



ETANOL E AS EMISSÕES LOCAIS

Alfred Szwarc

3º Seminário Internacional - Uso Eficiente do Etanol
Campinas, SP – 20/21 de setembro de 2016

Poluição do Ar Local e Regional

- Tema do aquecimento global colocou a questão da poluição local e regional em segundo plano na agenda ambiental.
- Contudo o problema não deixou de existir; características diferentes das existentes há 50 anos.
- Emissão dos veículos é preponderante nas regiões urbanas → impactos na saúde, meio ambiente e economia.
- Controle das emissões de poluentes requer combustíveis “limpos” e veículos de baixa emissão (Proconve e Promot).



Uso do Etanol Acelerou o Controle de Emissões

- Aditivo de alta octanagem da gasolina → banimento dos **aditivos a base de chumbo** na década de 1980.
- Combustão mais pobre → substancial redução da emissão de **monóxido de carbono** → poluente deixou de ser problema.
- Conteúdo muito baixo de enxofre → substancial redução da emissão de **óxidos de enxofre** → poluentes deixaram de ser problema.
- Elevado calor latente de vaporização e presença de água → redução da emissão de **óxidos de nitrogênio** e da **emissão evaporativa**.
- Conjunto dos **compostos orgânicos** da combustão muito menos tóxicos que os originados da gasolina e diesel.

Situação Atual da Poluição do Ar

- Problemas de ultrapassagem dos Padrões de Qualidade do Ar para Material Particulado (MP) e Ozônio (O_3) em diversas regiões metropolitanas do país.



São Paulo

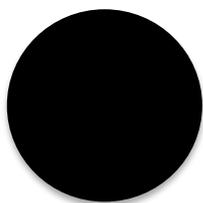


Rio de Janeiro

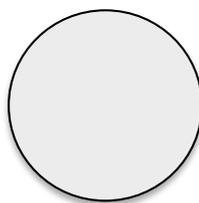
Controle do Material Particulado (MP)

Emissão de MP por motores que utilizam etanol é praticamente nula nos motores com injeção indireta de combustível.

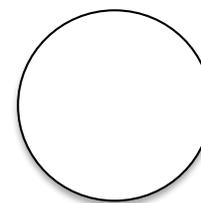
Combustível	Emissão Material Particulado Fino (MP _{2,5})
Diesel	Grande
Gasolina + 27% etanol	Baixo
Etanol	Desprezível



Diesel

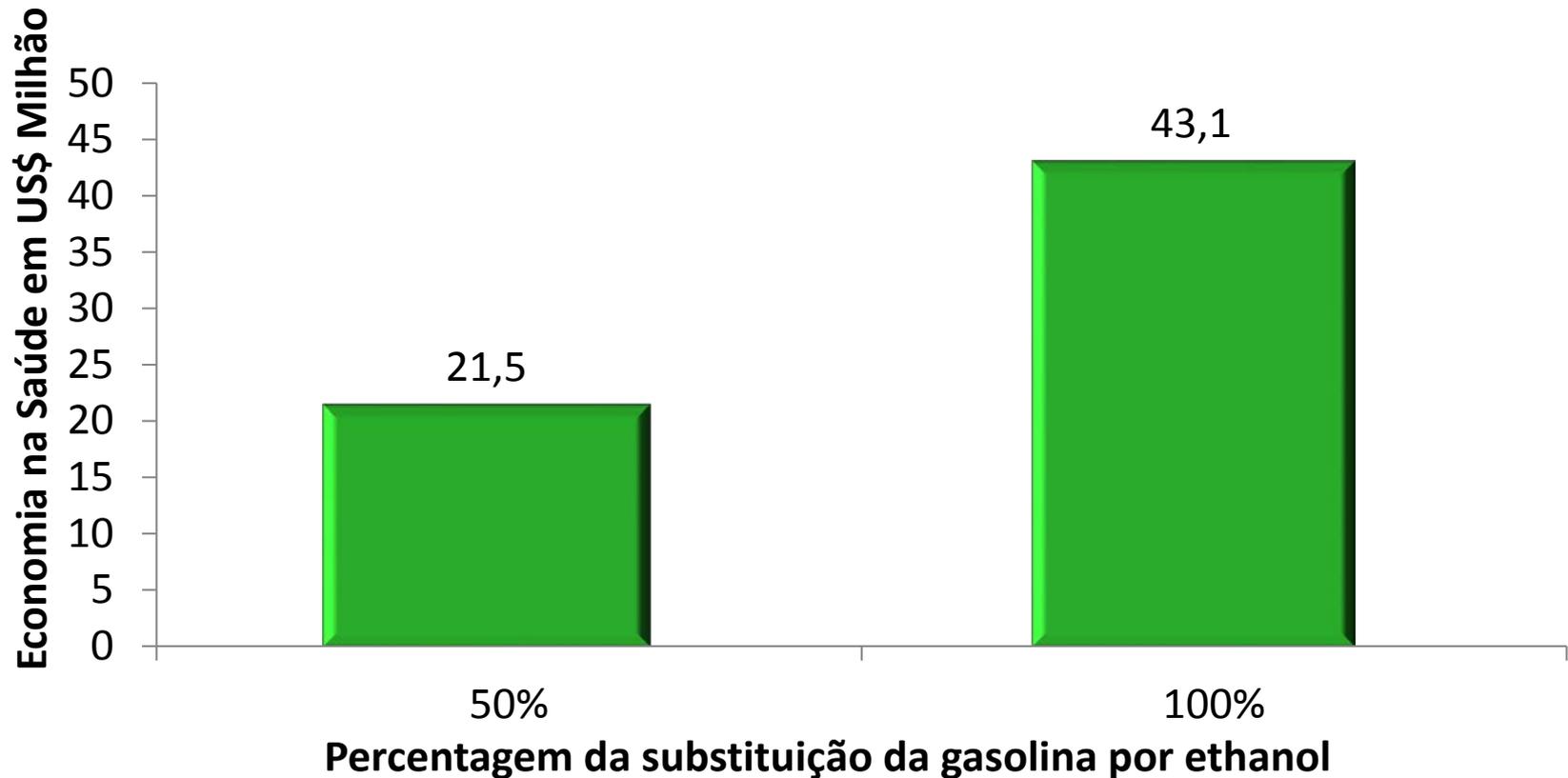


Gasolina (E27)



Etanol

Substituição da Gasolina por Etanol na RMSP – Benefício à Saúde pela Redução de MP



Fonte: Saldiva, P.H. , et al, Etanol e a Saúde, Faculdade de Medicina da USP, 2010;
RMSP = Região Metropolitana de São Paulo

Uso do Etanol Reduz a Emissão de $MP_{2,5}$ em Motores de Injeção Direta

- Requisitos de redução no consumo e nas emissões de poluentes e avanços na eletrônica impulsionaram a tecnologia da injeção direta nos motores Ciclo Otto.
- Motores a gasolina com injeção direta apresentam emissão elevada de $MP_{2,5}$ → preocupação dos órgãos ambientais → requisitos de controle sendo estabelecidos em diversos países.
- Uso de etanol, em mistura com a gasolina ou puro, reduz esta emissão. Com uso exclusivo de etanol há redução em até 90% em relação à gasolina sem etanol. Com gasolina E27 essa redução é da ordem de 30%.
- Necessidade e custos de controle de emissão podem ser reduzidos.

Controle do Ozônio Troposférico

- Reatividade dos compostos orgânicos emitidos para a atmosfera da combustão e evaporação do combustível → fator crítico na formação do ozônio troposférico.
- **No seu conjunto**, os compostos orgânicos emitidos com o uso do etanol são **menos reativos** que com gasolina.
- Apesar da emissão de **aldeídos** da combustão do etanol ter sido reduzida em cerca de 90% (180 mg/km na década de 1980 para menos de 20 mg/km atualmente), essa emissão pode ser reduzida ainda mais.
- Emissões evaporativas de reabastecimento de combustível ainda não são controladas no Brasil, entretanto, o etanol evapora menos e tem menor reatividade que os hidrocarbonetos da gasolina

Considerações Finais

- Etanol apresenta vantagens ambientais importantes em relação aos combustíveis fósseis.
- O uso mais eficiente do etanol em relação à gasolina nos veículos Flex e o controle adicional das emissões de poluentes poderão ampliar os benefícios ambientais do etanol.
- Além desses benefícios, pelo fato de ser um combustível renovável e de baixo carbono, apresenta enormes vantagens na mitigação das emissões de gases e partículas que intensificam o aquecimento global.