

### **III Escola de Eletroquímica do Estado do Espírito Santo - Vitória**

#### **Reforma Eletroquímica de Álcoois. Via de Baixo Custo para a Produção de Hidrogênio.**

*Nelson A. Galiote Silva, Germano Tremiliosi-Filho*

Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo (USP) – Brasil

e-mail: germano@iqsc.usp.br

**Resumo:** A destruição persistente de florestas, a emissão contínua de gases do efeito estufa e a contaminação agressiva do solo, ar, água dos rios e oceanos, estão conduzindo a um futuro de destruição irreversível do frágil bioma do planeta. Assim, a substituição da energia de origem fóssil por energia renovável é um dos caminhos que apresentam alta potencialidade para uma efetiva descontaminação ambiental. A estratégia é empregar matriz energética renovável oriunda de fontes de energia com “zero emissão de carbono”. O hidrogênio é um candidato significativo em inovação tecnológica, expansão econômica sustentável e progressão global no século XXI. Sua combustão produz água e apresenta a capacidade de conversão de energia química em energia elétrica empregando células à combustível. As vias tradicionais de produção de hidrogênio molecular é pela eletrólise da água ou pelo processo de reforma química a vapor de combustíveis fósseis. A primeira via é energeticamente dispendiosa, enquanto que a segunda via, opera em altas temperaturas (600 – 800 °C) e envolve emissão líquida de carbono. Mais recentemente, tem sido proposto a produção de hidrogênio por um processo de baixo custo que envolve a reforma eletroquímica de álcoois em uma célula de eletrólise de membrana com troca iônica, onde ocorrem, em meio ácido, as reações, anódica ( $C_2H_5OH + 3H_2O \rightarrow 2CO_2 + 12H^+ + 12e^-$ ) e catódica ( $12H^+ + 12e^- \rightarrow 6H_2$ ) produzindo hidrogênio molecular e dióxido de carbono ( $C_2H_5OH + 3H_2O \rightarrow 2CO_2 + 6H_2$  (reação total, sem emissão líquida de carbono) em temperaturas moderadas (25 – 80 °C). Neste caso, a demanda energética teórica para produzir 1 mol de hidrogênio a partir de 1 mol de etanol é de + 58 kJ/mole, operando em 0,084 V, valor muito inferior que ao da decomposição da água, + 286 kJ/mole com um potencial de célula de 1,23 V. Entretanto, as limitações cinéticas das reações anódicas e catódicas conduzem a um potencial de célula prático de 0,6 V operando em 1 A cm<sup>-2</sup>. Assim, a alta eficiência da reforma eletroquímica de álcoois demanda o desenvolvimento de catalisadores e aqui é proposto o emprego de catalisadores catódicos do tipo Ni-Fe, MoS<sub>x</sub> e anódico do tipo Ni-CoO<sub>x</sub>.