

Com uma demanda de energia crescente no mundo e a diminuição progressiva da disponibilidade dos combustíveis fósseis, a energia gerada por hidrogênio está no topo da lista das alternativas para o futuro. Células a combustível de hidrogênio são dispositivos eletroquímicos que fornecem energia de forma limpa, renovável e contínua enquanto abastecidas, sendo mais eficientes que máquinas de combustão e tendo como produtos água e calor. Este trabalho visa o desenvolvimento de catalisadores para Células a Combustível (CaC), mais eficazes e baratos para substituir os produtos comerciais do tipo Platina sobre Carbono (Pt/C) nas reações de oxidação do hidrogênio e redução do oxigênio. Nanopartículas metálicas de PtNi suportadas em carbono Vulcan são sintetizadas pelo método da redução com borohidreto de sódio em diferentes proporções molares entre os metais constituintes da liga metálica. Os catalisadores são avaliados por meio dos testes de desempenho de uma PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell) utilizando Nafion 117 como membrana trocadora de prótons. Os gases hidrogênio e oxigênio são administrados na célula sob uma pressão de 1 atm e vazões de 17,7 e 44,5 mL.min⁻¹, respectivamente. O teste da CaC é conduzido sob temperatura ambiente. Os resultados são obtidos como curvas de polarização a partir do teste em carga dinâmica com circuito aberto. A densidade de potência máxima ($P_{\text{máx}}$) obtida quando os eletrodos feitos com o catalisador comercial Pt/C são usados é de $4,4 \pm 1,5$ mW.cm⁻² e a densidade de corrente obtida, no potencial de 0,1 V, é de $14,2 \pm 4,7$ mA.cm⁻². Com a inserção do Ni no cátodo, em uma quantidade entre 12,6 mol% e 15,8 mol%, mantendo o catalisador comercial no ânodo, levou a um aumento de 2,2 vezes sobre a densidade de potência, mas se níveis mais elevados de Ni são inseridos, a densidade de potência começa a diminuir. Mesmo assim, com a proporção de 43,8 mol% de Ni, a densidade de potência é similar à obtida quando utilizado apenas platina em ambos os eletrodos. O mesmo comportamento é observado para a densidade de corrente. A presença do Ni com 20,7 mol% no ânodo aumenta a $P_{\text{máx}}$ também em 2 vezes, enquanto a adição de 23,9 mol% e 43,8 mol% proporciona um aumento da $P_{\text{máx}}$ em 43%. Assim, um teste da célula a combustível foi realizado contendo quantidades de Ni de 12,6 mol% no ânodo e 20,7 mol% no cátodo, sendo que estes foram os melhores resultados obtidos separadamente. Analisando a resposta da célula para este teste, observa-se um aumento da densidade de potência de 2,5 vezes em comparação com o uso do catalisador comercial Pt/C. Estes resultados evidenciam que a presença de Ni auxilia nas reações de adsorção/dessorção tanto do hidrogênio quanto do oxigênio, sendo obtidas maiores densidades de corrente e, conseqüentemente, maiores densidades de potência. Agregado a isto, o uso Ni como catalisador PtNi/C neste dispositivo, torna esta tecnologia mais viável devido seu menor custo e sua elevada abundância frente à platina.