

Estudo do Perfil de Emissão de Material Particulado Oriundo da Queima de Misturas de Diesel/Biodiesel/Etanol

Joilson Nascimento Paim (Mestrando - GETEC), jobnascimento@yahoo.com.br;

Rennan Geovanny Oliveira Araújo (Co-orientador - UFBA), rgoa01@terra.com.br;

Lílian Lefol Nani Guarieiro (Orientadora - GETEC), lilian.guarieiro@fieb.org.br;

Faculdade SENAI CIMATEC

Palavras Chave: *material particulado, motor diesel, misturas combustíveis.*

Introdução

Para atender a demanda crescente de utilização dos transportes na sociedade, a utilização de veículos automotores de ciclo diesel torna-se bastante atrativa, devido a sua eficiência térmica e economia de combustível.

O material particulado (MP) oriundo da emissão gerada por motores de combustão é constituída de grandes aglomerados, compostos orgânicos e inorgânicos, e varia em tamanho, composição e origem. Alguns termos mais comuns estão relacionados ao tamanho das partículas, como: partículas totais em suspensão (PTS), que são partículas com diâmetro menores que 100 μm ; partículas inaláveis representadas pela notação MP_{10} , com diâmetro inferior a 10 μm ; partículas respiráveis, representadas por $\text{MP}_{2,5}$ sendo as partículas menores que 2,5 μm . Nesse sentido, e aliado ao impacto que o MP pode causar à saúde (quanto menor o seu tamanho, maior é sua penetração no sistema respiratório), este é utilizado como um dos indicadores de poluição dos grandes centros urbanos.

O MP é considerado provavelmente o principal agente na causa e no agravamento de doenças crônicas do aparelho respiratório dos seres humanos, além dos danos causados ao meio ambiente. As partículas finas que possuem diâmetro inferior ou igual a 100 nm são as mais nocivas quando comparadas as outras faixas de tamanho, pois são capazes que ultrapassar as barreiras do aparelho respiratório dos seres humanos e alcançar a corrente sanguínea [1,2]. Associado ao material particulado podem estar adsorvidos alguns compostos orgânicos e inorgânicos. Uma vez que a composição química de combustíveis e óleos lubrificantes possui compostos metálicos que podem ter elevado potencial mutagênico (principalmente arsênio, cromo, cádmio, chumbo, cobre, zinco e vanádio) a sua queima poderá gerar MP que contenha tais metais. Dessa forma, a metodologia

de amostragem para realização da coleta de MP é definida de acordo com as espécies, tipo de amostra e método da análise química ou física.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é estudar o perfil de distribuição de tamanho de partículas emitidas por um motor ciclo diesel e determinar os constituintes inorgânicos presentes na sua composição quando diferentes misturas de combustíveis (diesel/biodiesel/etanol) são utilizadas.

Resultados e Discussão

Um amostrador do tipo impactador em cascata (Figura 1) com múltiplos orifícios e diâmetro de corte que retém partículas variando de 18 μm a partículas menores que 0,0010 μm será utilizado para fracionar as partículas em 14 estágios/amostras. Este impactador será acoplado na saída de um Túnel de diluição do tipo CVS (do inglês constant volume sampling) para garantir que ocorra um processo de maturação/diluição das partículas que são emitidas na exaustão de motor ciclo diesel montado sob um dinamômetro de bancada que será utilizado neste estudo.

Figura 1. Impactador em cascata: nanoMOUDI

Serão estabelecidas até 3 diferentes misturas contendo diesel/biodiesel/etanol para realizar o estudo do perfil de MP emitido em sua queima. As partículas oriundas da queima dos diferentes combustíveis no motor diesel montado sob um dinamômetro de bancada permitirão realizar estudos a cerca das concentrações em massa do MP emitido para cada combustível selecionado em faixas de tamanhos nanométricos, além de estudos das concentrações de metais presentes em sua constituição. Alguns testes prévios como ponto e tempo de coleta serão realizados, afim de obter e definir as melhores condições de trabalho, assegurando uma coleta satisfatória das amostras.

As condições de teste do motor (potência, rotação, torque, diluição do ar e ponto de coleta) para coleta das amostras serão definidos segundos dados presentes na literatura para efeito comparativo de informações. A seleção dos tipos de filtros para coleta das amostras e caracterização química será realizada considerando parâmetros de operação e quantificação das espécies químicas. Os constituintes inorgânicos (metais, metaloides e não metais) serão determinados através espectrometria atômica.

Duas técnicas espectroanalíticas serão utilizadas para determinação da composição química do MP. A espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) e a espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES). Sendo assim, as seguintes espécies: Na, Mg, Al, K, Ti, V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Sr, Cd, Mo, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Pb, Th e U serão avaliadas e selecionadas de acordo com a relevância e os resultados obtidos pela recuperação que será obtida a partir de um material de referência certificado.

O tratamento das amostras será através de extração ácida assistida por micro-ondas. De posse destes dados, será possível entender como as variáveis referentes às características do motor, misturas combustíveis, condições do motor (potência e torque) influenciam no perfil da emissão do MP e seus constituintes inorgânicos presentes na composição. Um sumário estatístico contribuirá para estabelecer uma avaliação quantitativa dos resultados encontrados.

Conclusões

Os estudos referentes ao consumo específico das diferentes misturas de combustíveis, bem como a caracterização do MP emitido em sua queima proporcionará relacionar as melhores condições e/ou alternativas para redução da emissão de MP através dos perfis obtidos.

Referências

1. AN, H.; YANG, W. M.; CHOU, S. K.; CHUA, K. J. Combustion and emissions characteristics of diesel engine fueled by biodiesel at partial conditions. *Applied Energy*, v.99, p.363-386, 2012.
2. GUARIEIRO, L.L.N.; VASCONCELOS, P. C.; SOLCI, M.C. Poluentes Atmosféricos Provenientes da Queima de Combustíveis Fósseis e Biocombustíveis: Uma breve Revisão. *Revista Virtual de Química*. v.3 (5), p. 434-445, 2011.