

Emissões de Formaldeído e Acetaldeído em Chamas Confinadas de Gás Natural com o Uso da Combustão Enriquecida com O₂ (OEC)

Alex A. B. Santos^{3,4}(PG), Fábio N. dos Santos¹(IC), Paulo R. F. Neves⁴(TC), Ednildo A. Torres^{2,3}(PQ), Pedro A. de P. Pereira^{1,3}(PQ) * <pedroapp@ufba.br>

1. Instituto de Química da UFBA - Campus Universitário de Ondina, Salvador-BA

2. Escola Politécnica da UFBA – Rua Prof. Aristides Nôvis, 2, Salvador - BA

3. CIEnAm – Centro Interdisciplinar de Energia e Ambiente – UFBA, Campus Universitário de Ondina, Salvador-BA

4. SENAI CIMATEC – Avenida Orlando Gomes, 1845, Salvador-BA

Palavras Chave: OEC, formaldeído, acetaldeído, emissões.

Introdução

O conceito de eficiência ambiental em equipamentos está cada vez mais em evidência, considerando-se seus desdobramentos sobre o uso sustentável. Dentre os equipamentos industriais de combustão, os queimadores possuem um grande impacto nessa discussão, pois são importante fonte de emissão, dentre outros, de NO_x, material particulado e também aldeídos como formaldeído e acetaldeído, importantes precursores na formação de ozônio e oxidantes fotoquímicos na atmosfera. Este trabalho visa avaliar a influência da técnica da combustão enriquecida com baixos níveis de oxigênio – OEC, a qual acarreta melhorias no processo de combustão¹, nas emissões de formaldeído e acetaldeído em chamas confinadas de gás natural.

Resultados e Discussão

Os experimentos foram conduzidos em uma câmara de combustão cilíndrica horizontal. Os teores de O₂ testados foram de 21, 23 e 25%, enquanto as razões de equivalência variaram entre 0,7 e 1,3. As amostras foram coletadas na saída da câmara, em cartuchos de sílica impregnados com 2,4-dinitrofenilidrazina, enquanto a quantificação de formaldeído e acetaldeído foi feita por cromatografia a líquido acoplada a detector de absorção no ultravioleta-visível (HPLC-UV/VIS). A Figura 1 indica uma tendência de redução nas taxas de emissão de formaldeído com o aumento do teor de oxigênio na mistura. Desde que nessas condições ocorre também um aumento na temperatura da chama, é provável que estejam se formando produtos em estágio superior de oxidação, tais como CO e CO₂. As taxas de emissão também mostraram um decréscimo para as maiores razões de equivalência, desde que essas correspondem a menores concentrações do oxidante na mistura comburente:combustível. O comportamento observado para o acetaldeído foi, em linhas gerais, semelhante ao do formaldeído. As Figuras 2a e 2b apresentam as médias das razões formaldeído/acetaldeído em função, respectivamente, da razão de equivalência e do teor de oxigênio. Os valores variaram entre 0,7 e 1,5 para as diferentes razões de equivalência e entre 0,9 e 1,5 para os diferentes teores de oxigênio na mistura. Até onde pudemos pesquisar, não foram encontrados na literatura trabalhos relacionados à emissão de aldeídos em queimadores industriais. Todavia, resultados obtidos para motores de combustão interna utilizando gás natural², relatam razões formaldeído:acetaldeído cerca de três vezes mais altas. Considerando-se que o gás natural é constituído principalmente por metano, e que este em sua

oxidação irá gerar o formaldeído como composto carbonílico, as razões formaldeído:acetaldeído próximas a 1,0 aqui encontradas derivam da provável redução na formação e emissão do formaldeído, nas condições de combustão empregadas. Isso se constitui em um benefício ambiental, já que esse composto possui alta toxicidade³.

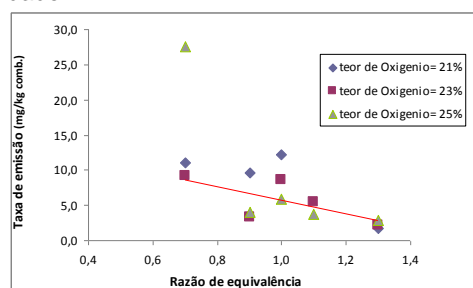


Figura 1 Taxas de emissão de formaldeído em função da razão de equivalência e do teor de O₂ na mistura.

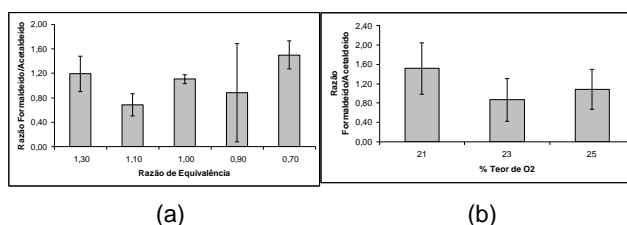


Figura 2. Média das razões formaldeído:acetaldeído (a) em função da razão de equivalência (b) em função do teor de O₂ na mistura.

Conclusões

A formação e emissão de formaldeído e acetaldeído na OEC em chamas confinadas de gás natural, é influenciada pelo teor de oxigênio e a razão de equivalência da mistura comburente:combustível. Maiores teores de oxigênio e razões de equivalência reduzem essas emissões. As razões formaldeído:acetaldeído determinadas nas condições testadas, indicam uma provável redução preferencial das emissões de formaldeído.

Agradecimentos

SENAI/CIMATEC, SENAI/CETIND, CNPq, FAPESB e FINEP.

¹ Baukal Jr., C.E.; Oxygen-Enhanced Combustion, 1st ed. CRC Press: New York, 1998.

² Corrêa, S.M., Arbilla, G. *Atmos Environ.* **2005**, 39, 4513.

³ de Andrade, M.V.A.S., Pinheiro, H.L.C., Pereira, P.A. de P., de Andrade, J.B. *Quim. Nova* **2002**, 25, 1117.