

## O USO DE HIDROGÊNIO COMO COMBUSTÍVEL.

Daniel da fonseca Mangabeira<sup>1</sup>; Antônia Joseane Santana da silva<sup>2</sup>; Orientador Me. Diego Coelho Abreu

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO  
quimicaaçailandia@ifmaedu.br

### Resumo

Ultimamente o homem vem se preocupando com o ambiente, assim procura e desenvolve tecnologias que diminua a poluição. Uma dessas e a utilização do hidrogênio como combustível, que é menos poluente e mais favorável, mas tem suas dificuldades de implementação no mercado. Existem diversas formas de obter o gás Hidrogênio, mas o seu armazenamento tem suas dificuldades. Este trabalho aponta alguns benefícios da utilização do Hidrogênio como uma forma de combustível, e como ele pode reduzir a poluição de motores automobilísticos, revelando a eficácia, e que sua utilização seu poder de combustão chega a ser melhor que a de combustíveis que são muito utilizados em automóveis.

**Palavras-chave:** Hidrogênio, combustível, benefícios.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos com a crescente poluição do ambiente e com a devastação dos habitats naturais de diversos animais, efeitos climáticos que são agravados ainda mais pela degradação do meio e liberações de gases poluentes no ambiente pesquisadores se preocuparam em desenvolver tecnologias que possam amenizar esse tipo de problema, e dentro dessas problemáticas que se desenvolve projetos como o da utilização do hidrogênio como uma forma de combustível, também conhecido como células combustíveis.

No Brasil, segundo Andrade e Lorenzi (2014), a uma grande dificuldade de implementação dos projetos da utilização do hidrogênio como combustíveis e para a produção de energia através das células combustíveis, uma grande controvérsia já que há política tecnológicas que incentivam o desenvolvimento dessas tecnologias. Atualmente uma das maiores fontes de energia e combustíveis em nosso país provem de combustíveis fósseis, e de hidrelétricas, o que ocasiona uma série de problemas ambientais.

As pesquisas destes séculos com esses temas são mais sobre o desenvolvimento dessas políticas para a economia automobilística, o que reduziria uma grande parte da poluição, afinal segundo Girardi (2017) em São Paulo 73% da poluição é provinda de veículos, que só chegam a carregar apenas 30% das pessoas na cidade. Um dado que chega a ser alarmante, afinal, a aplicação dessa tecnologia diminuiria numa cidade como São Paulo reduziria drasticamente a poluição. Este artigo trabalhara como funciona o processo de transformação do Hidrogênio e sua utilização como combustível e/ou energia, e suas diversas aplicações em diferentes áreas.

Devido as dificuldades de armazenamento do Hidrogênio fazem com que a implementação dessa tecnologia seja dificultada, e apesar de ser um combustível sustentável, o equipamento para armazenagem do gás de Hidrogênio seria muito maior que o utilizado para os combustíveis comuns de hoje. Mas se tem estudado propostas alternativas para a utilização do Hidrogênio durante o processo de combustão.

## JUSTIFICATIVA

Com o crescente crescimento na produção de carros vemos que a utilização de tal meio vem, e, se torna indispensável ao ser humano, assim também se nota que proporcionalmente os níveis de poluição atmosféricas aumentam também. Muitos dos automóveis e maquinários de processos industriais se fazem a utilização de combustíveis fósseis, comumente os mais utilizados são álcool e gasolina. Nos últimos anos os veículos são os mais indicados a esse tipo de tecnologia, afinal para esses motores esse tipo de combustível seria mais eficaz e produziria menos barulho no motor. Sendo gerada através de fontes renováveis, e terem um sentido de se tornar mais barato, o hidrogênio vem sendo uma das alternativas que pode diminuir a poluição produzida por combustíveis fósseis (SILVA, 1991).

Ao ambiente o combustível de hidrogênio e/ou células combustíveis só traria benefícios, por ter uma fácil produção, pois hoje são disponíveis diversas técnicas de obtenção do gás hidrogênio, podendo utilizar até mesmo a água como fonte de produção do gás, para as grandes multinacionais o efeito de custo seria menor. Uma das problemáticas que se tem ainda quanto a isso é a dificuldade de armazenamento, pois o  $H_{2(g)}$  se trata de um gás leve e muito reativo. O estudo desse tipo de tecnologia nos deixará a par de todos os benefícios que ele pode proporcionar ao meio.

Além do mais o poder calorífico do hidrogênio é ainda melhor quando comparado com outros combustíveis, isso é observado na Tabela.

Tabela 1 - Poder calorífico de diferentes combustíveis

Combustível:	Valor do Poder Calorífico Superior (a 25°C e 1 atm)	Valor do Poder Calorífico Inferior (a 25°C e 1 atm)
Hidrogênio	141,86 KJ/g	119,93 KJ/g
Metano	55,53 KJ/g	50,02 KJ/g
Propano	50,36 KJ/g	45,6 KJ/g
Gasolina	47,5 KJ/g	44,5 KJ/g
Gasóleo	44,8 KJ/g	42,5 KJ/g
Metanol	19,96 KJ/g	18,05 KJ/g

(Fonte: (SANTOS e SANTOS, 2005)

Vemos que o potencial para combustão dele é maior, assim os veículos trafegariam mais com menos combustível, sendo assim outro benefício adquirido.

## METODOLOGIA

O método utilizado foi apenas o documental onde se teve preocupação em achar artigos que discorressem sobre a temática, além de ser feita uma análise sobre tal tecnologia.

Principalmente de processos de produção do Hidrogênio A obtenção do hidrogênio pode ser feita através de vários recursos e processos, que podem hoje em dia apresentar um custo menor (ESTÊVÃO, 2008). Sendo uma tecnologia que apesar do custo menor pode chegar a ser rentável, vendo do ponto de vista ambiental, mas, como realmente funciona essa tecnologia? Isso será discutido a seguir, o porquê do baixo custo e a eficiência do uso deste.

Se faz necessário lembrar que o hidrogênio não pode simplesmente utilizado como combustível em qualquer motor, nota-se que os motores são projetados para rodar com combustíveis específicos, e a simples troca do combustível usual (gasolina/álcool) não seria o necessário, a maioria dos estudos se preocupam com o funcionamento e o tipo de motor específico que sirva as necessidades requeridas pelo novo combustível. Há estudos também que analisam a diminuição da poluição de combustíveis quando em sua composição se é adicionado o hidrogênio, e durante a queima há liberação deste e queima do mesmo.

Deve-se procurar a mistura mais adequada, já que tantas misturas ricas como misturas excessivamente pobres provocam o aumento de emissões. Essas emissões são originadas pela extinção da frente de chama causada por pontos frios. Regiões como as ranhuras dos anéis de pistões são particularmente importantes nesse caso. Outro composto formado na câmara de combustão é o NOx que está diretamente relacionado com a temperatura de chama e a velocidade da combustão, que são maiores na combustão do H<sub>2</sub>, sabe-se também que o potencial calorífico de um combustível está relacionado com a sua composição ((SOUZA, ARAÚJO, et al., 2010).

O processo comum da queima de um combustível em um motor automóvel continua o mesmo procedimento, apenas o comburente muda, neste caso o Hidrogênio. Processos tais como ignição, detonação, pré-ignição, detonação, ar combustível propagação da queima combustível, velocidade da queima, entre outros, que ocorrem, devem ser avaliados, assim pode-se ter um parâmetro, comparando com os demais combustíveis da proficiência do hidrogênio.

A adição de pequenas quantidades de hidrogênio à gasolina, aumenta a velocidade da chama em todas as relações equivalentes da gasolina, tornando possível o motor trabalhar com uma mistura pobre de ar gasolina. Esta necessidade de utilização do hidrogênio nos motores a gasolina aumentou com a crise energética e com fatores como a poluição. O conceito de utilização de hidrogênio associado à gasolina tem tido mais importância do que a utilização do hidrogênio puro, pois implica modificações menores nos motores. Estas misturas gasolina e hidrogênio permitem boas prestações, reduzem as emissões poluentes e melhoram a eficiência térmica (ESTÊVÃO, 2008).

Este por sua vez quando adicionado a outros combustíveis pode gerar uma eficiência maior ao combustível, Estevão (2008) faz a análise da adição do hidrogênio com diversos combustíveis, e em sua maioria ele avalia uma melhora do desempenho da queima e da potência do motor. Nestes casos é claro que ainda há liberação de poluentes, mas devido ao excesso de hidrogênio que é adicionado ao combustível, os gases poluentes chegam a ser diminuídos. Na Tabela 2 podemos observar a eficiência de um motor com hidrogênio adicionado em seu combustível, sendo relacionado a outros motores, com diferentes combustíveis.

Tabela 2 – Consumos médios para diversos tipos de combustível [3.2]

Vehicle	Fuel Consumption	MPGGE
Ford Focus (gasoline)	7.15 litres gasoline / 100 Km*	33
VW Jetta TFI (diesel)	5.24 litres diesel / 100 km*	40
Honda Civic GX (natural gas)	3.9 kg natural gas / 100 km *	39
Toyota Prius (HEV)	4.05 litres gasoline / 100 km *	58
NECAR 5 (methanol)	Confidencial	
NECAR 4 (hydrogen)	1.1 kg hydrogen/ 100 km	59
GM EV1 (electricity)	20 kWh electricity / 100 km	105

\*EPA combined city / highway driving cycle  
MPGGE: miles per gallon gasoline equivalent

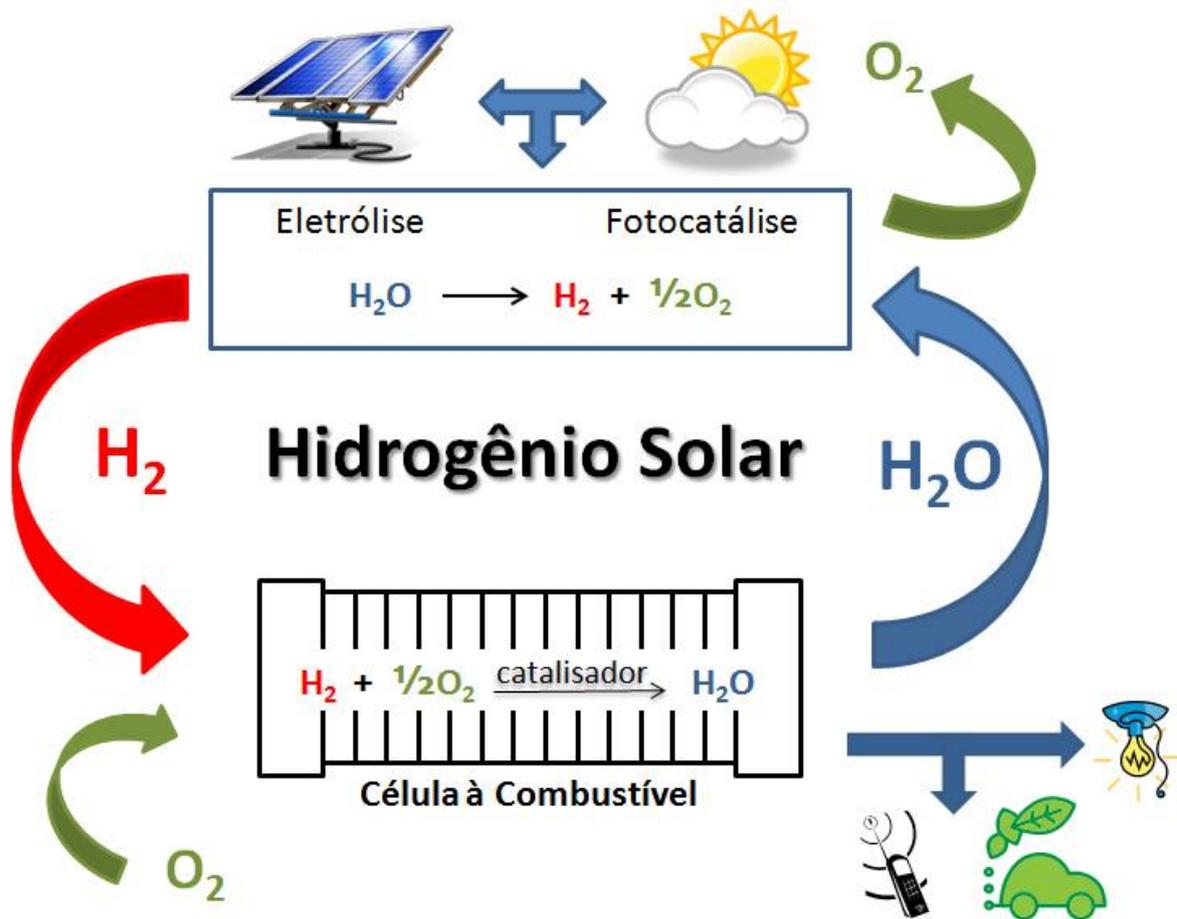
FONTE: (ESTÊVÃO, 2008)

## Resultados e discussões

Observado que o aumento da utilização da gasolina, o uso de motores mais eficientes como uso de hidrogênio como combustível é uma saída viável e sustentável para a melhorar a conservação do meio ambiente



Hidrogênio é um combustível renovável, inesgotável e principalmente por não liberar gases tóxicos para a atmosfera. Quando o hidrogênio “queima”, ele produz apenas vapor de água, como é mostrado abaixo:



É nesse contexto que surge o hidrogênio combustível, que é considerado por muitos como o combustível do futuro.



## **CONCLUSÃO**

A utilização dessas novas tecnologias e de grande importância, principalmente em um ambiente que se torna cada vez mais poluído, e a utilização do hidrogênio com uma forma de produção de motores mais limpos, que não produzem nem um tipo de efeito ao meio, vem sendo algo tanto inovador como necessário. A incremento de mais políticas voltadas para o desenvolvimento tecnologias assim, e não só desenvolvimento, mas também para a implementação nessas tecnologias no mercado seria algo bom para a conservação do ambiente.

## **REFERENCIA**

ANDRADE, T. N. D.; LORENZI, B. R. **Política energética e agentes científicos:**

o caso das pesquisas em células. São Paulo: UFSCar, 2014.

ESTÊVÃO, T. E. R. **O Hidrogênio como combustível**. Portugal: [s.n.], 2008.

GIRARDI, G. Carros levam 30% das pessoas e responde por 73% da poluição em São Paulo. **Uol Notícias**, 2017. Disponível em:

<<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2017/05/23/carro-leva30-das-pessoas-e-responde-por-73-da-poluicao-em-sao-paulo.html>>.

Acesso em: 01 maio 2018.

SANTOS, F. M. S. M. D.; SANTOS, F. A. C. M. D. O Combustível "Hidrogênio".

**Millennium on. Line**, v. 31, p. 252-270, 2005. Disponível em:

<[www.ipv.pt/millennium](http://www.ipv.pt/millennium)>.

SILVA, E. P. **Introdução à economia do hidrogênio**. Campinas: Editora Unicamp, 1991.

SOUZA, L. W. P. D. et al. Estudo de motores à combustão interna alimentados com combustível aditivado com hidrogênio. **ABCM**, Campina Grande, 2010.

[www.ipen.br/portal\\_por/portal/interna.php?secao\\_id=501&campo=1954#pubs](http://www.ipen.br/portal_por/portal/interna.php?secao_id=501&campo=1954#pubs)