Etanol, um combustível limpo



ALFRED SZWARC

O fato de que cerca da metade da demanda atual de petróleo, ou seja, 19% do consumo global de energia, é utilizada para movimentar uma frota de aproximadamente 550 milhões de veículos indica que os veículos automotores são uma importante fonte de poluição atmosférica. Especialistas em proteção ambiental admitem, inclusive, que a frota de veículos automotores gera mais poluição do ar que qualquer outra atividade humana e, por isso, tem também uma importância significativa no problema das alterações climáticas.

Em termos de poluição atmosférica, a utilização de etanol apresenta alguns aspectos interessantes. O primeiro se refere à qualificação do etanol como combustível alternativo limpo, em 1990, pela legislação ambiental norte-americana (1990 Clean Air Act Amendments — Title II). A razão para esta qualificação é que, em comparação com a gasolina e o óleo diesel, as emissões da combustão do etanol são, em geral, menores e menos agressivas.

A quantidade de compostos de enxofre, olefinas e aromáticos, inclusive benzeno e hidrocarbonetos poliaromáticos, é praticamente nula nos veículos a etanol. As emissões de combustível não-queimado consistem, basicamente, em etanol e aldeídos.

O etanol apresenta uma capacidade menor de formação de oxidantes fotoquímicos (O_3) na atmosfera que a maioria dos hidrocarbonetos, especialmente as olefinas, sendo também considerado menos tóxico. A emissão de aldeídos é composta sobretudo de acetaldeído (85%), formaldeído (14%) e outros aldeídos (1%). Em termos gerais, pode-se afirmar que a emissão de aldeídos é três a quatro vezes superior à dos veículos a gasolina, que emitem principalmente formaldeído. Embora os veículos a etanol emitam mais aldeídos, deve-se reconhecer que o acetaldeído é menos problemático que o formaldeído, tanto por sua menor reatividade fotoquímica como pela menor toxicidade. Além disso, o formaldeído apresenta potencial carcinogênico.

A emissão de aldeídos dos veículos brasileiros vem sendo reduzida gradativamente, podendo ser caracterizada, para os veículos ano-modelo 1994 como de 0,03g/km para os veículos a etanol e 0,01g/km para os veículos a gasool (gasolina com 22% de etanol em volume). A combustão do etanol tem também o potencial de gerar menos partículas e óxidos de nitrogênio (NO) que a gasolina e o óleo diesel.

Na utilização de misturas gasolina-etanol (até 10% em volume nos EUA e até 22% no Brasil), o álcool transfere para a gasolina grande parte de suas características benéficas: o monóxido de carbono (CO), por exemplo, pode ser reduzido em cerca de 60%.

Quando utilizado puro, a menor volatilidade do etanol tem um aspecto positivo, pois resulta em menor emissão de vapor do que a gasolina.

É fato conhecido que o etanol, pelo fato de ser produzido a partir da biomassa, apresenta um grande potencial como alternativa de combate ao aquecimento global (efeito estufa).

Pode-se admitir, dentro de um ciclo integrado de produção e uso de etanol, como o existente no Brasil, que a emissão do CO_2 gerado ao longo do processo produtivo e do uso do combustível é contrabalançada pela sua fixação na cana-de-açúcar, por meio da fotossíntese. Desta maneira, a contribuição para o aumento do CO_2 na atmosfera, devido ao uso do veículo a etanol, é praticamente nula. Por outro lado, no caso de uso de combustíveis de origem fóssil, o carbono retirado do subsolo é emitido para a atmosfera como CO_2 e, não tendo a possibilidade de ser reciclado, aumenta a carga de CO_2 na atmosfera. Portanto, pode-se afirmar que cada veículo a etanol em circulação que substitui um veículo movido a gasolina ou óleo diesel "economiza" a emissão de CO_2 correspondente ao veículo substituído.

Admitindo-se as médias de emissão de CO_2 igual a 200g/km para os veículos a gasolina e de distância percorrida de 15 mil quilômetros/ano, verifica-se que cada milhão de veículos a etanol em circulação representa uma "economia" de 3 milhões de toneladas/ano de CO_2. Considerando que a frota brasileira de veículos a álcool é de 4,2 milhões, observa-se que o Brasil já reduziu 20% do seu potencial de emissão de CO_2, antecipando-se aos acordos internacionais.

No caso de misturas de hidrocarbonetos e etanol, pode-se admitir que a economia de CO_2 é da mesma ordem de grandeza do conteúdo do etanol no combustível.

Como se pode verificar por esta rápida análise, o etanol é um combustível limpo e o seu uso no Brasil é uma resposta pragmática ao desafio de termos em nosso país uma alternativa energética ecologicamente adequada.

Alfred Szwarc é engenheiro e diretor de engenharia ambiental da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb).