Simulação de Veículos Eléctricos

Eng. Manuel Vaz Guedes

Os transportes urbanos são uma necessidade inegável no presente e cada vez mais no futuro. Daí a importância dos veículos de transporte colectivo ou mesmo individual. As grandes aglomerações, como exemplificam Lisboa ou o Porto, exigem meios eficientes de deslocação das pessoas. Os veículos eléctricos são uma orientação promissora de trabalho.

Considera-se que é um veículo eléctrico todo o veículo rodoviário que satisfaz as duas condições: a sua fonte de energia é transportável e de origem electroquímica; e o esforço necessário à tracção é fornecido por um motor eléctrico. A utilização destes veículos apresenta as vantagens inerentes a um sistema de tracção eléctrica; desde as vantagens ambientais, porque não contribuem para a poluição sonora ou para a poluição atmosférica, até à utilização racional da energia, em que apenas consomem a energia necessária, até à reduzida manutenção, devida ao diminuto conjunto de órgãos móveis. São estas vantagens que fazem com que os veículos eléctricos, principalmente os automóveis, apresentem a possibilidade de uma utilização crescente, apesar dos problemas técnicos que ainda apresentam.

E, a uma menor escala, os problemas hoje apresentados pelos veículos eléctricos são os mesmos que apresentavam quando em 1872 apareceu o primeiro veículo eléctrico: peso elevado da fonte de energia (sistema de acumuladores eléctricos), lentidão na recarga da fonte de energia e autonomia limitada. Por isso, e quando os veículos eléctricos são uma esperança para as cidades poluídas por um trânsito maciço de veículos com motor térmico, aumentam os estudos e a experimentação sobre os diversos sistemas componentes de um veículo eléctrico.

Mas um veículo é bastante complexo, e a experimentação com este tipo de veículos é cara. É, portanto, uma necessidade que o estudo deste tipo de veículos seja feito, sempre que possível, com o auxílio da si-

mulação computacional. Esta necessidade obriga a uma definição de um conjunto de parâmetros, objectivos ou subjectivos, mas próprios do veículo, ao seu tamanho, à energia e ao binário, às características de funcionamento, à capacidade de manobra, à comodidade, etc..

Um dos sistemas que, devido à sua importância, necessita de ser modelizado para posterior simulação computacional é a fonte de energia do veículo, constituída por uma bateria de acumuladores, já que não está a ser investigada a utilização de células de combustível. Considerando uma bateria como um sistema que armazena energia química e que tem a capacidade de converter em energia eléctrica, verifica-se que os fenómenos que caracterizam o seu funcionamento, sendo de natureza electroquímica, são de difícil modelização. Porém, a necessidade de caracterizar a potência, a corrente eléctrica, e o rendimento em função do estado da bateria, quer este esteja a ser alterado num regime permanente, quer em regime transitório impulsional, levou ao desenvolvimento de modelos analíticos que podem ser utilizados na simulação computacional da fonte de energia do veículo.

São vários, e de diferente complexidade, os tipos de modelos adoptados para as diversas baterias de acumuladores utilizadas nos veículos eléctricos: baterias de chumbo, Níquel-Cádmio e Níquel-Zinco, Prata-Zinco, ou baterias híbridas. Conforme o tipo de estudo que se pretende realizar, variará a complexidade do modelo. Há um modelo baseado num circuito eléctrico linear equivalente, com duas malhas R, C, e R, E, fundamentado no teorema de Thévenin. Este modelo simples, apenas descreve o comportamento da tensão da bateria, e porque se trata

de um modelo de parâmetros constantes é pouco representativo. Mas, para além desse, foram desenvolvidos outros modelos baseados em circuitos eléctricos não lineares, ou nas expressões analíticas de funções de aproximação das características de funcionamento de conjuntos amplos de baterias. Assim, hoje é possível efectuar a simulação computacional de uma bateria de acumuladores.

O sistema de accionamento, constituído essencialmente por um motor eléctrico e por um controlador electrónico, pode ser modelizado para simulação computacional de um modo fácil, porque é muito grande o conjunto de teorias, métodos e programas capazes de efectuarem a modelização deste sistema, ou dos seus elementos constituintes.

O sistema mecânico de transmissão, e de diferencial, é também facilmente reduzido a um modelo matemático, atendendo às leis da Mecânica Aplicada que os regem e às simplificações admissíveis. Outros aspectos construtivos dos veículos eléctricos, como as carroçarias ou o sistema de frenagem, também podem ser motivo de estudo ou de simulação computacional, mas, sendo comuns aos restantes veículos automóveis, esse tipo de estudo encontra-se bem desenvolvido.

A utilização da simulação computacional no estudo dos veículos eléctricos, ou dos seus sistemas integrantes, é um método com grande utilidade, que permite grandes economias na investigação e no desenvolvimento dos veículos eléctricos que se tornaram uma esperança para a melhoria das condições da vida urbana contemporânea. ■