

## **HPA2 - DESENVOLVIMENTO DE CATALISADOR PARA TRATAMENTO DE HPAs PROVENIENTES DA COMBUSTÃO DO DIESEL E BIODIESEL**

Graciela Rozza<sup>1</sup>, Hericson Meneghelli,<sup>2</sup> Augusto Eduardo Schlegel<sup>2</sup>, Luciano André Deitos Koslowski<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Engenharia Sanitária - CEAVI - bolsista PROIP/UDESC

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Sanitária - CEAVI

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Engenharia Sanitária - CEAVI - luciano.koslowski@udesc.br

Palavras-chave: Diesel S500. Descarga molhada. Butanol.

O presente trabalho tem como objetivo buscar alternativas para minimizar os impactos ambientais decorrentes da queima do óleo diesel puro. Assim, deseja-se comparar a emissão de poluentes em meio aquoso com a Resolução 357 (2005) do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Desta forma, busca-se determinar a concentração que libera menos compostos tóxicos em água.

Neste estudo foi avaliado o efeito da adição de butanol ao diesel S500, simulando as condições de embarcações com motor de descarga molhada. Neste contexto, foram testadas amostras de diesel s10 puro e blendas de butanol nas seguintes concentrações: 3% (DS500B3) e 6% (DS500B6). As amostras foram realizadas em triplicata para cada combustível considerando uma aceleração constante do motor de 3000 rpm. O aparato experimental consistia em um motor estacionário de 5,5 CV acoplado a uma coluna preenchida com 500 g de fragmentos de cerâmica, abastecida com alimentação de água deionizada em fluxo contracorrente em relação aos gases de combustão a uma vazão de 30 L.min<sup>-1</sup>. Os gases provenientes da combustão foram absorvidos pela água, para análise físico-química (pH, turbidez e, após filtração à vácuo, nitrato, nitrito, nitrogênio e sulfato). Os experimentos foram realizados em triplicata, no intervalo de tempo de 10 minutos, sendo estabelecido como tempo zero o início de partida do motor a frio. As amostras de água foram coletadas com o motor em funcionamento. Além das análises físico-químicas, também foram realizados testes para toxicidade aguda com o bioindicador *Daphnia Magna*, nas diluições de 5%, 2%, 1%, 0,5% e 0,1%, sendo ainda empregado um padrão de referência para estes testes. A metodologia aplicada foi baseada na norma 12.713:2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

A Tabela 1 apresenta os resultados quantitativos e a variação dos valores médios obtidos dos ensaios físico-químicos comparativamente a Resolução Conama 357/2005.

**Tabela 1:** Resultados dos ensaios físico-químicos referentes à combustão do diesel S500 e blendas de butanol provenientes da descarga molhada

Parâmetro	Concentração			CONAMA 357/2005
	DS500	DS500B3	DS500B6	
pH	3,35 ± 0,16	3,59 ± 0,13	3,62 ± 0,18	6,00 a 9,00
Turbidez [UNT]	32,16 ± 1,10	29,5 ± 2,50	25,88 ± 2,10	100,00
Nitrato [mg.L <sup>-1</sup> ]	2,17 ± 0,07	1,7 ± 0,10	2,8 ± 0,09	10,00
Nitrito [mg.L <sup>-1</sup> ]	0,755 ± 0,02	0,774 ± 0,02	0,638 ± 0,03	1000,00
Nitrogênio [mg.L <sup>-1</sup> ]	2,2 ± 0,12	1,10 ± 0,15	0,50 ± 0,15	3,70

Os efeitos observados denotam aumento no valor do pH, sugerindo que a adição de butanol no diesel gera redução de emissões de compostos poluentes causadores da acidificação das amostras. Uma justificativa plausível se deve ao fato do butanol apresentar um maior percentual de oxigênio em sua molécula, fato que permite uma combustão mais completa (Zhang, 2014). Além disso, o DS500 apresentar enxofre em sua composição, que convertidos em ácido resultam em redução do pH da amostra. O material particulado proveniente da combustão do óleo diesel é responsável pela turbidez na água absorvida. A adição de butanol possibilita a fragmentação nas emissões de material particulado, contribuindo para a redução da turbidez. Neste trabalho não foi observado mudanças significativas na turbidez da água sendo justificada pela retenção de material particulado no interior da coluna cujos efeitos podem ter resultado em valores acima do esperado. A Tabela 2 apresenta a sensibilidade do microcrustáceo *Daphnia magna*, representando uma resposta aos efeitos da exposição à toxicidade dos gases provenientes da combustão dissolvidos na água. A amostra contendo 0% da água de absorção (água de cultivo) foi utilizada como padrão de ensaio, não sendo constatada mortalidade no intervalo de tempo de 48 horas de ensaio.

**Tabela 2:** Resultados do ensaio de toxicidade referente a combustão (S500 puro) e (S500A%).

Concentração	5%	2%	1%	0,5%	0,1%
DS500	100%	100%	70%	40%	30%
DS500B3	100%	100%	70%	30%	18%
DS500B6	100%	100%	65%	27%	10%

Os resultados da Tabela 3 demonstram uma redução na taxa de letalidade de *D. magna* do diesel S500 com blendas de butanol em relação ao combustível puro. Neste contexto, a poluição proveniente da combustão também atinge o ambiente marinho, principalmente por meio de embarcações que possuem motor de saída molhada, sendo a emissão destes gases realizada diretamente na água, alterando o pH e a turbidez do local. A adição de compostos oxigenados como metanol, butanol e etanol ao diesel melhoram sua combustão, principalmente pelo fato destes solventes oxigenados apresentarem elevado índice de octanagem, mantendo o rendimento do motor, além de serem produzidos por fontes de biomassa renováveis (Zhang, 2014).

Os resultados obtidos neste estudo sugerem que o uso de combustíveis fósseis pode agravar problemas ecológicos, devido a emissão de poluentes. As médias de cada parâmetro analisado sofreram decréscimo conforme o aumento da porcentagem de butanol nas blendas. Porém, o pH ainda não atingiu os valores desejados neste estudo conforme o disposto na Resolução CONAMA 357/2005. Os ensaios de toxicidade aguda para o bioindicador *Daphnia magna* demonstram para o intervalo de tempo de 48 horas a menor taxa de letalidade na presença de butanol, sendo uma opção rentável ao meio ambiente por minimizar os efeitos de toxicidade decorrentes dos gases tóxicos solubilizados na água.

## REFERÊNCIAS

- ABNT. NBR 12713 Toxicidade aguda - Método de ensaio com *Daphnia* spp (Crustacea, Cladocera) Brasil: Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2011.
- ZHANG, Z. H.; BALASUBRAMANIAN. R. Influence of butanol addition to diesel-biodiesel blend on engine performance and particulate emissions of a stationary diesel engine. *Energy*. v.119, p.530-536, 2014.