O Hidrogénio, uma Energia Limpa

Laura Garcia ^a

Laura Garcia

Engenheira (ISEL).

Responsável pela Logística das Mercadorias Perigosas na Hoechst Portuguesa.

*Actualmente, qualquer debate relacionado com o futuro energético e suas perspectivas, deve ter em linha de conta a importância do hidrogénio como fonte de energia, e isto porque o hidrogénio pode ser produzido através de energias, ditas renováveis. Por outro lado, o hidrogénio é um dos constituintes da água, estando assim disponível em quantidades praticamente ilimitadas e a sua conversão em energia pode ser realizada sem causar efeitos nocivos sobre o ambiente . **

Desde a sua descoberta em 1766, o hidrogénio tem sido objecto de cada vez mais e mais aplicações. A primeira das suas muitas invulgares propriedades a ser utilizada foi a sua baixa densidade. O primeiro balão movido a hidrogénio remonta ao ano de 1785. O aparecimento e posterior desenvolvimento dos «Zeppelins» por volta de 1900, resultou na aplicação em larga escala.

A sua utilização industrial tem início, quase em simultâneo, com a descoberta do processo de soldadura oxigénio-hidrogénio, por Ernst Wiss na Empresa Griesheim do Grupo Hoechst.

Hoje em dia são produzidos só na RFA 15 a 20 biliões de m³ (PTN) por ano de hidrogénio, na sua maior parte por «steam reforming» do gás natural de fracções de petróleo, incluindo o produzido por electrólise e gaseificação de carvão (este último processo, contribuindo com reduzida comparticipação).

A maior parte do hidrogénio produzido, é utilizada no consumo próprio da indústria química, servindo também de matéria-prima e de fonte energética à indústria petrolífera. Cerca de 100 milhões de m³ por ano, são transportados para indústrias de outros sectores, de onde sobressai a metalomecânica.

Apesar do panorama apresentado, a importância do hidrogénio como fonte energética é ainda relativamente pequena, devido a um conjunto de factores que vamos analisar.

Até agora, o hidrogénio tem-se revelado virtualmente incapaz de competir numa base directa de custos de produção com os seus mais directos adversários, os combustíveis fósseis.

Como exemplo, citaremos o caso de produção do hidrogénio através do gás natural, que comporta custos mais elevados (quando baseados nos valores dos respectivos calores de combustão), do que os do próprio gás natural.

Esta situação de competição desfavorável alarga-se também aos domínios da aplicação, sendo a mais atraente perspectiva de produção a longo prazo, a electrolítica.

De facto, torna-se, no presente, muito difícil superar esta situação, verificando-se que é apenas em países como a Noruega ou o Canadá, onde a electricidade tem custos bastante baixos, que o hidrogénio produzido por electrólise se torna competitivo com outras formas de energia.

Todavia, com o aumento de custos que se perspectiva num futuro próximo para os combustíveis fósseis, a electrólise da água para produção de hidrogénio pode ser apontada como uma via de elevado potencial, a que não será alheio um acelerado desenvolvimento tecnológico no sector.

* Este artigo baseia-se no trabalho do Dr. Rolf Ewald, do Departamento de Investigação de Messer Griesheim.

^a Resiquímica, Apt. 2, Mem Martins.

Uma fonte energética com futuro

De acordo com estimativas publicadas, o hidrogénio obtido por via electrolítica não constituirá fonte energética universal de nível competitivo antes do próximo século. A electrólise (com recurso a excedentes da produção eléctrica), terá provavelmente e em primeiro lugar, maior viabilidade económica, nos países possuidores de substanciais reservas de energia hidroeléctrica ou com elevadas capacidades de energia nuclear instaladas.

As considerações que se seguem, são indícios de que o hidrogénio deve ocupar um lugar importante no planeamento energético do futuro.

Embora das fontes de energia primária da actualidade, em particular o petróleo e o gás natural, existam reservas previsivelmente suficientes para as próximas décadas, não o serão indefinidamente.

Cumulativamente, verifica-se hoje em dia a consciencialização da humanidade para as consequências ecológicas que advêm do consumo dos combustíveis fósseis através da emissão do CO_2 , CO e NO_x . O aumento do teor de CO_2 na atmosfera que se tem verificado nas últimas décadas tem intensificado o «efeito de estufa» e pode, na opinião de alguns cientistas, dar lugar a mudanças climáticas irreversíveis.

Por esta razão, tem vindo a ser debatida desde os anos 70, uma estratégia energética com base na energia solar e no hidrogénio.

Relativamente à utilização do hidrogénio podem ser apontadas as seguintes vantagens:

O hidrogénio, como fonte de energia secundária, está disponível em quantidades praticamente ilimitadas, dado que é um dos componentes da água. O produto final da sua combustão é ainda a água. Estamos assim na presença de um ciclo fechado que poderá actuar sem a intervenção de energias não renováveis, nem tão pouco polui o ambiente.

Non obstante, esta posição de primazia que o hidrogénio ocupa como fonte de energia, existe um quadro de energias

primárias que se constituem também como fortes candidatas à geração «pós-combustíveis» fósseis! São elas, a energia nuclear, actualmente ainda na forma de cisão nuclear mas, previsivelmente, no futuro sob a forma de fusão; a hidroelectricidade, que deverá sofrer um grande investimento em zonas tais como o Canadá, a Gronelândia e a China; a energia solar obtida através de células fotovoltaicas cujo desenvolvimento tem sido enorme nos últimos anos.

Todas estas formas de energia podem ser convertidas em hidrogénio. Existe já hoje em dia, uma técnica completamente desenvolvida para esta transformação: electrólise alcalina sob pressão. Nos processos tradicionais, a energia necessária é da ordem dos 4,8 kWh por m³ de hidrogénio que devemos comparar com um valor calorífico de 2,8 kWh por m³ de hidrogénio.

Independentemente da forma de energia primária que se utiliza, o hidrogénio, como fonte de energia, requer soluções para os problemas de armazenagem e transporte para os consumidores, cuja localização se pode situar a alguns milhares de quilómetros do local de produção.

O transporte a longa distâncias de hidrogénio em pipelines, pode ser feito com uma eficiência energética superior à de transporte de electricidade através de linhas de alta tensão. Por outro lado, o hidrogénio pode ser armazenado em pequenas e médias quantidades já na forma final destinada ao consumidor em geral, quer pressurizado, quer no estado líquido (criogénico).

No aspecto da utilização, quer directa (em motores de combustão), quer indirecta, através da conversão de hidrogénio em electricidade, o hidrogénio assume um papel relevante

pois o processo da sua combustão origina quase exclusivamente vapor de água. Desde que a fracção de ar presente na sua combustão seja aumentada (o que é exequível, dado o intervalo de valores que o hidrogénio apresenta para a sua ignição), os valores resultantes de NOx reduzem-se para limites perfeitamente permissíveis.

Investigação nesta área

De entre os exemplos representativos do que já foi feito para uma reconversão energética baseada na utilização do hidrogénio, destacamos os seguintes:

- Na RFA, dois fabricantes de motores estão a desenvolver veículos movidos a hidrogénio, sendo a forma líquida o tipo de armazenagem escolhida;
- Na Baviera, um consórcio liderado por Bayernwerk AG pretende construir ainda durante este ano uma central solar de 500 kW, em que será produzida não só electricidade mas também hidrogénio que será armazenado para posterior produção de energia;
- Foi estabelecido um acordo entre os governos da RFA e da Arábia Saudita para a construção de uma instalação piloto (HY-SOLAR), que produziria hidrogénio através da energia solar;
- No Canadá existem já estudos para a propulsão de comboios através do hidrogénio líquido;
- Nos Estados Unidos existe já uma iniciativa para o desenvolvimento de um avião supersónico utilizando hidrogénio líquido como combustível.

Logística da indústria do hidrogénio

A armazenagem do hidrogénio e a sua distribuição desempenharão um papel bastante importante no futuro que lhe esteja reservado num contexto de energias alternativas.

As condições de segurança essenciais ao transporte e armazenagem têm sido exaustivamente estudadas e estão já publicadas as normas a que devem obedecer as instalações que operam com hidrogénio.

A Hoechst, por exemplo, através da sua subsidiária Messer Griesheim, opera com mais de 60 cisternas para o transporte e fornecimento de hidrogénio comprimido a clientes industriais.

Até agora, o hidrogénio tem sido armazenado e distribuído na Europa, predominantemente sob a forma de gás pressurizado.

Por exemplo, num reservatório com a capacidade de 4000 m³ de hidrogénio, este encontra-se habitualmente sob a pressão de 200 bar.

Por outro lado, grandes consumidores deverão receber hidrogénio através de pipelines. Já existe uma rede de pipelines com um comprimento de 150 km a ligar fábricas da indústria química na área de Rhine-Ruhr a funcionar desde há perto de 50 anos.

Num futuro de energia distribuída sob a forma de hidrogénio, poderá possibilitar-se, inclusive e em determinadas circunstâncias, a utilização das linhas de distribuição de gás natural e gás da cidade depois de adaptada para a distribuição do hidrogénio.

No início de Outubro foi proposto pela Fundação Goldman para o Ambiente a atribuição de um prémio anual de 360 mil dólares para premiar esforços de preservação e melhoramento do meio, desde a protecção às espécies até ao combate à poluição. Fala-se da sua semelhança com o Nobel. O primeiro prémio Goldman será anunciado no próximo Abril.

Time, Outubro 1989

A indústria química, que emprega em Portugal mais de 70 mil pessoas, foi objecto de um levantamento da situação no sector, durante um debate realizado pela Federação dos Sindicatos da Química e Farmacêutica, a fim de preparar o próximo congresso, marcado para 9 e 10 de Fevereiro de 1990.

Diário de Notícias, 26 Novembro 1989

Foi inventado um detergente-vapor chamado "Aerosolve", com a finalidade de limpar poeiras atmosféricas. Assim, o pó não se deposita sobre os móveis, nem nos pulmões, o mesmo acontecendo com as bactérias, o que pode evitar a pneumonia e outras doenças que afligem os fumadores.

D. Jones, Nature, 340, 602 (1989)