

Estudo permite aperfeiçoar dispositivos que geram eletricidade a partir de etanol

3 de março de 2021

Pesquisa conduzida no Centro de Inovação em Novas Energias (CINE) e publicada no *International Journal of Hydrogen Energy* contribui para melhorar a estabilidade de células de combustível a etanol. Esses dispositivos viabilizam um tipo de carro elétrico que não tem tanque de hidrogênio, não precisa de tomada para carregar a bateria e pode ser abastecido em qualquer posto do Brasil. O CINE é um Centro de Pesquisa em Engenharia (CPE) constituído pela FAPESP e pela Shell na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Segundo produtor mundial de etanol — e o primeiro em se tratando do etanol de cana-de-açúcar —, o Brasil tem sabido aproveitar esse combustível renovável, vendido em todos os postos de gasolina do país. A novidade é que, além de encher os tanques dos carros que têm motor de combustão interna, essa rede de abastecimento pode servir para movimentar carros elétricos.

Isso porque o etanol pode ser usado para gerar hidrogênio e, a partir dele, produzir eletricidade. O processo, neutro em emissões de carbono, é integralmente realizado em um único dispositivo: uma célula a combustível de óxido sólido (SOFC, na sigla em inglês), assim chamada porque seu eletrólito é composto por um material sólido, geralmente um óxido.

No carro elétrico a etanol, cujo primeiro protótipo foi lançado pela Nissan em 2016, não há tanques de hidrogênio e as baterias dispensam tomadas para recarregá-las. Em vez disso, há uma célula a combustível a etanol.

Agora, uma pesquisa liderada por Fábio Fonseca, do CINE, deu um passo importante no sentido de melhorar o desempenho dessas células a combustível. “O trabalho aprofunda uma sequência de estudos em que tentamos avançar o uso de etanol em células a combustível de óxidos sólidos”, diz Fonseca, gerente do Centro de Células a Combustível e Hidrogênio do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen).

“O impacto que essa tecnologia pode ter no país é gigantesco”, informa o pesquisador à Assessoria de Comunicação do CINE. “Podemos pensar em automóveis que dispensam tanques complexos de hidrogênio e capazes de abastecer em qualquer posto, com carregamento tão rápido quanto encher o tanque de etanol. Podemos ir além e levar eletricidade a comunidades

distantes do grid, bastando abastecê-las com o etanol — um carregador denso de energia líquido, renovável e disponível”, completa.

As SOFCs estudadas por Fonseca e colaboradores são formadas por camadas de materiais diferentes que cumprem funções complementares. Duas camadas compõem o ânodo. Na catalisadora, o etanol é transformado em hidrogênio e compostos baseados em carbono.

Na eletroquímica, a energia química do hidrogênio é convertida em energia elétrica por meio de reações redox. O processo, contudo, ainda apresenta limitações, principalmente, a formação de depósitos de carbono na célula a combustível, que prejudicam o seu desempenho ao longo do tempo.

Pensando em resolver esse problema, o grupo desenvolveu variantes do material que compõe a camada catalisadora do ânodo, normalmente constituída por um composto de níquel (Ni) e óxido de cério (CeO_2). Os pesquisadores introduziram pequenas proporções de outros elementos (todos metais não preciosos) no óxido de cério e avaliaram o desempenho de cada nova variante como catalisadora da conversão do etanol na SOFC.

“Estudamos sistematicamente o uso de elementos dopantes visando melhorar o desempenho e minimizar a dependência de metais preciosos na conversão interna e direta de etanol em eletricidade”, conta Fonseca. “A ideia final é ter estabilidade e evitar a degradação do dispositivo”, completa.

O estudo mostrou que o óxido de cério dopado com zircônio ou nióbio evita os depósitos de carbono sem prejudicar a decomposição do etanol em hidrogênio e mantendo estável o funcionamento da SOFC por, pelo menos, cem horas. Em outras palavras, o material mostrou-se eficiente para transformar etanol em hidrogênio sem gerar efeitos não desejados em células a combustível de óxido sólido.

A pesquisa contou com a colaboração de pesquisadores do Ipen, da Universidade Federal Fluminense (UFF), do Instituto Militar de Engenharia (IME), do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e da Université Grenoble Alpes (França).