

O Futuro do PROCONVE Depende de Aprimoramento Contínuo

Alfred Szwarc e Gabriel Murgel Branco – especialistas em prevenção e controle da poluição veicular e consultores técnicos da AFEEVAS – abordam e enumeram as necessidades de aprimoramento do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores e suas prioridades.

O difícil e longo trajeto que percorremos para chegar aos padrões tecnológicos EURO 5 elevou o Brasil ao padrão tecnológico internacional quase atual. Quase, porque internacionalmente os aprimoramentos continuam.

Neste sentido, é importante esclarecer que antes de pensarmos em novos limites de emissão, é absolutamente necessário corrigir algumas distorções dos procedimentos de ensaio que comprometem os objetivos reais do controle de emissões, bem como introduzir novos procedimentos de medição para melhor quantificar os poluentes emitidos por um veículo, especialmente quando se considera o seu uso normal. Para isso, é preciso rever a representatividade dos ensaios padronizados através de ciclos de condução e de condições padrão de funcionamento do veículo; identificar as imprecisões de medição e aprimorar os métodos de medida; identificar e priorizar a redução dos componentes das emissões mais agressivos ao meio ambiente e à saúde pública. Poderíamos dizer que já “desbastamos” o problema e agora estamos na fase de “acabamento” e, para isso, serão necessárias ferramentas mais refinadas. A discussão de novas reduções dos limites é um passo um pouco mais distante, que deve ser considerada inclusive no aspecto de manter o Brasil atualizado com o mercado internacional.

1. A representatividade dos ensaios

Os ensaios de certificação devem representar as condições de utilização dos veículos em condições normais. Entretanto, muitas vezes o veículo é projetado para “passar no teste” e nem tanto para ser adequado ao meio ambiente no seu dia-a-dia.

Um caso típico vem ocorrendo por causa de uma falha conceitual no método de ensaio ETC para a certificação de motores pesados segundo os padrões EURO 5: neste ensaio, o motor é aquecido em potência máxima previamente ao ensaio, que se inicia imediatamente, ainda com temperaturas de gases de escapamento ao redor de 500°C. Nestas condições, asseguram-se as melhores condições de temperatura durante o ensaio, necessárias ao funcionamento dos catalisadores e à regeneração dos filtros de partículas, para tranquilidade do engenheiro projetista. Entretanto, a temperatura dos gases de escapamento se reduz a um valor médio da ordem de 280°C, mais representativo do uso normal e, ao final do ensaio se reduzem a valores ainda mais baixos provocando falhas nos conversores catalíticos, que não chegam a comprometer os resultados do teste por ocorrerem em curto espaço de tempo. Nas ruas, porém, estas falhas são mais prováveis e o controle de emissão se prejudica, especialmente nos congestionamentos. Pior ainda: nos SCR o sistema de gerenciamento eletrônico impede a injeção de ARLA 32 para evitar a emissão de amônia e os níveis de NOx voltam aos de EURO 2.

Por causa de um erro conceitual simples, os resultados do Programa ficam totalmente comprometidos. Na visão dos autores deste artigo, o aquecimento do motor antes do ensaio deveria ser realizado até que as temperaturas dos gases atinjam níveis estatisticamente determinados no

veículo em uso urbano, o que permitiria um dimensionamento mais adequado da distância do catalisador ao motor, ou de um eventual isolamento térmico na tubulação de escapamento. Adicionalmente, seria conveniente certificar o sistema separadamente no trecho urbano do ciclo e no trecho que simula as condições de estrada, como é feito no Chile em alguns casos para retrofit. Neste aspecto, a regulamentação EURO 6 traz algumas inovações importantíssimas que devem ser discutidas e trazidas urgentemente para as normas brasileiras, mesmo que sejam mantidos os limites EURO 5 por mais algum tempo. São elas:

- O ciclo de condução WHTC que, finalmente foi aceito e regulamentado para aplicação mundial. Este ciclo não difere muito do ETC em termos estatísticos das cargas e do movimento impostos ao motor, mas o ensaio começa por um ciclo com partida a frio e a temperatura do motor nos demais testes resulta do seu comportamento no próprio ciclo;
- A garantia de que o motor não exceda os limites numa área ampla do “mapa do motor”. O conceito do “Not to Exceed” obriga a demonstração de que o motor também atende aos limites de emissão nas condições mais prováveis de ocorrer em uso normal, não havendo possibilidade de que uma condição específica de tráfego leve os sistemas de controle a perderem a eficácia na redução de emissões.

2. O aprimoramento dos métodos de medida

Atualmente, os níveis de emissão já atingiram reduções tão expressivas que a imprecisão dos métodos de medição assume um aspecto mais importante no contexto do Programa.

Dois exemplos típicos ocorrem nos veículos leves: com o advento dos veículos híbridos plug-in, o motor fica desligado durante boa parte do tempo de funcionamento do veículo, de forma que os poluentes presentes no ar da sala do laboratório passam a constituir uma parcela importante da amostra de gases em função da sua diluição pelo sistema CVS. No caso do CO₂, este erro chega a ser de 10% da emissão do motor em um ensaio tradicional. Outro exemplo importante é a emissão evaporativa do veículo, pois os usuários que utilizarem o veículo no modo elétrico mais frequentemente forçarão o canister a absorver as emissões diurnas por vários dias seguidos sem purga pelo motor, o que obriga a um superdimensionamento do mesmo e carece de um ensaio dedicado à avaliação dessa característica.

3. A agressividade dos compostos emitidos

Com o advento do motor a álcool, os aldeídos foram alvo de uma medição dedicada, para impedir a criação de “um novo problema”. Esta emissão é limitada separadamente dos hidrocarbonetos - HC e aplicada somente aos veículos a álcool, a gasolina (E22) e flex. Entretanto, estes veículos já atingiram níveis de redução significativos da emissão de aldeídos, de forma que a importância desta emissão passou a recair sobre as motocicletas e os veículos a diesel, que também emitem aldeídos, mas ainda não possuem limites para o seu controle.

Em paralelo, há um caso inverso: recentemente, foi detectada a necessidade de controlar a emissão de álcool não queimado presente no gás de exaustão de veículos flex, especialmente quando operam com etanol. A baixa reatividade fotoquímica e menor toxidez do etanol levaram o IBAMA a permitir que se subtraia a massa desta substância da emissão total de compostos orgânicos - THC, com o intuito de facilitar o desenvolvimento dessa tecnologia por ocasião de seu lançamento, em 2003. Mas esta liberalidade permitiu que alguns modelos apresentassem emissões de etanol exageradamente elevadas a ponto de superarem o potencial de formação de ozônio das emissões de

THC da gasolina, originadas do mesmo veículo. Torna-se, portanto, necessário limitar essa emissão, resguardando dessa forma as características de menor agressividade ambiental do combustível renovável.

Da mesma forma, o controle da emissão de particulados nos veículos a diesel também vem passando por transformações conceituais. O primeiro passo foi a redução da fumaça visível e detectável pela sua opacidade.

O segundo é o estágio atual no qual a quantidade de partículas é medida em massa, na qual se inclui grande porcentagem de hidrocarbonetos fortemente agressivos à saúde. Neste estágio, as tecnologias para a redução da emissão focalizam a retenção e a queima do material particulado o que, de um lado, diminui fortemente a quantidade de HC reduzindo a agressividade química da partícula, mas por outro reduz o tamanho, mas não o número de partículas, o que aumenta o risco de sua penetração no pulmão, aumentando novamente a agressividade do poluente à saúde.

A terceira fase do controle de particulados, presente na regulamentação EURO 6, acrescenta a medição do número de partículas para orientar os fabricantes a escolherem tecnologias que reduzam esta emissão em todos os seus aspectos.

4. A revisão dos limites de emissão

Com objetivos semelhantes, as regulamentações americana e europeia adotaram procedimentos de ensaio e limites de emissão diferentes, mas convergem atualmente para as mesmas tecnologias: as duas correntes tecnológicas de tratamento dos gases ou de ajustes de calibração do motor deixam de serem opções excludentes para se tornarem um só conjunto de medidas integradas, que viabilizam o atendimento dos regulamentos US2013 e EURO 6, sendo que o primeiro já inclui algum controle da emissão de CO₂.

Ambos os regulamentos contam com os mesmos recursos tecnológicos, tanto na fabricação de motores e veículos, quanto para a medição e a estratégia de certificação. Este artigo, pretende provocar a discussão destes e de outros aspectos da evolução do PROCONVE de forma integrada numa estratégia para que os recursos tecnológicos destinados à redução de emissões nos ensaios de certificação sejam otimizados e assegurem o melhor resultado ambiental na utilização real do veículo em uso normal. Considerando a equiparação dos veículos brasileiros ao estado da arte internacional, a proposição de novos limites fará melhor sentido somando interesses econômicos ao ambiental. Desta forma os autores propõem que uma estratégia mais ampla seja discutida para os próximos passos a serem definidos para o futuro do PROCONVE.