

## Simulação Computacional de Ciclos de Testes Veiculares Elétricos

Eduardo Silva Rodrigues<sup>1</sup> e Luiz Artur Pecorelli Peres.<sup>2</sup>

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Rua São Francisco Xavier, 524 FEN / DEL sala 5029 A CEP: 20559-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>1</sup>dudauerj@yahoo.com.br, <sup>2</sup>lapp@eng.uerj.br

Nos dias de hoje, estima-se que os veículos à combustão interna, ou seja, que funcionam a partir da queima de combustíveis fósseis, são responsáveis por cerca de 80% das emissões de substâncias nocivas na atmosfera dos grandes centros urbanos.

As questões ambientais atuais apontam para o surgimento de uma nova forma de obtenção de energia que seja menos nociva ao meio ambiente. Sobre esses aspectos o veículo elétrico se apresenta como uma boa solução unindo eficiência e consciência ambiental. No que diz respeito a praticidade os veículos elétricos utilizados em áreas restritas, estes se destacam por serem de fácil manutenção, fazerem pouco ou nenhum barulho e ainda serem tão eficientes quanto os veículos comuns que conhecemos. Por isso eles são utilizados largamente tanto para o transporte de carga como o de pessoal.

O estudo e a simulação de sistemas de propulsão veicular elétrica necessita de submeter os veículos a variados ciclos de teste que possam analisar o seu desempenho.

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma rotina computacional de caráter geral, tal que, estes ciclos de teste pudessem ser construídos com facilidade. Para isto, foi elaborada uma modelagem matemática que considerasse os trechos de aceleração inicial, velocidade constante, costeamento (veículo movimentando-se somente por ação da inércia) e desaceleração. Com intuito de visualizar este aspecto o quadro abaixo mostra o ciclo a que é submetido o veículo de massa 900 Kg cujos dados são conhecidos.

|  |
|--|
| 0 a 10s: o veículo se desloca com uma aceleração variável.                 |
| 11 a 27s: o veículo se desloca com velocidade constante.                   |
| 28 a 32s: período de costeamento.  |
| 33 a 40s: o veículo se desloca com uma desaceleração constante (frenagem). |
| 41 a 43s :o veículo permanece parado.                                      |

Com base no quadro acima foi construída uma rotina computacional em ambiente MATLAB a qual foram submetidos os dados do veículo e cujos resultados aparecem exemplificados nas figuras 1 e 2 abaixo.

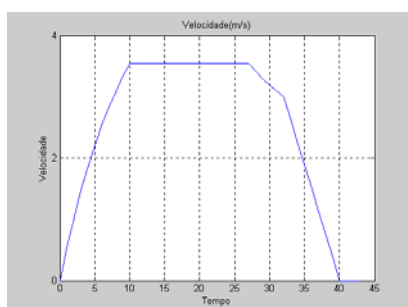


Figura 1 - velocidade (m/s) x tempo (s)

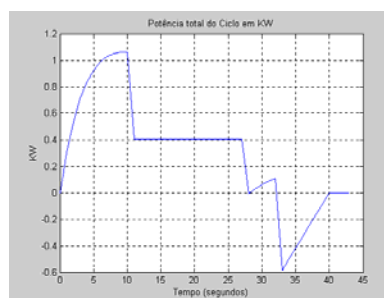


Figura 2 – potência (KW) x tempo (s)

A figura 1 mostra a aceleração do veículo até atingir sua velocidade de cruzeiro de 3,6 m/s e também o comportamento da curva de velocidade durante os trechos de costeamento e frenagem.

Na figura 2 a curva de potência durante o ciclo possibilita saber a quantidade de energia necessária para que o veículo o percorra completamente.

Com isso espera-se que as simulações forneçam todos os dados necessários para dimensionamento dos componentes do veículo como motor e baterias.

## REFERÊNCIAS

- [1] PECORELLI PERES, Luiz A., HORTA, Luiz A. N., LAMBERT TORRES, Germano., *Analysis and Discussion on Energy Supply to Non-Road Electric Vehicles in Brazil* - IEEE POWER ENGINEERING SOCIETY - T&D 2002 LATIN AMERICA CONFERENCE, São Paulo – Brazil (March 18-22, 2002)
- [2] PERES, Luiz A. Pecorelli. NOGUEIRA, Luiz A.H. TORRES, Germano L. *Influências sobre os sistemas de energia com a introdução dos veículos elétricos na sociedade*. In: III CONGRESSO LATINO-AMERICANO GERAÇÃO-TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, Campos do Jordão, SP: 1997.
- [3] PERES, Luiz A. Pecorelli. *Veículos elétricos: benefícios ambientais e energéticos*. Rio de Janeiro: Associação Cultural de Pesquisa Noel Rosa, 2003. 1 disco a laser para computador:son., color.; 4 ¾ pol
- [4] BOTTURA, Celso P. BARRETO, Gilmar. *Veículos Elétricos*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1989.
- [5] MARTINO, G. *Eletricidade Industrial*. São Paulo: Hermus Editora, 1982.
- [6] BRANT, Bob. *Build Your Own Electric Vehicle*. [s.l.]: Mc Graw – Hill, s/d.
- [7] FITZGERALD A. E., KINGSLEY JR. , KUSKO A. “ Máquinas Elétricas” - Ed.McGraw-Hill-3ª Edição.
- [8] HANSELMAN, D. LIULEFIELD, B. *MATLAB 5 - Versão do Estudante – Guia do Usuário*. São Paulo: Makron Books, 1999.