

Pilhas de combustível e hidrogénio: Kit para fins didácticos

C. M.Rangel¹, R. Silva² and T.I. Paiva²

^{1,2}Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação
Unidade de Electroquímica de Materiais, DMTP, Paço do Lumiar, 221649-038 Lisboa,
Portugal
carmen.rangel@ineti.pt; raquel.silva@ineti.pt, teresa.paiva@ineti.pt

Abstract

O cenário energético actual apresenta múltiplas problemáticas que condicionam o nosso futuro próximo. O sistema actual, baseado em combustíveis fósseis, é confrontado com grandes desafios que incluem a identificação de soluções adequadas, em tempo real, à crescente procura de energia e a necessidade de implementação de mais drásticas medidas para a mitigação dos efeitos das alterações climáticas, num quadro em que a segurança no abastecimento associada a instabilidade geopolítica das regiões produtoras impõe uma séria reflexão sobre a dependência e eficiência energéticas a vários níveis. Os investimentos necessários a um novo paradigma passam pela Investigação e Desenvolvimento e a Educação e aprendizagem orientadas, instrumentais na remoção de barreiras técnicas e de aceitação. Neste trabalho, apresenta-se um kit portátil para a divulgação do hidrogénio renovável como combustível em associação com pilhas de combustível, dirigida à população Escolar e Universitária, num pacote que inclui Aula introdutória aos sistemas de energias alternativas com documentação de suporte, demonstração hands-on, que será acompanhado por um Manual de Instruções e problemas a resolver pelos alunos.

Keywords: Hidrogénio, Células de combustível, Kit, Energia limpa, Educação.

1 Introdução

O desenvolvimento de sistemas de energia, baseados na utilização de hidrogénio, e a sua integração com fontes de energia renováveis, tem-se revelado um processo interessante e de grande utilidade com aproveitamentos diversificados, consoante as aplicações, demonstrando grande potencial em sistemas autónomos, móveis e portáteis.

A materialização do potencial das pilhas de combustível e do hidrogénio enfrenta ainda barreiras tecnológicas, económicas e de aceitação, que só poderão ser vencidas através de um investimento substancial em Investigação e Desenvolvimento, na Educação, Formação e Divulgação dirigida às próximas gerações assim como também na sensibilização dos vários agentes intervenientes.

A divulgação do hidrogénio renovável como combustível associado a pilhas de combustível é demonstrado utilizando um kit portátil, destinado à população Escolar e Universitária, que pretende: *Valorizar a função da educação e a aprendizagem na procura de Desenvolvimento Sustentável, *Procurar oportunidades para promover o conceito de Desenvolvimento Sustentável e estratégias de transição mediante uma sensibilização das camadas

jovens e aprendizagem dos cidadãos, e *Contribuir para o reforço de uma cultura de responsabilidade social e da participação cívica que permita debater e o equacionar de problemas que afectam a nossa Sociedade, exercício fundamental para qualquer nível de Educação.

2 O Conceito

O kit portátil tem como base um painel vertical (figura 1) no qual se trabalha na sua face anterior e na fase posterior, respectivamente na:

- exemplificação do conceito de hidrogénio renovável como vector energético numa comunidade que incorpora a produção de energia limpa para aplicações de mobilidade, aplicações estacionárias para os processos de produção industrial e energia para utilização residencial, isto é feito na base de uma ilustração colorida alusiva que ocupa todo o painel,
- incorporação dos módulos a desenvolver para o efeito de modo a permitir a ilustração concreta do sistema de produção de energia e a sua aplicação mediante um exercício *hands-on* que permitirá a sua demonstração e ainda a condução de resolução de problemas para caracterização e estimativa de eficiência dos diversos módulos na

produção, armazenamento ou conversão de energia.



Fig.1 Painel vertical base do kit portátil com ilustração indicando aplicações do hidrogénio renovável e pilhas de combustível em sistemas de energias alternativas aos combustíveis fósseis (face anterior). A face posterior do painel permite trabalhar com módulos para produção, armazenamento, conversão e distribuição de energia.

3 O Kit

O kit portátil é constituído por:

*Painel Conceito Hidrogénio Renovável (suportado por Aula Introdutória e Documentação relativas ao Hidrogénio renovável e pilhas de combustível).

*Painel Demonstração e Formação Técnica (suportado por módulos experimentais, Manual de instruções e caderno de exercícios)

O módulo experimental consta de:

Módulo PV (painel fotovoltaico); Módulo eólico
Módulo electrolisador; Módulo pilha de combustível; Módulo armazenamento, ilustrando 2 metodologias diferentes segundo a aplicação; Módulo carga (pequenos motores eléctricos actuando como carga para a pilas de combustível em aplicação estacionária e móvel)

A título de exemplo apresentam-se os resultados obtidos para o módulo solar ($P_{max}=0.432W$) e para

a pilha de combustível com o kit portátil, que os estudantes poderão utilizar.

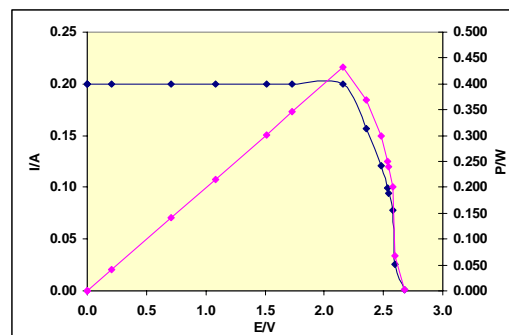


Fig.2 Curvas potencial-corrente e potencial-potência características do módulo solar.

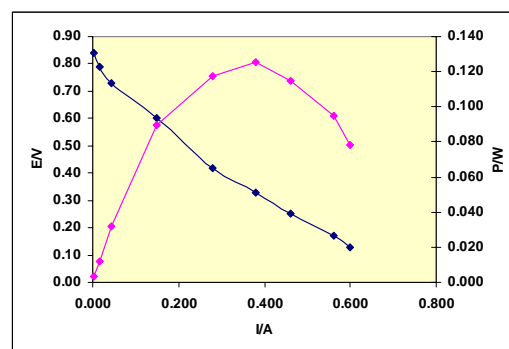


Fig.3 Curvas corrente-potência e corrente-potência características de uma das pilha de combustível PEM utilizadas ($P_{max}=0.125W$)

A eficiência energética do electrolisador utilizado no kit foi estimada em 84.3%.

Referências

- [1]-C. M. Rangel “As pilhas de combustível e o Hidrogénio na Agenda Escolar” Seminário Internacional do Hidrogénio como Alternativa ao Petróleo, organizado pela Escola Domingos Rebelo, São Miguel, Açores, Março 2007.
- [2]- C.M. Rangel, R.A.Silva, A.M.F.R. Pinto, “Fuel Cells On-Demand Hydrogen Production: Didactic Demonstration Prototype”, Setúbal, Abril 2007.
- [3]-C.M. Rangel, V.R. Fernandes, R.A.Silva, T.I.Paiva, B. Charrasse “Materials for Solar Hydrogen Production with Simultaneous Mineralization of Ethanol”, Simpósio Internacional de Materiais 2007, Porto, Abril 2007.