



# XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

25  
anos

2017



## Estudo das barreiras para a difusão da tecnologia das Células a Combustível no Brasil.

Júlia Barbara Tavares

### Resumo

O atual regime energético mundial vem sofrendo alterações devido às exigências ambientais e a exaustão de combustíveis fósseis como o petróleo, atualmente maior componente da matriz energética mundial. Nesse cenário surgem as tecnologias limpas e renováveis, dentre elas as células a combustível ou células de hidrogênio. Entretanto, por ser uma inovação tecnológica, essa fonte de energia encontra barreiras em sua difusão, sendo elas barreiras técnicas: armazenamento, produção e tecnologia e não tecnológicas: financiamento, políticas e regulamentações. No Brasil, a defasagem científica do país e a falta de interesse governamental, contribuem para ampliar o poder dessas barreiras, o que resulta na falta de dados e informações sobre essa tecnologia no país. O presente estudo visa identificar e analisar quantitativamente e qualitativamente tais barreiras através de pesquisas e tabulação de dados, de forma a contribuir com a atuação de interessados em aumentar o uso dessa fonte na matriz energética brasileira.

### Palavras-chave:

Sistemas de inovação, sustentabilidade, tecnologia limpa.

### Introdução

A história dos combustíveis começa com o carvão mineral e os combustíveis fósseis nos séculos XVIII e XX. Entretanto, com as preocupações ambientais e a possibilidade de exaustão do petróleo, acredita-se que a tendência é a utilização de combustíveis renováveis e tecnologia limpa. Desse modo, de forma a cumprir esses dois requisitos, surge a célula a hidrogênio como uma inovação tecnológica no século XIX. Por ser uma tecnologia relativamente recente e fazer parte de um sistema de inovação, a célula a combustível ainda encontra algumas barreiras em sua difusão mundialmente assim como no Brasil e necessita de estrutura tecnológica e política para sua ampla implementação. O projeto buscou definir e analisar tais barreiras de forma a contribuir com empreendedores e elaboradores de políticas que visam a maior participação dessa fonte na matriz energética brasileira.

### Resultados e Discussão

O presente estudo encontrou uma correspondência entre as barreiras internacionais e brasileiras para a difusão da célula de hidrogênio. Levantou-se tais barreiras, principalmente, com base nos relatórios do IEA – International Energy Agency de 2006 e 2015 assim como dos documentos do CGEE- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos de 2002 e 2010 e dividiu-as em duas categorias, sobre a primeira, barreiras técnicas, encontrou-se uma grande dificuldade de produção, armazenamento e comercialização do hidrogênio e das tecnologias envolvidas com a célula a combustível. Essas tecnologias apresentam-se em estado de estudo e desenvolvimento, necessitando que sejam aprimoradas para possuírem maior segurança e menor custo para serem comercialmente viáveis.

Já sobre a segunda categoria, barreiras não tecnológicas, constatou-se que as agências de fomento brasileiras, em especial a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), sobre a qual encontrou-se mais dados, não estão sendo suficientes para a evolução das pesquisas no Brasil, apresentando dados inexpressivos em relação a ao

apoio a célula a combustível e hidrogênio energético, o que impacta diretamente a primeira barreira com relação ao desenvolvimento e aprimoramento das tecnologias. Outro ponto importante sobre a segunda categoria são as normalizações, sendo no Brasil, de responsabilidade da ABNT/CCE-067- Comissão de Estudo Especial de Tecnologias de Hidrogênio que se espelha em duas padronizações internacionais, ISO/TC 197 – Hydrogen Technologies e IEC/TC – Fuel cell technologies, que estão em constante progresso, mostrando um bom encaminhamento brasileiro nesse quesito. Apesar desse bom encaminhamento, não encontrou-se políticas facilitadoras que estimulam o uso dessa nova tecnologia, o que se mostra também uma barreira para a difusão. Além disso, para a difusão acontecer, é necessário que haja uma alta adoção da tecnologia em questão pelos indivíduos, e segundo Rogers (1983), isso depende de 5 graus: vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, capacidade de processamento e observabilidade, sendo eles diretamente afetados pelo nível de conhecimento da população sobre a inovação tecnológica, necessitando-se assim de uma divulgação estratégica sobre ela. [1]

### Conclusões

No Brasil, ainda há muito o que ser conquistado pelas células a combustível na matriz energética. Entretanto, as barreiras, principalmente afetadas pelo desinteresse governamental, implicam negativamente nessa difusão. Um espaço que seria um bom pontapé inicial é o ramo dos veículos, já que as pesquisas nesse setor são as mais avançadas e o Brasil já apresenta alguma vantagem com relação a ele.

### Agradecimentos

Agradeço a minha orientadora Muriel de Oliveira Gaira pelo apoio a pesquisa e os esforços movidos para que ela fosse realizada e ao SAE/Unicamp pelo financiamento da pesquisa.

[1] ROGERS, E. M. Diffusion of Innovation. Terceira Edição. A Division of Macmillan Publishing Co. 1983. 453p. Disponível em: <<http://files.nehudlit.ru/books/004/diffusion-of-innovations.pdf>>. Acesso em 20 abr 2016