
ATA DA 01ª REUNIÃO DO GRUPO TRABALHO NMOG EM 2020

DATA: 27 de Janeiro de 2020 - Segunda-Feira.
HORÁRIO: 09h30
LOCAL: Sede da AEA – R. Salvador Correa, 80 – Aclimação – São Paulo.

PRÓXIMA REUNIÃO: 09 de Março de 2020 – às 09h30 – Sede da AEA

Coordenador: **Francisco Emilio Baccaro Nigro (USP)**
Vice-Coordenador: **Gabriel Murgel Branco (Environmentality)**

1. PRESENTES E AUSENTES JUSTIFICADOS

1.1. PRESENTES

André Menegon Godoy (Teams)	ROBERT BOSCH
Danilo A. Torres	GM GPS
Djeymes Gustavo Peressim (Teams)	DELPHI
Eduardo Mizuho Miyashita	FORD
Elcio Luiz Farah	AFEEVAS
Fernando A. L. Moreto	FORD
Fernando de C. Barros	VOLKSWAGEN
Flavio Augusto Ferreira	TOYOTA
Francisco Emilio Baccaro Nigro	USP
Gabriel M. Branco	TOYOTA
Giancarlo Oliveira Fernandes Mura	TOYOTA
Heliovaldo J. A. Faria (Teams)	KIA
Lucas Regoto de Souza (Teams)	PSA
Luiz Carlos Daemme (Teams)	LACTEC
Mario Reis	MBBras
Raphael Bellis de Sousa	CETESB
Renata Kakuiti de Castilho	TOYOTA
Ronaldo (Teams)	UMICORE
Rui de Abrantes	CETESB
Sergio Yuzo Kashiwagi	HONDA
Silvio Rodrigues (Teams)	FCA
Vanessa Nery	ROBERT BOSCH
Victor Martins	RENAULT

1.2. AUSENTES JUSTIFICADOS

Cassia A. Oliveira Sertek
Edson Elpidio Neto

VOLKSWAGEN
CETESB

2. ASSUNTOS TRATADOS

I. Inicialmente o Prof. Nigro leu a Ata da reunião de 09 de dezembro, que foi considerada aprovada por todos. Relembrou-se que a apresentação feita pelo Sr. Pedro (Petrobras) na reunião de 11 de novembro não havia sido compartilhada, e o Sr. Walisson ficou de verificar a possibilidade desse compartilhamento.

II. Entrando nos itens da pauta

a) **Apresentação e discussão de resultados de testes GM-USA**

O Prof. Nigro afirmou que havia recebido parte dos resultados brutos dos testes realizados pela GM nos USA, havia analisado os dados detalhadamente e se propôs apresentá-los, com a anuência prévia da GM.

Na apresentação ele estaria se concentrando nos ensaios com A22 e EHR, a saber: 3 com A22 e 3 com EHR da 1ª rodada de testes, seguidos de mais 3 com EHR e outros 3 com A22 da 2ª rodada, sendo que entre as duas rodadas o veículo se manteve parado abastecido com etanol por mais de 1 mês.

Para melhor visualizar os resultados, o Prof. Nigro separou entre os mais de 160 compostos especiados, apenas os NONMHCs que responderam em algum dos testes por mais de 0.8% do potencial total de formação de ozônio dos NONMHCs. Chegou assim aos 51 compostos mais representativos e apresentou gráficos de barra tanto para o A22 como para o EHR que permitem verificar a importância relativa entre esses compostos, assim como sua variação de teste a teste, na ordem de sua realização.

Para o A22, ele chama atenção para a grande variação observada nos valores medidos de eteno, e para o valor total de formação de ozônio dos NONMHCs que ficou em média 68 (+/-11) mgO₃/km.

Para o EHR, chamou atenção para a grande variação nos valores de eteno e no aparecimento de valores esporádicos de compostos acima de C2 que sugerem fortemente, no caso do EHR, a presença de contaminação. O valor médio do potencial total de formação de ozônio dos NONMHCs ficou em 36 (+/-12) mgO₃/km. Observe-se que, no caso do veículo testado, o OFP dos NONMHC nos ensaios com EHR foi cerca da metade do observado com A22.

Com base nessas observações e na hipótese de que no processo de combustão do etanol dificilmente se formariam HCs com mais de 2 átomos de carbono, decidiu-se quantificar o potencial de formação de Ozônio (OFP) dos NONMHC em 2 categorias: espécies com 2 átomos de C e espécies com mais de dois átomos de carbono. Assim, com base nos resultados das medições do DIC, subtraídos os valores de CH₄, etanol quando medido, e

aldeídos fórmico e acético com os respectivos fatores de resposta, obtivemos os NONMHCs que foram classificados nas duas categorias [\equiv C2s] e [$>$ C2s].

A análise da participação das diferentes categorias no potencial total de formação de ozônio a partir dos 6 testes de especiação de gases de exaustão utilizando A22 forneceram em média:

- 11% - Aldeídos
- 24% - HCs com C2
- 65% - HCs com mais de 2 carbonos

O valor médio do potencial total de formação de ozônio foi de 76 mgO₃/km e o intervalo de confiança para esse valor, para um nível de significância de 5%, ficou em +/-15mgO₃/km

A análise da participação das diferentes categorias no potencial total de formação de ozônio a partir dos 6 testes de especiação de gases de exaustão utilizando EHR forneceram em média:

- 13% - NOHC $>$ C2s
- 39% - Aldeídos
- 20% - Etanol não queimado
- 28% - NOHC \equiv C2s

O valor médio do potencial total de formação de ozônio foi de 89 mgO₃/km, quando são somados os [NOHC $>$ C2s]. Quando esta categoria é desconsiderada, pois possivelmente é decorrente de contaminação, o valor total cai para 77 mgO₃/km, com um intervalo de confiança para um nível de significância de 5% de +/-13mgO₃/km.

Para avaliar as incertezas envolvidas nos valores de NONMHCs decorrentes dos processos de medição, os valores quantificados nas medições via especiação foram comparados com aqueles obtidos pelo DIC, subtraídos os valores de CH₄, etanol e aldeídos fórmico e acético com os respectivos fatores de resposta, para cada um dos testes realizados.

Para os 6 testes com A22, o valor médio obtido nos testes de especiação foi de 13,8 mg/km, enquanto pelo procedimento via DIC, com etanol por cromatografia e aldeídos via DNPH, o valor médio passou para 17mg/km, uma variação de 23%. Para os 6 testes com EHR, o valor médio via especiação foi de 6,5 mg/km, enquanto via DIC o valor médio passou para 7mg/km.

Quando se observa a variação teste a teste, pode-se estimar que a incerteza nas medições é, no mínimo, da ordem de 3-4 mg/km, tanto para o A22 como para o EHR.

Ainda que o peso relativo de NONMHC nas emissões em massa para o EHR seja baixo e carregado de incertezas, seu peso no OFP pode ser significativo, quando se considera que boa parte dos NONMHCs pertencem a C2 e tem um MIR elevado. A combinação da incerteza na massa dos NONMHCs com a possibilidade de ocorrência de contaminação por hidrocarbonetos não provenientes da combustão do EHR, mas que poderiam ser contabilizados com um valor de MIR elevado, pode provocar grandes variações no valor total de OFP e se constitui na maior preocupação.

Foi apresentada uma tabela com os valores médios de MIR obtidos para os combustíveis testados, inclusive para os 3 testes realizados com a mistura de A22 com EHR. Os valores

de MIR para os dois grupos de NONMHCs, assim como os coeficientes de variação desses valores também foram incluídos. Os valores médios de MIR_{NONMHC} foram: 4,0 para o A22, 5,1 para o EHR e 4,1 para o A11H50.

Para o EHR, observou-se um valor exagerado do coeficiente de variação do valor médio de MIR para os [NOHCs >C2s], coerente com as aparições esporádicas desses compostos (contaminantes). Mesmo o coeficiente de variação do valor médio de MIR para os $NONMHC=C2s$ é bastante superior aos correspondentes para os outros combustíveis, tornando o valor médio de MIR muito variável.

Embora o valor de $MIR=4$ para A22 pareça bastante coerente e possa ser aplicado nos cálculos de NMOG, o valor de 5,1 para o EHR está associado ao nível de contaminação por HC da gasolina, e poderia estar variando entre , digamos 3,7 e 6,1, de acordo com o teor de contaminação. Se por um lado o aumento de contaminação reduz o valor de MIR, pelo outro aumenta a emissão de NMHC medida pelo FID. No presente caso, uma suposição de que 50% dos NOHCs >C2s fossem contaminantes, aumentaria o valor de MIR para 5,4 e reduziria a medida do NMHC pelo FID em cerca de 10%, levando o potencial total de formação de ozônio para o EHR no veículo testado de 89 mg.O₃/km para 83 mg.O₃/km.

O Prof. Nigro reforçou que o acúmulo de incertezas nas medições (provenientes de contaminação/ testes/ veículo) são bastantes significativos, o que acarreta uma incerteza muito grande nos valores finais de NONMHC.

O Sr. Gabriel comentou que através da análise dos gráficos apresentados, se desconsiderarmos a parcela devida à contaminação/teste /veículo, estaríamos padronizando o método de análise de maneira factível.

Assim, o Prof. Nigro expôs a ideia de utilizar o mesmo fator de MIR_{NONMHC} para A22 e EHR, e conseqüentemente para a mistura. Preliminarmente foi sugerido um valor da ordem de 4. Dessa forma, as parcelas decorrentes de contaminação do A22 no EHR, ou vice-versa, seriam neutralizadas, e a execução dos ensaios de emissão não requereriam cuidados especiais para evitar contaminações cruzadas.

Sr Miyashita (Ford) comentou que essa medida seria mais coerente uma vez que traduziria melhor o que será realizado na prática, uma vez que contaminantes e variações sempre existirão no dia-a-dia.

Prof. Nigro comentou que os impactos dos “contaminantes” nos resultados de OFP podem ser calculados facilmente, variando-se a fração dos [NOHCs >C2s] considerados como contaminantes durante os testes de especiação de gases.

Sr. Gabriel disse que do ponto de vista estratégico o estudo é bastante coerente uma vez que resolveria problemas como variação do laboratório, contaminação de combustíveis etc.

O Sr. Miyashita (Ford) questionou se o fator de MIR proposto seria para o $MIR-NONMHC$ ou o $MIR-NMOG$.

Prof. Nigro disse que sua análise tinha foco em entender o fenômeno da dispersão dos dados, mas que certamente esta questão deverá ser esclarecida dentro do GT.

Prof. Nigro irá disponibilizar a apresentação para avaliação do GT.

b) Padrões de acetaldeído e formaldeído para calibração do FID e sua estabilidade no tempo

Sr. Rafael (CETESB) informou que até o momento apenas o cilindro-padrão de acetaldeído fora entregue pelo fornecedor. Sua análise mostrou que o Fator de Resposta do Acetaldeído medido foi de 0,52 demonstrando a sua proximidade aos valores da literatura (0,50). Além disso, informou que esse valor se mostrou estável. A validade da calibração do cilindro-padrão é de 1 ano, de acordo com o fornecedor.

No caso do cilindro-padrão de formaldeído, esse ainda não foi entregue e portanto, não foi possível realizar os testes. Prazo limite para entrega do cilindro, segundo a CETESB é 10/02.

Com base nos valores apresentados, a sugestão do Sr. Fernando (VW) foi de que, pelo menos para a fase L7 do Proconve, os valores de FR sejam mantidos tal qual está na literatura, ou caso não seja possível, que na proposta de IN a ser encaminhada para o IBAMA, exista abertura para adoção desses padrões somente depois que tais valores possam ser levantados de maneira confiável.

c) Revisão do texto de IN

Apenas a definição dos valores de FR para Formaldeído e Acetaldeído para inclusão na proposta de texto.

d) Outros assuntos

Sem comentários adicionais.

3. PRÓXIMA REUNIÃO

DATA: 09 de Março de 2020, Segunda-Feira.

HORÁRIO: 09h30

LOCAL: Sede da AEA – Rua Salvador Correa, 80 – Aclimação – São Paulo.

PAUTA:

I – Continuação da análise realizada pelo Prof. Nigro

II – Padrões de acetaldeído e formaldeído para calibração do FID e sua estabilidade no tempo

III – Revisão do texto de IN

IV – Outros assuntos.

Dados coligidos por Sergio Yuzo Kashiwagi (HONDA) e aprovado por Francisco Emilio Baccaro Nigro (USP) e Gabriel Murgel Branco (Environmentality).