

EMISSÃO DE POLUENTES POR MOTOCICLETAS EM SÃO PAULO E A INSPEÇÃO VEICULAR

ANDERSON JOSÉ DE ALBUQUERQUE² RODRIGO CAMARGO BARBOSA PAIVA¹ LAURA CAETANO ESCOBAR DA SILVA³

¹Curso de Graduação - Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação / UNICAMP ²Curso de Graduação- Faculdade de Engenharia Mecânica/Unicamp ³Curso de Graduação – Instituto de Química /Unicamp

RESUMO. Este artigo apresenta uma análise estatística da emissão de poluentes por motocicletas em São Paulo e sobre a implantação da inspeção veicular obrigatória. Hoje as motos utilizadas no Brasil poluem mais do que carros e algumas poluentes mais do que caminhões. Com a inspeção veicular, é possível calcular a quantidade de poluentes que são emitidos, podendo-se cruzar sua evolução com os dados da Saúde Pública, que funcionarão como indicadores ambientais. A média de emissão das motos Suzuki foi 5,18% de CO em volume, para as motos Yamaha foi de 4,72 %, para as motos Honda foi de 3,40 % e ainda para “Outras” (motos das marcas Dafra, Sundown e Kasinsk) foi de 5,82 % de CO em volume. Verificando as médias de emissão e utilizando a reação de combustão interna incompleta, estimamos uma emissão de 21,9ton de CO/ano para a cidade.

PALAVRAS-CHAVE: inspeção veicular, poluentes de motocicletas.

EMISSION OF POLLUTANTS BY MOTORCYCLES IN SÃO PAULO AND THE CAR INSPECTION

ABSTRACT. This article presents a statistical analysis of the emission of pollutants from motorcycles in São Paulo and on the implementation of compulsory vehicle inspection. Today the bikes used in Brazil pollute more than cars and some more polluting than trucks. With the vehicle inspection, you can calculate the amount of pollutants that are emitted, and may be relating to Public Health data, to act as environmental indicators. The average emission of Suzuki motorcycles was 5.18% CO by volume, for the bikes Yamaha was 4.72% for the Honda motorcycle was 3.40% and for "Other" (motorcycle brands Dafra, Sundown and Kasinski) was 5.82% CO by volume. Verifying the average emission and using the reaction of internal combustion incomplete, we estimate an emission of 21.9 tons of CO per year for the city.

KEYWORDS: vehicle inspection, pollutants from motorcycles.

INTRODUÇÃO

A Inspeção Ambiental Veicular é um programa obrigatório na cidade de São Paulo, que tem por objetivo reduzir a emissão de poluentes por veículos de motores de combustão interna e com isso reduzir os problemas de doenças respiratórias na cidade. Com o crescimento da frota de veículos, segundo o relatório da CETESB de 2006, de todo monóxido de carbono emitido, 97% vem do escapamento de veículos sendo as

motocicletas e caminhões os maiores poluentes, com a implantação deste programa os proprietários deverão manter o hábito de revisar seu veículo já que o programa será anual e o condutor reprovado no exame não poderá fazer o licenciamento do veículo.

No caso das motocicletas a inspeção é obrigatória para todas, independente do ano de fabricação e da potência do motor, por outro lado, também é importante dizer que cada veículo tem

um parâmetro diferente para a inspeção, que varia em função do ano de fabricação, do modelo, da potência do motor, portanto o mais relevante é que a motocicleta esteja bem regulada. Neste primeiro ano de inspeção apenas o monóxido de carbono terá um critério de reprovação, mas com o passar do tempo e com uma metodologia adequada outros poluentes serão avaliados.

O objetivo do trabalho é avaliar dados da emissão de poluentes em motocicletas obtidos do registro de aprovação da inspeção veicular, assim estimar quanto de poluição é emitido por este tipo de veículo ao ano, e qual marca esta poluindo mais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em concordância com a proposta deste trabalho foram coletados dados referente a emissão de poluentes emitidos por motocicletas na cidade de São Paulo, uma amostra representativa foi obtida de motociclistas que realizaram a inspeção veicular e nos concederão dados referentes ao índice de emissão de monóxido de carbono, ano de fabricação e fabricante. Como os parâmetros da inspeção variam dependendo do ano de fabricação e potência do motor, escolhemos trabalhar com uma amostra variando o ano de fabricação de 2003 a 2008 e potência do motor de 100 a 150 cilindradas, pois estas motocicletas representam a maioria das motocicletas e possuem os mesmos parâmetros de aprovação na inspeção veicular (7,00 de CO % em Volume) (ABNT, 2000; CONTROLAR, 2008).

Para analisar qual marca de motocicletas esta emitindo mais poluentes calculamos a média para cada marca e comparamos os valores obtidos, para estimar a emissão de monóxido de carbono, estimamos uma quilometragem anual e sabendo quanto que estes tipos de motocicletas fazem com um litro de combustível, aplicou-se a equação de combustão interna incompleta ($C_7H_{16}/C_8H_{18} + ar = 7CO_2 + 8H_2O + nCO + NO_x + SO_x + MP$), obtendo assim a estimativa da emissão em Kg de CO por ano, na cidade de São Paulo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi coletada uma amostra com 100 motocicletas de diversos fabricantes, sobre índice de emissão de CO%V, ano de fabricação. Foram calculadas as médias de emissão de CO%V para cada marca e uma análise gráfica comparativa deste índice para cada marca como índice geral. A média de emissão Geral foi de 4,29% de CO em volume. A média de emissão das motos Suzuki foi 5,18% de CO em volume, para as motos Yamaha foi de 4,72 %, para as motos Honda foi de 3,40 % e ainda para “Outras” (motos das marcas Dafra, Sundown e Kasinsk), a média de emissão da foi de 5,82 % de CO em volume (Figuras 1 a 4).

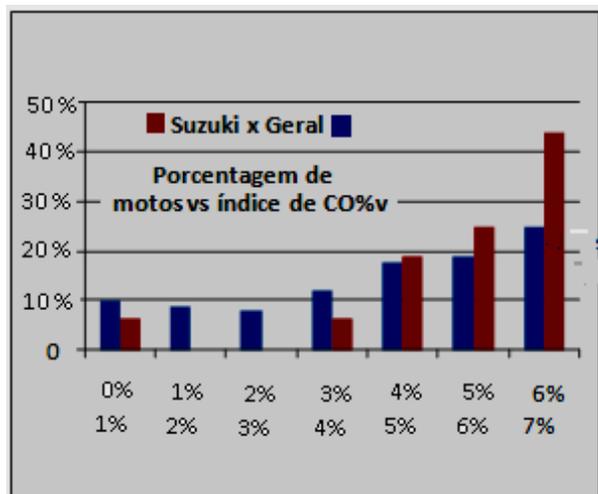


Figura1. Emissão de CO%V Suzuki x Geral

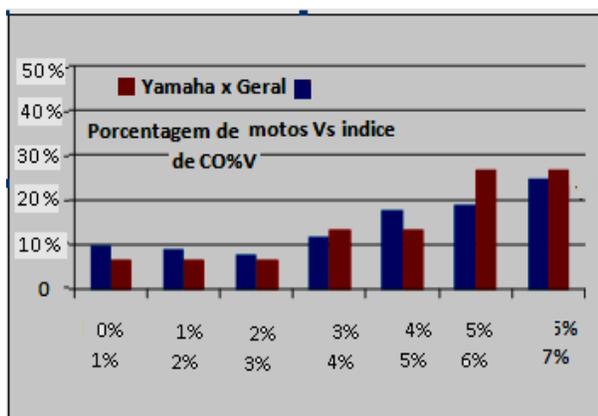


Figura 2. Emissão de CO%V de motos Yamaha x Geral

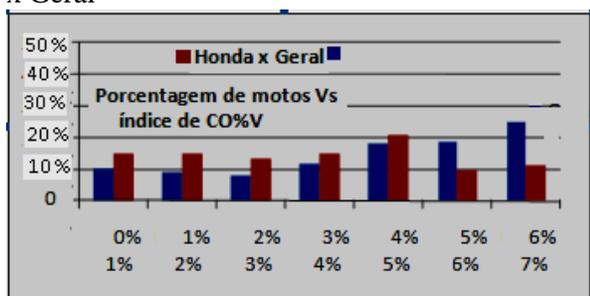


Figura 3. Emissão de CO%V Honda x Geral.

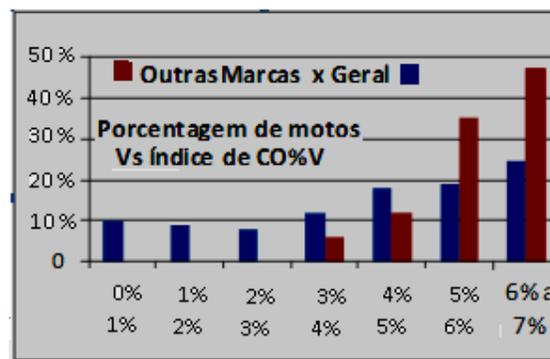


Figura 4. Emissão de CO%V “Outras” (Dafra, Sundown e Kasinsk) versus x Geral.

Verificando as médias de emissão de cada marca concluímos que o conjunto “Outras” (Dafra, Sundown e Kasinsk) emite mais monóxido de carbono. Este resultado é plausível, pois estas marcas vendem seus modelos com preços abaixo do mercado para esta categoria, logo é de se esperar que ocorra um menor investimento no projeto destas motocicletas que acarretam em materiais com pior qualidade afetando seu desempenho de controle de poluentes, além do que estas marcas atuam à pouco tempo no Brasil e não possuem a experiência das grandes montadoras japonesas que atuam à décadas no Brasil.

Estimando que uma moto percorre em média **10.000 Km/ano**, faz 30 Km/litro de gasolina e que na capital de São Paulo temos 600.000 motos conforme o IBGE, utilizando a reação de combustão interna incompleta ($C_7H_{16}/C_8H_{18} + ar = 7CO_2 + 8H_2O + nCO + (NO_x + SO_x + MP)_{desprezível}$) e a média geral de emissão de CO%V, temos:



$$\text{Média geral} = n/(7+8+n) \Rightarrow 0,0429 = n/(15+n)$$

$$\Rightarrow n = 0,67$$

$$((nM_{\text{CO}}) / (1 * M_{\text{combustível}})) * \text{densidade}_{\text{combustível}} \Rightarrow$$

0,109Kg de CO/ litro de combustível. E assim obtemos uma emissão de 21,9 Toneladas de CO/ano.

A inspeção veicular é uma aposta muito boa no intuito de se reduzir a emissão de poluentes e doenças respiratórias, pois este programa tende a se aprimorar gradativamente possibilitando o estudos dos dados que são obtidos e assim promover medidas para que todas as marcas de motocicletas atuem com índices mais baixos e sem discrepâncias uma sobre a outra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152**, 2000. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA:
<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1tp>>. Acesso em: 12 novembro 2009.

CONTROLAR

< <http://www.controlar.com.br>>. Acesso em: 12 novembro 2008