

XI ECOECO

VII Congreso Iberoamericano
Desarrollo y Ambiente

XI ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO
Araraquara-SP - Brasil

ENERGIA DO HIDROGÊNIO: CONTRIBUIÇÃO PARA O “ESVERDEAMENTO” DA MATRIZ
ENERGÉTICA BRASILEIRA

Filipe Lube (Governo do Estado do Espírito Santo) - filipelube1412@hotmail.com

Economista, mestre em Teoria Económica pela UFES, analista do executivo do Governo do Espírito Santo e professor da Rede DOCTUM de Vila Velha e MULTIVIX de Serra

Sonia Maria Dalcomuni (UFES) - sdalcomuni@terra.com.br

*PhD pela Universidade de Sussex Inglaterra Área da Economia da Inovação e Desenvolvimento Sustentável.
Especialista em Sistemas tecnológicos pela Universidade de Aalborg - Dinamarca e Professora Associada 4 da UFES*



Energia do Hidrogênio: Contribuição para o “esverdeamento” da matriz energética brasileira

Resumo

Este artigo analisa o desenvolvimento da energia do hidrogênio (H) no contexto do debate de “esverdeamento” da matriz energética brasileira. Objetiva contribuir para a generalização de uso do H como vetor de energia limpa e renovável. Provê um panorama do desenvolvimento desta energia internacionalmente. No país, identifica e analisa iniciativas para o desenvolvimento desta energia e alerta para a ausência de políticas para sua generalização, embora existam estudos estratégicos no âmbito Federal. Observa-se no planejamento energético brasileiro uma postura passiva, limitada à preocupação com a segurança energética. Conclui que o hidrogênio revela-se como uma alternativa técnica para a geração limpa de energia elétrica, porém, a generalização de seu uso requer políticas e ações mais ousadas visando à redução de custos de produção via definição de políticas de investimento para barateamento de equipamentos para criação de infraestrutura de distribuição e ampliação de demanda.

Resumo expandido

O presente trabalho analisa o desenvolvimento da energia do hidrogênio no atual contexto do debate de segurança energética e de “esverdeamento” da matriz energética vigente no Brasil. Este artigo objetiva contribuir para a generalização de uso do hidrogênio como fonte de energia limpa e renovável no país. Argumenta ainda que a perspectiva da sustentabilidade do desenvolvimento e de “economia verde”, requer mudança de “paradigma” no setor energético brasileiro.

Segurança energética; combate às alterações climáticas; redução da poluição e riscos à saúde; e, inclusão social no acesso à energia elétrica balizam o debate sobre o setor energético internacionalmente. Nesse contexto, a utilização do hidrogênio como vetor energético está sendo analisada como



fonte de energia limpa e renovável e economicamente viável, podendo substituir parcialmente as fontes energéticas de origem fóssil.

O hidrogênio não existe livremente na natureza, sendo produzido através de um processo de separação moléculas, entretanto, existem vários processos para a sua produção (eletrolise da água, reforma do gás natural, gaseificação ou fermentação de biomassa, reforma do etanol, entre outros). A obtenção pode privilegiar as potencialidades locais, garantindo a inclusão social e permitindo o acesso à energia elétrica e garantindo a segurança energética propiciada por esta fonte, além do que sua utilização emite somente água como subproduto. A versatilidade da utilização do hidrogênio em diferentes aplicações (estacionária, veicular e portátil) o coloca em evidência internacional como uma opção energética para o século 21.

Um dos principais gases do efeito estufa (GEE) é o dióxido de carbono, sua liberação para a atmosfera está intimamente ligada com o consumo de energia para a atividade econômica, visto que as principais fontes para geração de energia no mundo provêm dos combustíveis fósseis (petróleo e carvão). Segundo a *International Energy Agency* (2010) entre os anos de 2000 a 2007, para cada 1% de crescimento do PIB houve aumento de 0,7% da demanda primária de energia. Como 70% (IEA, 2011) das emissões dos gases que provocam o efeito estufa provém da demanda mundial por energia, pode-se afirmar que houve um aumento da emissão dos GEE.

Além desta forte relação, o processo de crescimento econômico mundial vigente exclui grande parcela da população mundial dos bens e serviços produzidos. Assim, a população marginalizada tende a almejar um grau de consumo que aumentará a demanda por energia, e conseqüentemente as emissões dos GEE. Uma solução para este paradoxo é basear o crescimento econômico com mudança das bases tecnológicas, sociais, políticas, econômicas, geográficas e culturais permitindo assim, um crescimento sustentável da economia com melhoria da qualidade de vida. Para isso, a Organização das Nações Unidas - ONU apresentou o modelo de desenvolvimento sustentável, que trata de um processo no qual a exploração



dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e mudanças institucionais e culturais se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas por muitos anos.

A sustentabilidade do desenvolvimento requer mudanças culturais, institucionais e técnicas capazes de trilhar este caminho, assim a introdução de uma “economia verde” é uma alternativa para esta promoção. A “economia verde” pode ser entendida como “aquela que resulta na melhoria do bem estar humano e na igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz significativamente os riscos ambientais e a escassez ecológica”. Esta se baseia em três estratégias: redução das emissões de carbono; maior eficiência energética e no uso de recursos; e na prevenção da perda da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos.

O processo de transição para uma “economia verde” vem sendo realçada como um desafio para os mais diversos níveis de sociedade e trazendo implicações em diversas atividades econômicas. Desta forma, há uma exigência para que se desenvolvam soluções de ciência, tecnologia e inovação capazes de substituir de forma eficiente às alternativas energéticas baseadas nos combustíveis fósseis.

Neste sentido, a busca por fontes de energia alternativa que gera menos poluição renova-se em importância. Assim a energia do hidrogênio se destaca como um dos mais promissores vetores energéticos do século 21. Primeiro, não emite GEE; segundo, se encontra distribuído em quase toda a superfície terrestre, através de organismos biológicos e da água, podendo ser produzidos de várias formas diferentes, e; terceiro, pelo fato da geração distribuída ter o poder de inclusão de várias pessoas que não possuem acesso à energia elétrica. Assim, a utilização do hidrogênio como vetor energético se alinha ao conceito de desenvolvimento sustentável e de “economia verde”.

Para que o hidrogênio se torne uma importante fonte de geração de energia no país, é preciso desenvolver uma infraestrutura baseada neste combustível, para isso deverão ser superadas barreiras técnicas, econômicas e



institucionais, cujos esforços e investimentos tendem a ser elevados, já que seria necessária a adequação de toda a cadeia de suprimento já desenvolvida baseada nos combustíveis fósseis.

Dentre as principais conclusões resultantes desta pesquisa, destacam-se: O uso comercial do hidrogênio ainda é reduzido internacionalmente, apesar dos esforços em desenvolvimento tecnológico que vem possibilitando contínuas reduções de custo de produção, a mesma ainda se situa como uma opção onerosa, se comparada às fontes tradicionais de geração de energia elétrica; nenhum uso comercial foi identificado no Brasil. Entretanto, a energia do hidrogênio foi o foco de três importantes estudos prospectivos estratégicos no âmbito do governo federal; o Brasil dispõe de grande número e de significativas fontes de energia, e considerando as fontes existentes não há porque prever crise de oferta de energia no país, a não ser que investimentos na estrutura de oferta e de distribuição não forem realizados. As decisões de investimento no setor energético brasileiro não deverá se nortear apenas pela abundância de recursos, pois fontes poluentes tenderão a ser objeto de crescente pressão ambiental; A energia do hidrogênio revelou-se, como opção técnica para a produção limpa de energia, desde que as fontes primárias utilizadas sejam também limpas e renováveis, podendo contribuir em caráter complementar com outras fontes de energia limpa para o progressivo "esverdeamento" da matriz energética brasileira; a generalização de seu uso comercial ainda requer maiores reduções em seus custos de produção de modo a torná-la economicamente viável.

Referências Bibliográficas

IEA- Internacional Energy Agency. (2009). **World Energy Outlook**. Acesso em 10 de dezembro de 2011, disponível em World Energy Outlook: <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2009/weo2009.pdf>

IEA (2011). **Renewables Information 2011 edition**, Internacional Energy Agency, OECD Publishing, Paris.



IEA- Internacional Energy Agency. (2011). *www.iea.org*. Acesso em 20 de janeiro de 2012, disponível em Internacional Energy Agency - IEA : <http://www.iea.org/stats/index.asp>

IPHE - International Partnershipfor Hydrogen and Fuel Cells in the Economy. (1º de Março de 2011a). **Renewable Hydrogen Report**. Tokyo, Japão.

IPHE - International Partnershipfor Hydrogen and Fuel Cells in the Economy. (1º de Março de 2011b). **4th IPHE Workshop Report Stationary Fuel Cells**. Tokyo, Japão.

UNDP – United Nations for Development Programme. **Energy for sustainable development**: Policy agenda. 2002: UNDP.

UNEP - United Nations Environment Programme. (fevereiro de 2011). **Towards a Green Economy**: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. Acesso em 20 de abril de 2012, disponível em UNEP: www.unep.org/greeneconomy