessment. *Report of Working Groups*. 1992.

Ribeiro, S. K. O uso dos energéticos da cana-de-açúcar como instrumento do Brasil em negociações internacionais na redução dos gases de efeito estufa. Rio de Janeiro, PPE/Coppe/UFRJ, 1995. (Tese de Doutorado)

Unep Greenhouse Gas Abatement Costing Studies. Analysis of abatement costing issues and preparation of a methodology to undertake national Greenhouse gas abatement costing studies. Denmark, Greenhouse Gas Abatement Costing Studies, 1994.

Suzana Kahn Ribeiro é pesquisadora do Programa de Engenharia de Transporte — PET/Coppe/UFRJ.