

Projeto H2lios

Produção de hidrogênio a partir da energia solar por meio de Concentrador Solar Linear de Espelhos Planos (COSOLEP).

INTRODUÇÃO

1 Atualmente, 2011, é quase consenso entre a comunidade científica de todos os continentes que as formas e fontes de energia que vêm sendo utilizadas pela humanidade, especialmente no século XX, são ambientalmente insustentáveis.

1.1 Seja porque provêm de fontes finitas, seja porque são poluentes e mudam o clima e o equilíbrio global, seja porque não são seguras ou todos os motivos anteriores juntos. Faz-se urgente o desenvolvimento de novas formas limpas de energia.

1.2 Mesmo as formas de energia renováveis, onde o Brasil se destaca do resto do mundo com o etanol de cana e as hidrelétricas, podem vir a ser insustentáveis ou insuficientes em longo prazo e em larga escala.

2 O simples desenvolvimento de novas fontes e formas de energia limpas e sustentáveis não são suficientes para reduzir em curto espaço de tempo as emissões e a poluição. É preciso também pensar em eficiência energética. Um bom exemplo são os motores automotivos que desde sua invenção não melhoraram quase nada sua eficiência. Até hoje apenas 27% da energia do combustível é utilizada para movimentar os carros.

3 Em vista do quadro existente, precisamos somar esforços aos outros países de todos os continentes que vêm pesquisando formas alternativas de energia e formas de melhorar a eficiência no uso da energia consumida.

4 Quando buscamos uma forma de energia limpa e inesgotável, na escala humana, consideramos imediatamente a fonte mais primária que existe, o Sol. Em seguida considera-se a forma mais nobre, mais desenvolvida, mais eficiente e de uso mais variado, a eletricidade.

4.1 Assim, é natural que uma grande quantidade de pesquisas são no sentido de converter a energia solar em elétrica com a máxima eficiência e o menor custo.

5 Considerando-se, entretanto, que os meios de transporte, principalmente carros e caminhões, consomem a maior quantidade de energia do país, somos levados a considerar formas limpas e eficientes de movimentar estes veículos.

5.1 De acordo com o Inventário de Gases de Efeito Estufa (GEE) publicado pela CETESB, no ano de 2005 a energia era responsável por 15,0% da emissão de GEE no país. As atividades responsáveis pelas maiores emissões são o desmatamento (60,6%) e a agropecuária (19,0%). Considerando-se apenas o estado de São Paulo (que já é muito desmatado) a energia é responsável por 57,2% das emissões e a agropecuária por 21,3%. Neste caso o desmatamento não conta porque não ocorreu no estado.

A área de energia inclui os meios de transporte.

5.2 Neste campo, vem se configurando pela comunidade científica e tecnológica como “combustível do futuro” o hidrogênio (H₂), devido às seguintes características:

- O resíduo de sua queima é apenas água;
- Quando recombinao ao oxigênio do ar em uma célula a combustível, produz energia

elétrica e o resíduo novamente é apenas água;

- Sendo um fluido (gás), teoricamente pode ser transportado, armazenado e distribuído em postos de combustíveis tal qual o gás natural atualmente. Neste caso a tecnologia para isso precisa ser desenvolvida em função das características do hidrogênio.

6 Assim passa a ser uma conclusão quase óbvia, que a melhor solução energética para o planeta passa pela captação da fonte primária mais importante, o Sol, e pela sua transformação em eletricidade e em hidrogênio por meio de um processo limpo e eficiente.

7 Vide artigos relacionados a produção e uso de energia solar, hidrogênio, consumo de energia, efeito estufa. São artigos curtos e de fácil leitura, mas dão suporte à proposta do projeto. O último link é um pequeno vídeo do YouTube sobre veículo movido a hidrogênio, vale a pena assisti-lo.

<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/905280-emissoes-de-gases-do-efeito-estufa-crescem-58-em-sp.shtml>

<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=fotossintese-artificial-hidrogenio-celulas-combustivel&id=010115100218>

<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=energia-solar-deserto&id=020175100728>

<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=megausina-solar-saara-fornecera-eletricidade-europa&id=010115090716>

<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=carro-movido-aluminio-latinhas-refrigerante&id=010170110421>

<http://www.youtube.com/watch?v=7-BT-BbzCys>

A PROPOSTA

8 O nome provisório adotado para o projeto é impronunciável “H2lios”, portanto sugiro pronunciá-lo como “hélios”. Este nome é um mnemônico que remete a H₂ (hidrogênio) e a Hélios (Sol), que constituíram as fontes de inspiração.

8.1 Parte da inspiração veio do sonho de utilizar em larga escala o hidrogênio como combustível para a maioria das modalidades de transporte, considerando suas propriedades para esta finalidade. O sonho inclui cidades com atmosfera limpa e ruas silenciosas em relação ao padrão atual, onde seja possível ouvir as vozes das pessoas, o vento e as aves ao invés do barulho dos motores, principalmente de ônibus e caminhões.

8.2 A outra parte da inspiração veio de outro sonho para amplo uso da energia solar, como fonte limpa com possibilidades infinitas. Isto vem desde os anos 80, após conhecer alguns experimentos como: fogão rústico a energia solar, concentrador parabólico-linear para secagem de grãos e uma bomba d'água acionada diretamente por uma célula fotovoltaica.

9 O projeto H2lios abrange a cadeia de produção de energia passando pela captação da irradiação solar, concentração, transformação em calor, transformação em energia elétrica, e transformação e armazenamento na forma de Hidrogênio (H₂).

9.1 Existe um vasto campo a ser explorado, caso as primeiras etapas se confirmem como

viáveis. Constitui-se na produção e distribuição do hidrogênio e seu uso comercial.

9.1.1 As primeiras etapas aqui referidas são:

- Captação e concentração da irradiação solar em concentrador linear de espelhos planos;
- Produção de vapor super aquecido por meio do concentrador;
- Acionamento de turbina a vapor para produção de energia elétrica.

9.1.2 A segunda etapa consiste na produção de H₂ com a energia gerada, onde a primeira solução aventada foi através de eletrólise da água, forma que está sendo pesquisada por vários cientistas com objetivo de aumentar a eficiência e reduzir o custo.

9.1.3 A outra etapa, cuja pesquisa também é fundamental, refere-se ao armazenamento, distribuição e uso do H₂ como combustível.

10 As várias etapas podem e devem ser pesquisadas concomitantemente. Cada uma delas pode produzir vários produtos tecnológicos que podem ser colocados no mercado tão logo estejam suficientemente desenvolvidos, independente da demais.

10.1 Por exemplo, a produção de energia elétrica pode ser um produto, independente dos outros, tão logo demonstre sua viabilidade e esteja suficientemente desenvolvido.

10.2 Os conhecimentos adquiridos e as tecnologias produzidas durante o desenvolvimento do projeto podem ser aproveitados para contribuir com outros projetos que lhes sejam complementares.

11 A ideia básica do projeto consiste na construção de um concentrador composto por conjuntos de espelhos planos montados em sequencia. São várias filas de espelhos, paralelas entre si. Cada fila de espelhos é montada na horizontal, com orientação Norte – Sul, sobre um eixo que permite fazer movimentos de rotação para acompanhamento da trajetória do Sol ao longo do dia.

11.1 Cada fila de espelhos é controlada individualmente por um pequeno motor que liga por alguns segundos em intervalos programados. O controle é feito por um computador com software específico a ser desenvolvido no escopo do projeto. Assim cada fila poderá acompanhar o movimento do Sol ao longo do dia, de modo que os espelhos projetem seu reflexo sempre no mesmo local.

11.2 Cada fila de espelhos terá movimento giratório independente das demais, de modo que cada grupo de espelhos paralelos reflita toda a irradiação incidente, no mesmo local das demais produzindo a concentração desejada.

11.3 O receptor de calor será uma tubulação montada no sentido N-S, na horizontal, acima do conjunto de espelhos e paralela ao seu eixo longitudinal. Este coletor deve ser pintado com pintura absorvente e construído com material resistente ao calor, à pressão da água e ser um bom condutor de calor. Inicialmente pensa-se em fazê-lo com uma série de tubos de cobre de pequeno diâmetro, unidos lado a lado, formando uma espécie de “faixa de tubos”, com largura correspondente à largura dos espelhos e com comprimento correspondente à fila de espelhos acrescida do comprimento que permita receber o reflexo da irradiação durante o ano todo em função da declinação solar que ocorre entre os solstícios de inverno e verão.

11.4 Planeja-se fazer fluir água pelo coletor de calor, em vazão tal que, ao longo de sua trajetória atinja a temperatura adequada para produzir vapor a alta pressão.

11.5 O vapor produzido é enviado para um conjunto de turbina a vapor e gerador convencionais para geração de energia elétrica. O vapor, após passar pela turbina, retorna ao início do coletor fechando o circuito, de modo que não haja perda de água e a eficiência seja maximizada.

11.6 O circuito de retorno passa por baixo do conjunto de espelhos em dutos subterrâneos com a menor distância de percurso possível.

11.7 Dependendo dos resultados obtidos, o fluido pode ser substituído por outro que produzirá o vapor num trocador de calor. Esta é uma das linhas de pesquisa a ser realizada.

11.8 O concentrador de espelhos, a turbina e o gerador formam um conjunto, cujas partes devem ser construídas agrupadas ou próximas, para haver a menor perda energética possível.

11.9 Este concentrador, ao contrário da maioria, não é parabólico, mas sim plano. A superfície refletora possui movimento em 2D, ou seja, em torno de apenas um eixo e a concentração não ocorre num ponto focal, mas sim ao longo de um eixo. Espera-se que a simplicidade de operação e de montagem acarrete baixo custo e produza energia com alta eficiência.

12 A produção de H₂, por eletrólise se constitui em outra frente de pesquisa, complementar, que pode ser feita em laboratório, preferencialmente próximo à fonte produtora de energia elétrica solar.

12.1 Esta área de pesquisas se concentrará em produzir H₂ com a máxima eficiência a partir de água ou soluções não poluentes e de baixo custo.

12.2 A ideia fundamental é sempre da sustentabilidade econômica e ambiental do projeto, aproveitando a disponibilidade de calor e/ou energia elétrica produzidos a partir da energia solar e da água como matéria prima do H₂. Existem diversas linhas de pesquisa no mesmo sentido, que precisam ser incentivadas e divulgadas. Vide o artigo: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=catalisador-baixo-custo-producao-hidrogenio&id=010115110421> .

12.3 Existem formas de produção de H₂ utilizadas atualmente, que não são ambientalmente sustentáveis, como uso de Gás Natural como matéria prima. Superar esta tecnologia é um dos objetivos.

13 Finalmente, outra frente importante de pesquisas, que pode se associada à anterior ou ser desenvolvida por outras instituições parceiras, diz respeito ao armazenamento e distribuição do H₂.

O SONHO, OU A VISÃO DE FUTURO

14 Este projeto, juntamente com os demais que estão em curso pelo país, poderão criar soluções e tecnologias que permitam, em poucos anos, a implantação de usinas produtoras de energia elétrica e de H₂ totalmente limpas e sustentáveis.

14.1 Permitirão uma nova revolução nos sistemas de transporte. Nos libertarão da dependência dos hidrocarbonetos não renováveis de origem fóssil como fonte de energia. O petróleo continuará sendo a matéria prima de inúmeros produtos, sem necessidade de ser queimado. Suas reservas terão durabilidade infinitamente maior. Os riscos ambientais decorrentes de sua produção e comercialização serão extremamente minimizados.

14.2 Nossas cidades serão mais limpas e silenciosas. O aquecimento global será mais facilmente

contido com as reduções das emissões de GEE (gases de efeito estufa).

14.3 As áreas desérticas e semi áridas poderão ser melhor aproveitadas. Menos hidrelétricas precisarão ser construídas, assim como menos termelétricas, menos usinas atômicas, etc.

14.4 Poderá haver menos concorrência pelas áreas agricultáveis entre alimentos e energia, haver mais áreas florestadas e um uso mais racional das terras.

Corrado Giovanni Vella
Engenheiro Civil
corrado.vella@gmail.com
Uberlândia/MG