

**Autor: Cleber Eduardo Lorenzi**  
**Orientador: Prof. Dr. Roberto de Aguiar Peixoto**

## RESUMO

Este trabalho analisa de que forma a introdução em grande escala de veículos movidos por células a combustível a hidrogênio, em um cenário de substituição do atual modelo baseado em combustíveis fósseis queimados em motores de combustão interna, podem impactar, positivamente ou não, no meio ambiente. Um dos resultados revela que a redução do dióxido de carbono nos escapamentos é balanceada pelas emissões durante a fase de geração de eletricidade para produção de hidrogênio. Com isso, a fonte de energia pela qual a eletricidade é gerada para alimentar a eletrólise da água, que é uma das formas de produção de hidrogênio, pode influenciar diretamente no balanço de emissões de dióxido de carbono na atmosfera, evidenciando a necessidade de buscas de fontes limpas e renováveis de energia. No estudo realizado, o hidrogênio mostrou ser uma excelente alternativa em países como o Brasil, que possui uma matriz energética limpa e uma abundância de recursos hídricos, podendo reduzir as emissões de dióxido de carbono geradas pelo uso de automóveis em 79%, porém inviável, do ponto de vista de mitigador do efeito estufa, em países com matriz energética fóssil, como os EUA, por exemplo, que poderia aumentar as emissões em 45%. Apesar de não emitir dióxido de carbono e outros poluentes durante a fase de uso dos veículos com células a combustível de hidrogênio, as emissões de CO<sub>2</sub> na fase de geração de energia elétrica para produção do hidrogênio através da eletrólise podem superar as emissões de um veículo convencional a gasolina ou diesel. Já o etanol pode ser considerado um combustível 'limpo', uma vez que absorve toda a sua emissão de CO<sub>2</sub> na fase de crescimento e respiração de novas plantações de cana-de-açúcar. Este, por sua vez, se utilizado para produção de hidrogênio via reforma em células a combustível, reduz as emissões de dióxido de carbono em 93%. Quando utilizado nos atuais motores de combustão interna, reduz as emissões em 76%. A vantagem das células neste caso é que seriam reduzidas as emissões de óxidos de nitrogênio. As células a hidrogênio emitem 6,9% a mais de vapores de água do que os motores de combustão interna a gasolina, porém em menor quantidade quando comparada aos veículos com motores convencionais a etanol, que emitem 30% a mais que a gasolina. Este trabalho concluiu que a dependência exclusiva de uma única fonte de energia é insustentável em um intervalo menor que um século, e que a melhor alternativa seria um equilíbrio entre as células a combustível de hidrogênio produzido por eletrólise em países com matriz energética limpa, células a combustível com reforma de etanol e até mesmo motores de combustão interna movidos a etanol.