

23 e 24 de outubro de 2017

## **Implementação de um sistema de injeção eletrônica indireta em um veículo de eficiência energética**

PANSERA, Gabriel<sup>1</sup>  
BORTOLUZZI, Airtón C.\*

Motores ciclo Otto de baixa cilindrada são amplamente empregados em máquinas agrícolas de pequeno porte. Esses, em sua maioria, utilizam carburador para injeção de combustível, ao contrário de motores de grande cilindrada. Com o objetivo de aumentar a eficiência e o controle de poluentes dos motores de baixa cilindrada carburados, o presente trabalho visa encontrar soluções para o emprego de um sistema de injeção eletrônica de combustível em um motor ciclo Otto, disponível comercialmente carburado e com cilindrada nominal de 35,8 cm<sup>3</sup>. Inicialmente, esse motor encontra aplicação em roçadeiras de uso agrícola, no entanto, atualmente ele está sendo empregado em um protótipo veicular para competições de eficiência energética. Nestas, o principal objetivo é percorrer a maior distância com a menor quantidade possível de energia. Para tanto, algumas modificações são aplicadas no motor, onde, com base em um estudo prévio de um bico injetor de combustível, segundo equacionamento cabível, é programada uma rotina inicial de injeção eletrônica. Com o motor em funcionamento é utilizado um freio dinamométrico, o qual foi desenvolvido especificamente para a potência do motor em questão, que permite regular o torque e a potência sobre o motor, além de aferir sua rotação. Com isso, são simuladas todas as condições possíveis de funcionamento, facilitando a regulagem da quantidade de combustível injetada. Para encontrar a quantidade adequada de combustível é utilizado como referência o sinal de um sensor lambda de banda larga, o qual indica a relação ar/combustível momentânea, comparando-se com a ideal (estequiométrica), que permite ajustar a rotina inicial de injeção. De forma análoga, o ponto de ignição é ajustado conforme a rotação e o regime de funcionamento do motor, tendo como base a leitura do torque gerado no dinamômetro, isso permite que o torque seja maximizado dentro de toda a faixa de funcionamento do motor. Como resultado, tem-se o desenvolvimento de uma rotina de injeção eletrônica onde é possível verificar que o tempo básico de injeção é de cerca de 3,4 ms, para uma pressão de injeção de 2 bar a plena carga e com rotação de 8500 rpm, sendo que este tempo aumenta quase linearmente até 5500 rpm, onde se apresenta com valor de 5 ms. Já para o ponto de ignição, é possível aumentar seu valor em cerca de 60 %, de forma linear, partindo de 25° APMS da rotação de 3000 rpm até 8500 rpm.

**Palavras-chave:** Injeção eletrônica. Motores de baixa cilindrada ciclo Otto. Dinamômetro. Eficiência energética veicular.

**Modalidade:** Pesquisa

<sup>1</sup> Engenharia Mecânica, IFRS – *campus* Erechim, [gabriel09pansera@gmail.com](mailto:gabriel09pansera@gmail.com)

\* Docente orientador, IFRS – *campus* Erechim, [airton.bortoluzzi@erechim.ifrs.edu.br](mailto:airton.bortoluzzi@erechim.ifrs.edu.br)