

INFLUÊNCIAS DO HIDROGÊNIO EM MOTORES AUTOMOTIVOS

Jeane de Oliveira Pereira¹;Tiago lima da Silva²; Orientador Me.Diego Coelho Abreu

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO

quimicaaailandia@ifmaedu.br

Resumo

Este artigo é feito na intenção de apresentar novas alternativas que estejam dentro do âmbito energias sustentáveis, especificamente na implantação e de como acontece a geração de hidrogênio através da eletrólise, bem como da queima de hidrogênio como forma de combustível em motores automotivos. São feitas algumas reflexões acerca da importância do desenvolvimento sustentável e de como este pode vir a afetar o dia a dia das sociedades, já que o tema principal deste trabalho está relacionado ao fato de buscar diminuir as taxas de impacto ambientais feitos diariamente por meio de emissões de gases poluentes por motores que se utilizam de combustíveis fósseis. Ao longo deste trabalho, são expostos alguns conhecimentos básicos e curiosidades acerca desta tecnologia e instrumentos que as compõem. É realizado um embasamento científico no que se refere à produção por gás natural e os motores de combustão interna.

Palavras-chave: Energia, Hidrogenio, Eletrolise, Motores.

Introdução

Nos dias de hoje, enfrenta-se um grande desafio no que se refere a fontes energéticas, que se formam a partir de uma mudança para que estas se mostrem mais renováveis e menos poluentes. Dessa forma, o hidrogênio (H_2) aparece como uma solução relevante, já que é o elemento químico que surge em maior abundância no universo, e sua combustão forma um número considerável de energia, e emite apenas água. Com o passar dos anos, as sociedades científicas e industriais que produzem combustíveis e fazem transporte passaram a enxergar com mais eficiência as vantagens das diversas formas de produção de hidrogênio, gerando interesse.

A sua produção é bem diversificada, e pode ser obtida por algumas maneiras, esta é uma de suas possibilidades mais marcantes. Dentre estas maneiras, estão: através de energia elétrica (por eletrólise da água), e fontes de energia como hidroelétricas, geotérmicas; eólica e solar fotovoltaica, todas geológicas e também da eletricidade de usinas nucleares. Além dessas, existe também a energia obtida através da biomassa, por etanol, lixo ou resíduos da agricultura. (SALIBA-SILVA & LINARDI, 2009).

Entretanto, acima da produção de hidrogênio, se mostram mais possíveis economicamente aquelas obtidas através de combustíveis fósseis, como petróleo, carvão e, sobretudo, gás natural. Por isso, é necessário se ter consciência ao procurar maneiras que procurem diminuir as emissões negativas de gases poluentes para a atmosfera, investindo em tecnologias que possam atender as necessidades atuais sem gerar prejuízos para os futuros habitantes do planeta.

Justificativa

Desenvolvimento sustentável é aquele do tipo que fornece crescimento às sociedades atuais sem afetar negativamente as gerações futuras. Além disso, é a forma de crescimento constante das possibilidades sociais das pessoas, em circunstâncias que propunham o conserto e transformação positiva da natureza em favor dos seres humanos, e vice-versa. Aspectos que compõem projetos de aprimoramento de desenvolvimento sustentável estão geralmente presentes nas políticas governamentais de determinados países. No Brasil não é diferente, estes trabalhos são levados à prática tanto por organizações particulares, quanto por empresas públicas que visam o bem de todos.

Sobre estes fatores, Brundtland (2000) afirma:

Desenvolvimento sustentável se refere principalmente às consequências dessa relação na qualidade de vida e no bem-estar da sociedade, tanto presente quanto futura. Atividade econômica, meio ambiente e bem-estar da sociedade formam o tripé básico no qual se apoia a ideia de desenvolvimento sustentável. (BRUNDTLAND, 2000, p. 59).

O desenvolvimento sustentável geralmente é drasticamente confundido com “crescimento econômico”, porém são inegáveis as diferenças que um apresenta se comparado ao outro. Este último necessita de utilização crescente de energia e recursos ambientais. Muito utilizado em cidades e centros urbanos, este tipo de desenvolvimento é bastante insustentável e prejudicial à natureza, pois conduz ao esgotamento e destruição destes recursos naturais de que a sociedade tanto precisa para continuar sobrevivendo no dia a dia. O desenvolvimento econômico deve ser realizado ignorando a deturpação de recursos naturais nos diversos países. A partir dele, haverá a promoção de sobrevivência humana de forma saudável, bem como o equilíbrio dos ecossistemas biológicos, que conseqüentemente acarretará no crescimento econômico sustentável.

“Desenvolvimento Sustentável significa qualificar o crescimento e reconciliar o desenvolvimento econômico com a necessidade de se preservar o meio ambiente” (BINSWANGER, 1997, p. 41). Diariamente, podemos presenciar diversas maneiras possíveis a de possíveis a destruição que os seres humanos estão provocando em diversas áreas do planeta Terra. A expansão incontrolável das cidades, implantação de indústrias e empresas em ambientes naturais, são alguns dos principais problemas apresentados pelas sociedades atuais.

Obviamente o desenvolvimento populacional é algo inevitável e até necessário com o passar do tempo, porém, é preciso haver algum tipo de entendimento para que este procedimento aconteça da forma mais saudável possível, proporcionando mais benefícios do que problemas às pessoas que estão expostas à estas situações, tendo, sobretudo, respeito pelo meio ambiente que é de onde é retirado a maior parte das riquezas atuais, além de que é dele que retiramos subsídios para sobreviver.

Cavalcanti afirma que “numa sociedade sustentável o progresso deve ser apreendido pela qualidade de vida (saúde, longevidade, maturidade psicológica, educação, um meio ambiente limpo, espírito de comunidade, lazer gozado de modo inteligente, e assim por diante) e não pelo puro consumo material” (CAVALCANTI, 1997, p.28).

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.

A produção de hidrogênio feita através de gás natural se mostra como um dos procedimentos mais eficientes dentre os já citados, pois forma um relevante aproveitamento de 70% a 80% de conversão (LONGO et al 2008). Este tipo de processo usa energia térmica para dividir os átomos de hidrogênio do átomo de carbono no metano, e forma a reação do gás natural com vapor de água a grandes temperaturas em superfícies catalíticas – platina ou níquel.

O procedimento retira os átomos de hidrogênio, permitindo ficar apenas o dióxido de carbono como subproduto. Inicialmente, a reação decompõe o combustível em água e monóxido de carbono. Posteriormente, na reação o monóxido de carbono e a água são transformados em dióxido de carbono e hidrogênio. O porém deste processo é a forte emissão de dióxido de carbono para o meio ambiente, favorecendo a poluição do planeta.

Resultado e Discussões

O hidrogênio tem se mostrado um forte combustível alternativo para motores de combustão interna. Com os atuais aumentos nos custos do petróleo e outros fatores como a alta liberação de gases poluidores, a utilização do hidrogênio como fontes de combustível para motores de combustão interna se torna cada vez mais importante, se tornando realidade efetiva dentro de algumas décadas, de acordo com especialistas (MOHAMMADI et al., 2006). Este gás é reconhecido há bastante tempo como combustível de boas características para implantação como combustíveis em motores.

Embora suas capacidades de armazenamento sejam mais complicadas quando comparado a outros combustíveis fósseis, sua forte presença na natureza e irrelevantes níveis de poluição resultante da queima fazem com que o hidrogênio seja cada vez mais almejado. Ainda mais, não é tóxico, é inodoro e realiza combustão completa. Durante sua queima, o único resultado liberado por ele são vapores de água, exceto pela formação de óxido de nitrogênio (NO_x). (KING e RAND, 1955).

Especialistas têm investido pesquisas na utilização do hidrogênio como combustível alternativo em motores de combustão interna e na fabricação de células combustível em Veículos Híbrido-Elétricos (YILMAZ, 2010). Ele pode ser utilizado como combustível solo em motores de ignição por centelha, tanto por carburador ou por injeção direta (DAS, 2002). No caso de motores com ignição por compressão, porém, mesmo que seja possível a utilização do hidrogênio como combustível solo, podem apresentar alguns problemas.

O hidrogênio possui uma velocidade de chama passível de ser cinco vezes maior que os combustíveis de hidrocarbonetos. Além do mais, possui um limite inferior para se inflamar (bem menor que o limite teórico da gasolina). Na teoria, pode-se aumentar o limite de inflamabilidade de combustíveis de hidrocarbonetos, líquido ou gasoso, com a adição de uma certa quantidade de hidrogênio.

Trabalhando com excesso de ar, pode se assegurar uma combustão mais eficiente, diminuindo os picos de temperatura, auxiliando na diminuição de emissões de óxido de nitrogênio (NO_x) e retirando problemas relacionados a operação de misturas pobres (JINGDING et al, 1998).

Ainda mais, o hidrogênio possui uma maior difusividade comparada aos combustíveis de hidrocarbonetos, melhorando a mistura, aumentando a turbulência e homogeneidade da carga. A pequena necessidade de energia de ignição do hidrogênio garante ignição rápida e torna mais fácil a partida a frio.

A habilidade dos motores de combustão interna a hidrogênio (H2ICEs) em trabalhar com quase nada de liberações de gases poluentes deve-se basicamente ao resultado de algumas de suas características únicas. A primeira é que o NOx são as únicas emissões indesejáveis do motor, compostas pela dissociação térmica e oxidação de N₂ que está no ar atmosférico durante a combustão. A segunda é que o pequeno limite de inflamabilidade do hidrogênio possibilita uma combustão mais satisfatória em condições de alta diluição.

Em conjunto, essas características durante baixa operação, possuem temperaturas de combustão baixas de maneira que as taxas de formação de NOx são muito pequenas e as liberações do motor ficam reduzidas a quase nada (DAS, 1991). A habilidade de trabalhar de maneira eficiente é em sua maioria pela segunda característica citada, pois a operação estacionária do motor se torna possível em pequenas cargas.

As características de combustão do hidrogênio que possibilitam a operação limpa e eficaz em pequenas cargas do motor mostram dificuldade em cargas altas de trabalho do motor. Neste caso, as poucas energias de ignição da mistura hidrogênio-ar causam uma combustão que inicialmente não estavam programadas, e as altas temperaturas de combustão de misturas perto da composição estequiométrica levam a um crescimento na produção de NOx. Todos os efeitos na prática limitam as densidades de energia dos H2ICEs. Atuais estudos apresentam progresso e desenvolvimento de novos motores a hidrogênio com melhores densidades de energia e emissões diminuídas de NOx em cargas altas do motor (WHITE et al., 2006).

Conclusão

A realização deste artigo tornou possível a compreensão da necessidade da procura de combustíveis alternativos, que possam suprir as necessidades futuras quando não mais tiver disponível o petróleo e seus derivados. Nos dias de hoje, essa procura se torna incessante, cada vez mais novos trabalhos e estudos mostram tecnologias que tornam possíveis o uso de hidrogênio em motores automotivos. Estas pesquisas vão desde células de hidrogênio à motores de combustão interna, próprios para queimar hidrogênio.

Os maiores desafios quanto a implantação desta tecnologia estão relacionados a desenvolver maneiras de baixo custo e com segurança para que ocorra uma produção satisfatória.

A produção de hidrogênio através de gás natural água e sua utilização rápida como componente do combustível ficaram bem evidenciadas ao longo deste estudo. Foi possível perceber melhorias nas perspectivas de redução de emissão de poluentes, utilização de combustível e potência. O uso de hidrogênio em motores automotivos será implantado aos poucos, e acaba por se tornar uma tendência inevitável para o futuro, buscando manter uma sustentabilidade ao máximo possível, pensando sempre no melhor para o planeta em que vivemos.

Referências Bibliográficas

- BINSWAHGER, Hans Christoph. **Fazendo a sustentabilidade funcionar**. In: Clóvis Cavalcanti. **Meio ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas**. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1997.
- BRUNDTLAND, G. H. (Org.) **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1987.
- CAVALCANTI, Clóvis. **Política de governo para o desenvolvimento sustentável: uma introdução ao tema e a esta obra coletiva**. In: Clóvis Cavalcanti (Org.) **Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas**. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1997.
- DAS L. M., **Exhaust Emission Characterization of Hydrogen Operated Engine System: Nature of Pollutants and Their Control Techniques**. International Journal of Hydrogen Energy, 1991.
- DAS L. M., **Near-Term Introduction of Hydrogen Engines For Automotive and Agriculture Application**. International Journal of Hydrogen Energy, 2002.
- JINGDING L., **Formation and Restraint of Toxic Emissions in Hydrogen-Gasoline Mixture Fueled Engines**. International Journal of Hydrogen Energy, 1998.
- KING, R.O.; RAND M., **The Hydrogen Engine Canadian Journal Technology**, 1955.
- LONGO, V. A. M. et al. **Produção Biológica de Hidrogênio**. Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, setembro de 2008.
- MOHAMMADI, Shioji M., Matsui Y., Kajiwara R., **Spark-ignition and combustion characteristics of high-pressure hydrogen and natural-gas in-intermittent jets**, Trans. ASME: J. Eng. Gas Turbines Power, 2008.
- SALIBA-SILVA, M. A; Linardi, M. **Hidrogênio Nuclear – Possibilidades para o Brasil**. Centro de células a combustível e hidrogênio, instituto de Pesquisa e Energéticas e Nucleares (IPEN-CNEN/SP) São Paulo, 2009.
- WHITE C. M., Steeper R. R., Lutz A E.. **The Hydrogen-Fueled Internal Combustion Engine: A Technical Review**. International Journal of Hydrogen Energy, 2006.
- YILMAZ, A. C., **Design and applications of Hydroxy (HHO) System**, MSc thesis, 2010.

