

GERAÇÃO DE H₂ E TESTE DE UM PROTÓTIPO MOVIDO A CÉLULA SOLAR E CÉLULA DE COMBUSTÍVEL

Sérgio Henrique Pezzin¹, Guilherme Eugênio Brustolin², Josias Vieira dos Santos².

¹ Orientador, Departamento de Licenciatura em Química, CCT– sergio.pezzin@udesc.br.

² Aluno de Ensino Médio na EEB Arnaldo Moreira Douat - bolsista IC-EM/CNPq.

Palavras-chave: Célula a combustível, Grafeno, Células solares.

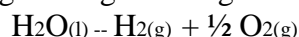
Com o passar dos anos cresce uma tendência às energias renováveis pelo fato de serem fontes limpas e inesgotáveis. Como exemplo de fontes renováveis temos a energia solar, a eólica, a hídrica, a biomassa, a geotérmica, a das ondas e a das marés. Atualmente vários estudos científicos estão voltados para a produção de materiais eficientes e sustentáveis na área de dispositivos eletrônicos, energias renováveis e optoeletrônicos. As energias renováveis e sustentáveis como as células fotovoltaicas estão em ascensão no meio científico, porém seu custo ainda é inacessível à população. A captação da energia solar é possível por meio da placa solar.

O objetivo geral nesse trabalho é montar um protótipo de carro elétrico movido à placa solar e/ou célula de combustível a hidrogênio (H₂)

A placa solar é uma célula transparente fotovoltaica que converte a luz solar em energia, tanto mecânica como elétrica. Quando a luz solar se choca contra a placa, ela absorve luz solar gerando um pulso elétrico em forma de corrente contínua. Na UDESC está sendo estudado um meio de trocar as células de silício por grafeno, pois o grafeno é um material mais forte e melhor condutor de energia, além de não ser de mais fácil obtenção que o silício. O grafeno é uma das formas cristalinas do carbono. O grafeno de alta qualidade é muito forte, leve, quase transparente, um excelente condutor de calor e eletricidade. É o material mais forte já demonstrado, consistindo em uma folha plana de átomos de carbono densamente compactados em uma grade de duas dimensões. O grafeno foi oficialmente definido na literatura química em 1994 pela IUPAC como: “Uma única camada da estrutura grafítica pode ser considerada como o último membro da série de naftalenos, antracenos, coronenos, etc., e o termo grafeno deve, portanto, ser utilizado para designar a camada individual de carbono em compostos de intercalação de grafite. O uso do termo "camada de grafeno" é também considerada para a terminologia geral dos carbonos.” Os trabalhos revolucionários sobre o grafeno valeram o Nobel da Física de 2010. Um grupo de pesquisadores revelou um método de produção extremamente eficiente e barato. Aplicando a radiação laser de um gravador de DVD Lightscribe sob um filme de óxido de grafite produziu uma camada finíssima de grafeno, de alta qualidade e muito resistente, excelente para funcionar como capacitor ou semiconductor. Uma equipe internacional acaba de demonstrar que o grafeno é capaz de converter um único fóton em múltiplos elétrons, um fenômeno conhecido como multiplicação das cargas. Isso torna o grafeno uma alternativa para a criação de uma nova geração de células solares de alto rendimento. Essa característica torna o grafeno um elemento ideal para qualquer dispositivo que se baseia na conversão da luz em eletricidade. Em particular, ela permitirá a construção de detectores de luz mais eficientes e células solares que potencialmente poderão aproveitar todo o espectro solar para gerar energia.

Utilizamos também uma célula a combustível de eletrólito polimérico sólido, para ser mais exato, de Nafion. A célula converte energia química (H_2) em energia elétrica. A célula possui dois eletrodos e um eletrólito, o hidrogênio (H_2) virá do ânodo e ao chocar-se com o eletrólito ele se divide em dois íons de hidrogênio e dois elétrons (o hidrogênio oxida), esses elétrons são transportados para o circuito externo onde fará o protótipo andar e depois irá para o lado do cátodo ajudar na redução do oxigênio, onde ele reagirá com o hidrogênio e formará um produto: água.

A produção de H_2 foi realizada por meio da eletrólise, em que a célula a combustível com água destilada, que está ligada a dois tanques, opera reversamente. A célula recebe energia da placa solar, e quebra a molécula da água em gás hidrogênio e em gás oxigênio:



Após a eletrólise ligamos a célula ao motor do protótipo de carro que com o oxigênio e hidrogênio transforma a energia química em elétrica. O protótipo (Figura 1) por sua vez transforma a energia elétrica em mecânica.

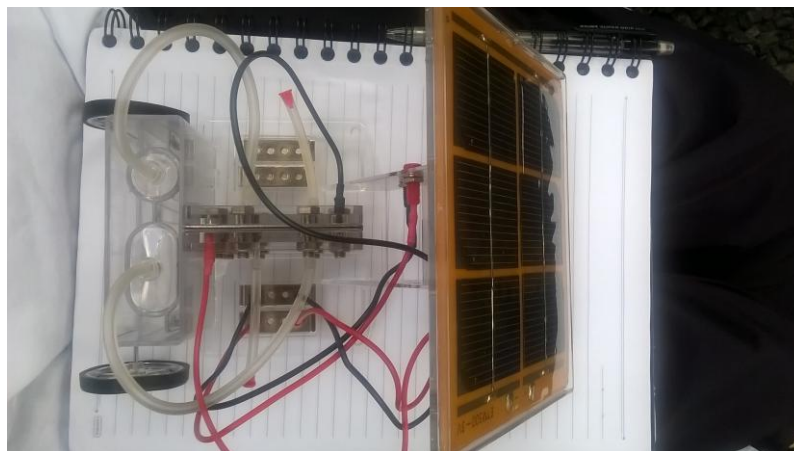


Fig. 1 Protótipo movido a energia solar e/ou célula de combustível a H_2 .

Nos testes realizados com o protótipo e com a placa solar, foram calculadas a velocidade média, a voltagem, a amperagem e a potência elétrica, mostrados a seguir:

Média da velocidade: 1,3m/s

Na sombra: 2.9 V e 28.8mA

No sol: 3.3 V e +200mA

No céu nublado: 2.9 V e 29mA

P=660 mW (no sol)

Com a célula a combustível, considerando $V = 3,3$ V e $I = 160$ mA, o tempo da eletrólise para obter 24ml de hidrogênio e 12ml de oxigênio foi de 11 minutos. O protótipo rodou por 30 minutos (sem atrito) e 8 minutos em terreno acidentado.

Portanto, utilizando a célula a combustível podemos armazenar energia por meio do H_2 , sendo possível fazer o protótipo andar na ausência de luz. A célula primeiramente utiliza a energia que vem da placa solar para fazer a eletrólise da água onde essa energia é convertida em H_2 , após a eletrólise a célula fará a reação oposta produzindo energia para o protótipo.