

POLÍTICA ENERGÉTICA PARA O BRASIL

AMILTON ANTONIO DE OLIVEIRA JR.
FLAVIO HENRIQUE FARINAS
JOSÉ EDUARDO MARINO

Santos
Maio 2008

Orientador: Prof^o. Robson Dourado

Sumário

- Introdução
 1. Objetivo
 2. Panorama Nacional / Situação Mundial
 3. Energia Elétrica / Energia Nuclear
 4. Gás Natural
 5. GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)
 6. Álcool
 7. Biodiesel
 8. Outras Fontes Alternativas
 - Energia Solar e Energia Eólica
 - Biomassa e Biogás
 - Maré Motriz
 - Células a Combustível (Hidrogênio)
- Conclusão
 9. Referências Bibliográficas

Introdução

- Cada vez mais estão sendo utilizadas novas fontes de energia alternativas ao petróleo, e que não causam impacto ambiental ao planeta.
- O mundo está passando por uma crise mundial de petróleo, na qual o barril está custando por volta de US\$120,00, juntando isso com as mudanças climáticas do planeta, possibilitaram pesquisas com fontes alternativas de energia, visando minimizar o aquecimento global.
- Entre esses estudos/opções alternativas, destacaremos: o Álcool, Biodiesel, a Energia Elétrica, Solar, Eólica, Biomassa etc., com isso o petróleo certamente dividirá sua posição de principal fonte de energia, com outras fontes alternativas que estão em ascensão por todo planeta.
- **Objetivo do Trabalho:**
Apresentar diversos meios de energia que o Brasil dispõe, visando minimizar uma "futura" crise mundial energética.

PANORAMA ENERGÉTICO ATUAL E PERSPECTIVAS FUTURAS

- A demanda projetada de energia no mundo aumentará 1,7% ao ano, de 2000 a 2030, quando alcançará 15,3 bilhões de toneladas equivalentes de petróleo (TEP, ou TOE na sigla internacional, em Inglês) por ano, de acordo com o cenário base traçado pelo Instituto Internacional de Economia (Mussa, 2003). Em condições *ceteris paribus*, sem alteração da matriz energética mundial, os combustíveis fósseis responderiam por 90% do aumento projetado na demanda mundial, até 2030.
- Entretanto, o esgotamento progressivo das reservas mundiais de petróleo é uma realidade cada vez menos contestada. A British Petroleum, em seu estudo "Revisão Estatística de Energia Mundial de 2004", afirma que atualmente as reservas mundiais de petróleo durariam em torno de 41 anos, as de gás natural, 67 anos, e as reservas brasileiras de petróleo, 18 anos.

PANORAMA ENERGÉTICO ATUAL E PERSPECTIVAS FUTURAS

- A matriz energética mundial tem participação total de 80% de fontes de carbono fóssil, sendo 36% de petróleo, 23% de carvão e 21% de gás natural.
- O Brasil se destaca entre as economias industrializadas pela elevada participação das fontes renováveis em sua matriz energética. Isso se explica por alguns privilégios da natureza, como uma bacia hidrográfica contando com vários rios de planalto, fundamental a produção de eletricidade (14%), e o fato de ser o maior país tropical do mundo, um diferencial positivo para a produção de energia de biomassa (23%)

Composição da Matriz de Energética

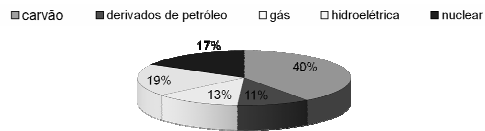
FONTE	MUNDO	BRASIL
Petróleo	35,3	43,1
Carvão Mineral	23,2	6,0
Gás Natural	21,1	7,5
Biomassa tradicional	9,5	8,5
Energia Nuclear	6,5	1,8
Energia Hidroelétrica	2,2	14,0
Biomassa Moderna	1,7	23,0
Outras energias renováveis	0,5	0,1

Fonte: IEA (Mundo) e MME (Brasil)

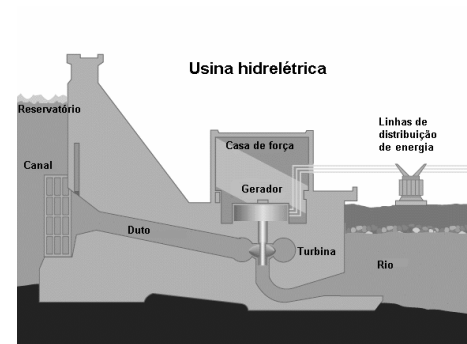
Energia Elétrica

A energia elétrica no mundo está distribuída em função de sua forma de geração, conforme demonstra a figura abaixo.

Embora as usinas de energia núcleo-elétrica colaborem com 17% do total da energia elétrica produzida no mundo, elas correspondem a apenas 12% da capacidade elétrica instalada. Isso indica que a maior parte das usinas nucleares opera com fatores de utilização superiores aos das usinas elétricas convencionais.



Funcionamento de uma usina hidroelétrica



Funcionamento do Gerador Hidroelétrico

Gerador hidroelétrico

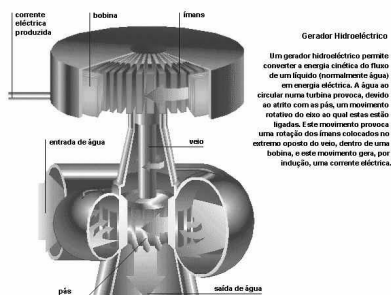
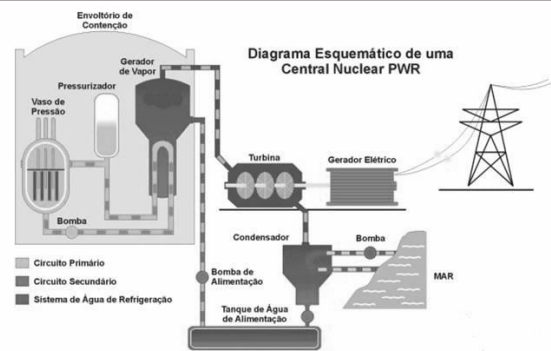
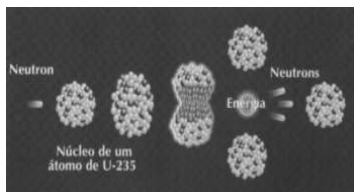


Diagrama esquemático de uma central nuclear



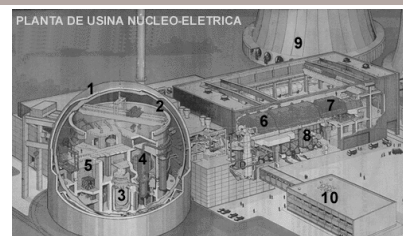
A Reação Nuclear

A reação nuclear ocorre quando um neutrão colide com o átomo de um elemento e é por este absorvido. O núcleo desse átomo é levado a um nível de energia acima do normal; ou seja, fica excitado. Esse átomo tende então a se fragmentar, no processo chamado "Fissão Nuclear".



Quando isso ocorre o átomo libera grande quantidade de energia térmica e junto de dois ou três novos neutrões, os quais colidirão com outros átomos, produzindo mais fissões e mais neutrões. Esse processo denomina-se "Reação em Cadeia".

Planta de Usina Núcleo Elétrica



Sistema de Transmissão (Mapa do Sistema Interligado Nacional)



Gás Natural

- A Geração de Energia é uma área de atividade onde o gás natural mais ganha mercado no mundo. Considerando os aspectos ambientais envolvidos, a geração de energia elétrica e para aquecimento a partir do gás natural tem crescido muito nos países industrializados e começará a ser uma realidade no Brasil.

Vantagens

- Diversificação da matriz energética
- Fontes de importação regional
- Disponibilidade ampla, crescente e dispersa
- Redução do uso do transporte rodoviar-ferroviário
- Atração de capitais de riscos externos
- Melhoria do rendimento energético
- Maior competitividade das indústrias
- Geração de energia elétrica junto aos centros de consumo
- Menor corrosão dos equipamentos e menor custo de manutenção

Gás Natural - Consumo Médio Diário de GN por Segmento no Brasil em 2004

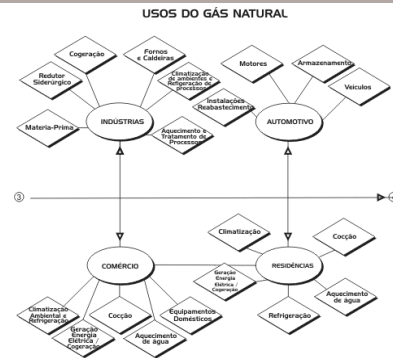
	Co-geração	Industrial	automotivo	residencial	comercial
JAN	7.438	20.585	3.829	481	381
FEV	9.899	18.814	3.892	488	407
MAR	11.031	19.611	4.129	541	403
ABR	10.478	12.407	3.116	285	196
MAI	9.354	20.612	4.251	523	413
JUN	9.574	20.646	4.281	738	493
JUL	9.777	20.836	4.253	663	467
AGO	10.546	21.003	4.487	659	467
SET	10.461	20.036	4.371	700	504
OUT	11.923	20.281	4.604	603	485
NOV	9.730	21.291	4.652	593	572
DEZ	10.632	20.217	4.891	560	475
Média mensal	10.070	19.695	4.230	570	439
Parcela mercado (%)	29%	56%	12%	2%	1%

Fonte: IBP 2005

Gás Natural

- Embora o gás natural seja altamente competitivo em relação a quase todos os combustíveis, é na Indústria Petroquímica que ele encontra sua mais nobre aplicação, pelo fato de ser um insumo altamente qualificado para uso como matéria prima tendo em vista a sua pureza e as suas características químicas, sendo utilizado na produção de uma série de compostos que propiciam a fabricação de bens duráveis de larga utilização na vida moderna
- Ele possui aplicações domésticas, industriais e automotivas, em substituição ao óleo diesel, ao álcool e à gasolina.
- São inúmeros os ganhos econômicos obtidos pela escolha do gás natural como combustível, mas a principal vantagem é a preservação do meio ambiente. O gás natural é um combustível não-poluente. Sua combustão é limpa, isenta de fuligem e outros materiais que possam prejudicar o meio ambiente. Geralmente apresenta baixos teores de contaminantes como o nitrogênio, dióxido de carbono, água e compostos de enxofre.
- O gás natural vem sendo utilizado como combustível na substituição de uma variedade de outros combustíveis alternativos, como: a madeira, carvão, óleo combustível, diesel, GLP, nafta e energia elétrica, tanto em indústrias, como em comércio.

Gás Natural



Gás Natural

- Um dos aspectos que mais caracteriza o gás natural é a possibilidade de seu estado físico ser adaptado às condições de transporte desde a zona onde é produzido até a região onde será consumido (frequentemente distantes uma da outra), podendo-se destacar as três seguintes alternativas principais:

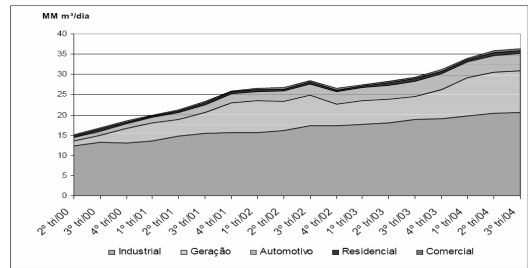
- Gasodutos;
- Sob a forma liquefeita em navios criogênicos;
- Sob a forma de compostos derivados líquidos ou sólidos;

O transporte por gasodutos é a solução mais amplamente utilizada.

Gás Natural – Mapa dos Gasodutos

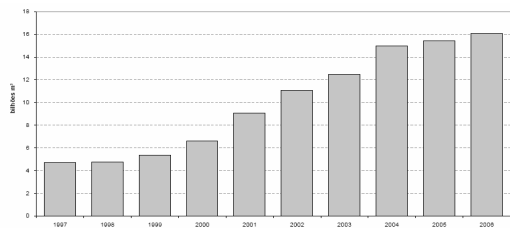


Gás Natural - Evolução do Consumo



Podemos observar acima, no segundo trimestre de 2000, a média de consumo de GN se encontrava em torno de 15 milhões de m³ diários. Porém, já ao final do terceiro trimestre de 2004, o consumo de Gás Natural registrava uma demanda diária em torno de 37 milhões de m³ ao dia, o que representa uma média de crescimento de 25% ao ano.

Gás Natural - Evolução das Vendas



Fonte: Petrobras/CONGAS, Apresentação de Negócios Gás Natural (Folha 3,2), Nota sobre o consumo de Gás Natural em Partições Integradas (PARTI) pertencentes à Petrobras.

Apesar da grande evolução do consumo, o atual estágio da indústria do Gás Natural ainda se encontra muito abaixo dos milhões m³/dia almeçados pela Petrobras. A principal razão pelo seu baixo aproveitamento é sua rede de gasodutos, que cobre uma pequena área de nosso território, deixando inúmeras cidades sem acesso ao Gás natural.

GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)

- Por ter alto poder energético, o GLP pode colocar em funcionamento desde o menor aparelho doméstico até grandes instalações industriais. O Brasil é o quinto maior mercado mundial deste energético. O setor de GLP demanda produtos e serviços de diversos setores como: siderúrgicas, indústrias de máquinas e equipamentos transportadoras, empresas de instalação, empresas de engenharia e muitas outras.
- Por ser um combustível muito limpo, ele pode ser usado em contato direto com alimentos e artigos tais como cerâmica fina, sem nenhum prejuízo à pureza e à qualidade desses produtos.
- O GLP é mais conhecido no Brasil como "gás de cozinha", devido à sua ampla utilização na coção.
- O gás de cozinha tornou o GLP amplamente conhecido através do uso do botijão de 13 kg (P-13). Porém, o GLP pode ser acondicionado em vários tipos de recipientes que são padronizados e variam de acordo com a utilização e as necessidades dos consumidores.

GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)

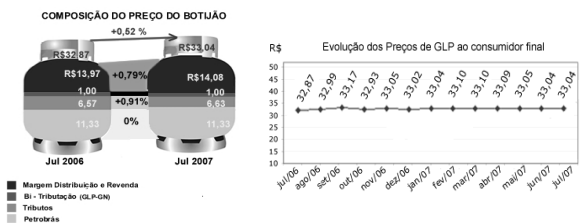
- No Brasil, gás de cozinha está presente em 100% dos municípios, atendendo a mais de 95% da população brasileira. Em 43 milhões de residências em todo o Brasil e mais de 150 mil empresas comerciais e industriais de todos os portes, o gás de cozinha tem penetração maior do que energia elétrica, água encanada e esgoto.



Fonte: Volume Total - Sindrégis - Segmentação Percentual - ANP

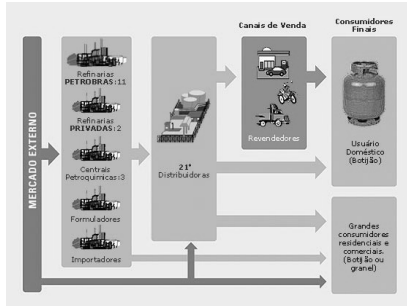
GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)

No preço do botijão pago pelos consumidores nos pontos de revenda, além da parcela do produtor ou importador, também estão incluídos os custos e as margens de comercialização das distribuidoras e dos pontos de revenda.



GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)

CADEIA DE COMERCIALIZAÇÃO DO GLP



GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)

A forma mais comum de comercialização no varejo é o botijão de 13 kg, destinado exclusivamente ao uso residencial, que responde por cerca de 70% das vendas de GLP no País através dos pontos de venda.



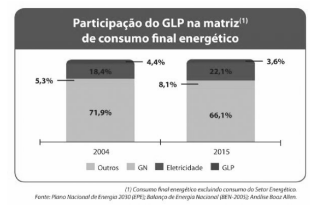
GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)

O GLP, no entanto, responde por apenas 3,6% da matriz energética, menos que a lenha e o gás natural (sendo este em grande parte importado) e muitíssimo menos que o óleo diesel e a eletricidade.



GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)

- Estudos indicam que o consumo energético brasileiro passará de 1,65 milhões Tep em 2005, para 231 milhões Tep em 2015, porém a estimativa para os próximos dez anos no consumo de GLP é de crescimento médio de apenas 1,7% ao ano.



Álcool

- O PROÁLCOOL foi um programa criado pelo governo brasileiro na década de 70, cujo objetivo era a substituição em larga escala dos derivados de petróleo.
- Foi desenvolvido para evitar o aumento da dependência externa quando dos choques de preço de petróleo.

Expansão da produção de ÁLCOOL desde 1975



Álcool

Vantagens do uso do álcool combustível.

- Menor dependência de combustíveis fósseis importados e menor variação de preços dos mesmos;
- Menor emissão de poluentes;
- Maior geração de empregos no campo, diminuindo o "inchamento" das grandes cidades;
- Os subprodutos da cana são utilizados como fonte de energia elétrica obtida pela queima do bagaço, e como fertilizante da terra utilizada no plantio;
- Fonte de geração de divisas internacionais, sobretudo em tempos de escassez de petróleo e consciência ecológica;

Álcool

Desvantagens do uso do álcool combustível

- O preço e a disponibilidade do álcool variam de acordo com o interesse dos usineiros, pois são eles que decidem se vão produzir álcool ou açúcar de acordo com o preço internacional de cada produto;
- Más condições de trabalho aos chamados cortadores de cana, especialmente quando são terceirizados;
- As queimadas provocadas na pré-colheita da cana, agravam o desconforto e ocasionam problemas respiratórios, especialmente nas cidades próximas às grandes usinas;

Álcool

PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DO BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR

- Esse processo baseia-se na conversão dos resíduos de celulose, presentes no bagaço de cana, em açúcares que serão posteriormente fermentados para a produção do etanol. A Petrobras vem desenvolvendo essa tecnologia para a produção de etanol.
- Atualmente algumas empresas, estudam parcerias tecnológicas para o desenvolvimento de enzimas que serão usadas na produção de etanol a partir de **bagaço de cana-de-açúcar**.

Biodiesel

Características de alguns vegetais do Brasil que podem produzir o Biodiesel

Número de Execução	Origem do Óleo	Teor de Óleo (médio) %	Meses de Colheita/Ano	Rendimento em Óleo (t óleo/ha)
Babaçu	Amêndoa	66	12	0,1 - 0,3
Coco	Fruto	55,0 - 60,0	12	1,3 - 1,9
Mamona	Grão	45,0 - 50,0	3	0,5 - 0,9
Colza/Canola	Grão	40,0 - 48,0	3	0,5 - 0,9
Girassol	Grão	38,0 - 48,0	3	0,5 - 1,9
Amendoim	Grão	40,0 - 43,0	3	0,6 - 0,8
Dendê	Amêndoa	22	12	3,0 - 6,0
Abacate	Fruto	7,0 - 35,0	12	1,3 - 5,0
Soja	Grão	18	3	0,2 - 0,4
Algodão	Grão	15	3	0,1 - 0,2

(Ambiente Brasil, 2007)

Álcool

Projeções para o Mercado de Álcool

	2006	2010 - 2011
Processamento de Cana	425 Milhões de Ton.	580 Milhões de Ton.
Demanda de Álcool	17 Bilhões de Litros	28 Bilhões de Litros
Mercado Interno - Consumo (*)	13,8 Bilhões de Litros	21,7 Bilhões de Litros
Exportação de Álcool	3,2 Bilhões de Litros	6,3 Bilhões de Litros

(*) mantida a paridade de preço em relação à gasolina e ao GNV

(Ambiente Brasil, 2007)

Biodiesel

- Biodiesel é uma alternativa aos combustíveis derivados do petróleo e pode ser usado em carros e qualquer outro veículo com motor diesel.
- Atualmente o biodiesel que é vendido nos postos pelo Brasil possui 2% de biodiesel e 98% de diesel comum (B2). O biodiesel só pode ser usado em motores a diesel, portanto este combustível poderá ser um substituto do diesel.

PROCESSO DE PRODUÇÃO: O óleo é retirado das plantas e misturado com álcool (ou metanol) e depois estimulado por um catalisador. O catalisador é usado para provocar uma reação química entre o óleo e o álcool. Depois o óleo é separado da glicerina (usada na fabricação de sabonetes) e filtrado.

- No Brasil existem muitas espécies vegetais que podem ser usadas na produção do biodiesel, como o óleo de girassol, de amendoim, de mamona, de soja, entre outros.

Outras Fontes de Energia - Energia Eólica

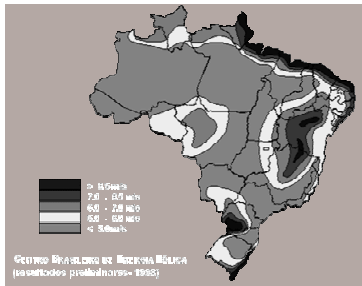
Energia Eólica



- É a energia obtida pelo movimento do ar (vento).
- Considerada uma abundante fonte de energia, renovável, limpa e está disponível em todos os lugares.
- No âmbito nacional, o estado do Ceará destaca-se por ter sido um dos primeiros locais a realizar um programa de levantamento do potencial eólico, que já é consumido por cerca de 160 mil pessoas. A capacidade instalada no Brasil é de 20,3 MW, com turbinas eólicas de médio e grande portes conectadas à rede elétrica.

Outras Fontes de Energia - Energia Eólica

□ Energia Eólica



Mapa das potencialidades eólicas do Brasil. Dados da CBEE.

Outras Fontes de Energia - Energia Solar

□ Energia Solar

A energia solar não substitui a energia convencional, é uma alternativa viável, principalmente para locais onde não há energia elétrica, o custo para acesso é muito caro. Portanto onde há energia elétrica convencional, o sistema torna-se inviável.

□ " O Sol acende ou faz funcionar diversos equipamentos: "

- 1- Módulo Solar: Gera energia elétrica a partir da luz solar.
- 2- Controlador de Carga: Controla a carga e descarga da bateria.
- 3- Bateria: Armazena a energia elétrica gerada pelo módulo solar.
- 4- Lâmpada PL 9 Watts 12V (econômica).
- 5- TV .
- 6- Antena Parabólica .
- 7- Telefone rural ou equipamento de rádio amador.
- 8- Rádio ou aparelho de som.
- 9- Bomba d' água.



Outras Fontes de Energia - Biomassa

□ Biomassa e a eletricidade

*A Biomassa é denominada por este nome devido as fontes orgânicas que são usadas para produzir energias usando o processo desde a fotossíntese das plantas, que capturam energia do sol, até a transformarem em energia química. Esta energia pode ser convertida em eletricidade, combustível ou calor.

*Os combustíveis mais comuns da biomassa são os resíduos agrícolas, madeira e plantas como a cana-de-açúcar, que são colhidos com o objetivo de produzir energia.

Outras Fontes de Energia - Biomassa

□ Biomassa e a eletricidade

* O lixo municipal pode ser convertido em combustível para o transporte, indústrias e mesmo residências.

* No Brasil cerca de 30% das necessidades energéticas são supridas pela biomassa sob a forma de: Lenha para queima direta nas padarias e cerâmicas;

*Carvão vegetal para redução de ferro gusa em fornos siderúrgicos e combustível alternativo nas fábricas de cimento do norte e do nordeste;

*O bagaço de cana e outros resíduos combustíveis são utilizados para geração de vapor para produzir eletricidade. (AMBIENTE BRASIL, 2000)

Outras Fontes de Energia - Biogás

□ Biogás

- O Biogás é uma outra forma de aproveitamento da biomassa, não poluidora e barata de energia.
- Toda a matéria viva, após a morte é decomposta por bactérias microscópicas. Durante esse processo, as bactérias retiram da biomassa parte das substâncias de que necessitam para continuarem vivas, e lançam na atmosfera gases e calor.
- O Biogás pode ser obtido de resíduos agrícolas, ou mesmo de excrementos de animais e dos homens.
- Ele é uma mistura de gás metano $\frac{3}{4}$ principal componente, não tem cheiro, cor e $\frac{3}{4}$ de gás carbônico e de outros gases em menor quantidade. (AMBIENTE BRASIL, 2000)

Outras Fontes de Energia - Maré Motriz

- É um sistema de geração de energia elétrica no qual utiliza-se o movimento de fluxo das marés para movimentar uma comporta, que está diretamente ligada a um sistema de conversão, proporcionando assim a geração de eletricidade.
- No norte da França, em La Rance, há uma usina maré motriz que produz 240MW (megawatts), que fornece energia suficiente para abastecer uma cidade com 300 mil habitantes. O Reino Unido planeja na costa ocidental, uma usina de 16 km de comprimento, que produzirá 7.000 MW (Mil megawatts) de eletricidade. (CDEAM, 2007)



Outras Fontes de Energia - Células a Combustível

□ Células a Combustível

- Células a combustível (Fuel Cells) é um tipo de energia fácil e barata, não gera poluição e é capaz de movimentar veículos e produzir eletricidade para uso comercial e residencial.
- A célula a combustível baseia-se no uso de hidrogênio como combustível, e é possível obter energia em grande quantidade, além disso o produto da queima do hidrogênio é a água, que não polui de forma alguma.
- A principal vantagem desse sistema é a possibilidade de fornecimento de energia na forma constante e ilimitada.

Conclusão

- Tendo em vista o atual período econômico mundial favorável ao Brasil hoje possuímos uma estabilidade financeira sustentável.
- Pesquisas por fontes alternativas de energia vem ganhando força a nível mundial, tornando-se uma alternativa viável para minimizar o "efeito estufa".
- Somos o país que mais cresce na América Latina, começando a se posicionar no mercado mundial de energia em várias frentes, seja com a descoberta de novos campos de petróleo (principalmente pela PETROBRAS) até o desenvolvimento e produção de fontes alternativas.
- O processo por novas fontes de energia iniciou-se na década de 70, com o programa do Pro - Alcool e se estende até os momentos de hoje com o Biodiesel, que é a fonte energética que o Brasil acredita ser uma das soluções mundiais para uma crise de petróleo que possa vir a ocorrer, e ele tiraria proveito com seu conhecimento tecnológico e com o plantio em áreas que ainda estão mal aproveitadas, principalmente pelas secas.

Referências Bibliográficas

- **AMBIENTE BRASIL. Ambiente Energia - Biogás.** Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=/energia/index.html&conteudo=/energia/biogas.html>>. Acesso em 30 de novembro de 2007.
- **AMBIENTE BRASIL. Ambiente Energia - Biomassa.** Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=/energia/index.html&conteudo=/energia/biomassa.html#oquee>>. Acesso em 30 de novembro de 2007.
- **ANP (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO).** Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em 20 de outubro de 2007.
- **BIOENERGIA DA PETROBRAS. Boletim Bioenergia.** Disponível em: <<http://www2.petrobras.com.br/portal/frame.asp?pagina=/minisite/bioenergia/index.asp&area=bioenergia&lang=pt>>. Acesso em 01 de outubro de 2007.
- **CDEAM - Centro de Desenvolvimento Energético Amazônica.** Disponível em: <<http://cdeam.ufam.edu.br/>>. Acesso em 08 de outubro de 2007.
- **CENTRO DE TECNOLOGIA DO GÁS - CTGÁS.** Disponível em: <<http://www.ctgas.com.br/template02.asp?parametro=93>>. Acesso em 10 de novembro de 2007.

Outras Fontes de Energia - Células a Combustível



- Ônibus a hidrogênio (BR Distribuída) que circulou nos jogos do PAN 2007 (RJ).
- Em vez de combustão, são traçionados por motores elétricos, alimentados por energia de células a hidrogênio. Ele pode trafegar nas ruas com autonomia de até 300 km depois de sair do posto.

F I M

MUITO OBRIGADO !

□ Agradecimentos:

Robson Dourado
Camilo Dias S. Pereira
Luiz Renato Lia

Referências Bibliográficas

- **ENERGIA EÓLICA. Wikipédia, A Enciclopédia Livre.** Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Energia_e%C3%83lica> Acesso em 12 de novembro de 2007.
- **MARTINEZ, José Antônio; ABREU, P. L.; Gás Natural: O Combustível do Novo Milênio.** Porto Alegre: Plural Comunicação, 2003.
- **NUCLEO DAS ENERGIAS ALTERNATIVAS DO BRASIL. Universidade Federal do Maranhão.** Disponível em: <<http://www.nea.ufma.br/index.php>> Acesso em 26 de setembro de 2007.
- **OCTANAGEM. Wikipédia, A Enciclopédia Livre.** Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Octanagem>>. Acesso em 01 de novembro de 2007.
- **PIRES, A; FERNÁNDEZ, E. F.; BUENO, J. Política Energética para o Brasil.** 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2006.
- **TERRAMERICA. A Energia em uma Semente de Mamona (OSAVA, M. 2006).** Disponível em: <<http://www.terramerica.net/2003/0526/panalisis.html>>. Acesso em 30 de novembro de 2007.