



Fernanda Linhares Garcês

**“A Importância do Biocombustível na Perspectiva de um
Brasil Potência”**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do curso de bacharelado em Relações Internacionais do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

**BRASÍLIA - DF
2005**

INTRODUÇÃO

O cenário internacional enfrenta a perversidade de uma crise energética jamais vista nos últimos tempos, com a iminência de um novo choque do petróleo. Não obstante, a busca por este combustível fóssil leva as relações humanas a entrarem em colapso no limiar do século XXI, quando o paradigma da paz global era tido como alcançado pela humanidade após duas guerras mundiais e danos irreparáveis às nações.

Além do panorama complexo, a busca pelo desenvolvimento a qualquer custo evidencia os limites do meio ambiente sustentável à existência humana, gerando discussões e debates movidos por ambientalistas do mundo inteiro concernente a emissão de gases causadores do efeito estufa¹ e responsáveis pela diminuição da camada de ozônio². Tais fatores, responsáveis pelas mudanças climáticas juntamente com a concentração de CFCs (cloro flúor carbonetos) na atmosfera da Terra, já causam mortes na ordem de 160 mil pessoas por ano, segundo a Organização Mundial de Meteorologia, ligada às Nações Unidas.³

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o aquecimento global atingiu um aumento de 0.6°C nos últimos cem anos e, embora para espécie humana tal acréscimo seja imperceptível, estima-se um aumento entre 1.4°C e 5.8°C até o fim deste século, o que provocaria, acima de 2.5°C, a diminuição das calotas polares em 40%, resultando no aumento do nível do mar, na extinção de várias espécies da fauna e da flora, implicações na agricultura, entre outros efeitos negativos.

Grande parte desta estatística é causada pela elevação dos níveis de CO₂ na atmosfera, em virtude da queima, por combustão, das fontes de energia mais consumidas no mundo, o petróleo e o carvão – combustíveis fósseis, não-renováveis, e também chamados de fontes sujas.

¹ Efeito Estufa. Causado pelo aumento da concentração de gases estufa na atmosfera da Terra.

² Camada de Ozônio. Camada da estratosfera que serve de escudo contra os raios ultravioletas provenientes do sol, prejudiciais a vida na terra.

³ Disponível em: <<http://www.wmo.ch/index-sp.html>>

Por este motivo, atravessamos um momento crítico na matriz energética do planeta, onde os paradigmas dos combustíveis fósseis enfraquecem os pilares da civilização, causando a insegurança internacional e o receio por alternativas que contrariam a ordem mundial, sustentada pelo dólar norte-americano, cuja desvalorização causaria uma crise do sistema financeiro internacional, abalando toda a sua estrutura com seu enfraquecimento.

Atualmente, o petróleo é considerado a commodity do mundo, responsável pela produção de produtos de elevado valor agregado. Já o dólar norte americano é a moeda internacional responsável por, supostamente, dar liquidez à economia mundial. O descompasso de ambas, ou algum destes fatores que sustentam o sistema financeiro internacional, pode trazer danos incomensuráveis às nações.

Entretanto, persistir na utilização de tais combustíveis seria um equívoco inconcebível às futuras gerações, pondo em risco a permanência da biodiversidade e da própria existência humana devido às conseqüentes condicionantes ambientais incompatíveis.

No Fórum Econômico Mundial⁴ de 2004, na Jordânia, especialistas previram uma nova crise do petróleo a ser projetada em curto prazo, gerada pelo desequilíbrio de produção mundial em decorrência da guerra no Iraque e ataques a vários oleodutos deste território. Tal desequilíbrio é capaz de levar o sistema financeiro internacional ao colapso, implicando em “efeitos dominó” nas economias das nações, como já aconteceu recentemente, no caso das crises da Ásia e da Rússia, na segunda metade da década de 90, por exemplo. Alguns especialistas demonstram a existência do petróleo por apenas 30 anos (como veremos no decorrer da presente trabalho) e, mesmo as grandes reservas provenientes dos países da OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo – já mostram sua inviabilidade econômica e insustentabilidade no mercado mundial para os países consumidores, em razão do elevado preço do barril do petróleo.

Conforme o panorama supracitado, e antecipando medidas de prevenção para o amortecimento dos impactos de tal crise, as nações buscam soluções

⁴ WEF-World Economic Forum. *Executive Summary*. Jordan, may 2004

urgentes e investem fortemente em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) à procura de fontes renováveis de energia, compatível com suas economias e com a consciência da sociedade internacional quanto às necessidades do meio ambiente.

Surge, então, uma oportunidade jamais tida pelos países em desenvolvimento, com respaldo em uma eminente necessidade mundial. Uma chance que une o desenvolvimento sustentável de uma grande nação à redução da miséria e da fome, a diminuição da desigualdade de renda à inclusão social, a iminência de uma crise à cooperação internacional.

Desde o início da história brasileira, nossa nação foi reverenciada pela abundância dos recursos naturais de uma fauna e flora pungente, exalando riqueza e incitando a cobiça do cenário internacional.

Com todo este potencial, o Brasil apresenta, no campo das energias renováveis, seu verdadeiro diferencial com as possibilidades de geração de energia solar, eólica e da biomassa. Este último, em destaque nos projetos brasileiros de energia alternativa, permite a produção de biocombustíveis, como o etanol e o biodiesel – gerados a baixos custos, recomendáveis ecologicamente e voltados às metas de inclusão social, desenvolvimento econômico, incentivo à agricultura familiar, à distribuição de renda, e responsável por tornar-se fonte promissora de redução da miséria no país. Além disso, a utilização de etanol e do biodiesel pode substituir de forma eficiente o diesel de petróleo e a gasolina, conforme estudos já executados na Alemanha e no Brasil.

Neste sentido, com o desenvolvimento sustentável do país, tais metas conciliam a projeção do Estado Brasileiro como possível potência na arena internacional. Conforme cita o relatório do National Intelligence Council (NIC) dos Estados Unidos sobre as perspectivas futuras no mundo em 2020, “*Mapping the Global Future*”, baseado em Organismos Não-Governamentais do mundo inteiro.

*“Experts acknowledge that **Brazil** is a pivotal state with a vibrant democracy, a diversified economy and an entrepreneurial population, a large national patrimony, and solid economic institutions. Brazil’s success or failure in balancing pro-growth economic measures with an ambitious social agenda that*

reduces poverty and income inequality will have a profound impact on regionwide economic performance and governance during the next 15 years.

Luring foreign direct investment and advancing regional stability and equitable integration – including trade and economic infrastructure – probably will remain axioms of Brazilian foreign policy. Brazil is a natural partner both for the United States and Europe and for rising powers China and India and has the potential to enhance its leverage as a net exporter of oil.”⁵

Neste contexto, o objetivo deste trabalho consiste propor uma análise sobre os perigos de persistência da era fóssil e seus reais prejuízos à humanidade e à economia internacional. Aliada a esta realidade instável do mercado de petróleo surge a importância estratégica do Brasil na resolução pacífica e gradativa da crise energética internacional, cuja demanda por petróleo alcançará seu ápice crítico nos próximos vinte anos, segundo estudos de especialistas no setor, com o crescimento populacional e econômico globais, reforçando a relevância das fontes alternativas de energia.

O marco teórico desta pesquisa consiste em uma abordagem do panorama energético no mundo, pautado nas realidades ambientais críticas no cenário internacional, e da interdependência existente entre os países com o advento da globalização, principalmente na área econômica e ecológica.

Como fundamento teórico à presente pesquisa, adotou-se como sustentação à hipótese do Brasil Potência no campo energético o conceito de *interdependência* dado por Keohane e Joseph S. Nye, na obra “Poder e Interdependência: La Política Mundial en Transición.”. Segundo estes autores, *interdependência* consiste na dependência mútua decorrente de situações caracterizadas por efeitos recíprocos entre países ou entre atores de diferentes países⁶, advindas mais expressivamente nas últimas décadas com o aumento do fluxo de capitais, bens, informações e a relativização das fronteiras com os efeitos da globalização.

⁵ ESTADOS UNIDOS. National Intelligence Council. *Mapping the global future*. Whashington D.C.: NIC, dez. 2004, p. 54

⁶ KEOHANE, R. O.; NYE, J. S. *Poder e Interdependência: la Política Mundial en Transición*. Trad. Heber Cardoso Franco. Buenos Aires: Grupo Editor Latino Americano, 1988.

Conforme argumentam Robert O. Keohane e Joseph S. Nye, existem duas dimensões do poder nas relações de interdependência, a sensibilidade e a vulnerabilidade. Neste trabalho será dado maior enfoque a este último, que corresponde à disponibilidade relativa e ao custo das alternativas que os atores devem encarar⁷ para resolução dos seus impasses, ou seja, a possibilidade de um país interferir na produção do resultado causado por outro ator externo. Tal fator tem sido constantemente vivenciado com a instabilidade do sistema financeiro internacional em virtude, entre outros fatores, da instabilidade do preço do petróleo, que hoje interfere nas economias do mundo inteiro.

Para esta análise, acrescenta-se à tendência crescente de aumento do preço do petróleo e vulnerabilidade das economias das nações a necessidade da adesão mundial às fontes alternativas de energia, benéficas ao meio ambiente e à sociedade global.

Neste sentido projeta-se o Brasil, nação repleta de recursos naturais, capacidades energéticas de âmbito global e grande referência em energias renováveis, cuja perspectiva no mercado mundial apresenta uma oportunidade de desenvolvimento econômico singular ao país.

⁷ KEOHANE, R. O.; NYE, J. S. Op. cit., p. 27.

CAPÍTULO 1

Fóssil versus Renovável

O aquecimento global, provocado pela emissão de gases poluentes na camada de ozônio, já causa o derretimento dos bancos de gelo no Ártico, provocando alterações climáticas sentidas no mundo inteiro. Tais mudanças são evidenciadas em efeitos globais gerados com a incidência de chuvas ácidas, tufões, furacões, entre outros danos que atingem todo o planeta.

Uma relevante parte deste quadro se agravou com a utilização de combustíveis fósseis, tais como o carvão mineral e o petróleo, necessários para a produção em escala surgida com a Revolução Industrial aos fins do século XIX. O crescimento do consumo e a expansão do capitalismo estimulavam a economia internacional e, conseqüentemente, a exploração de novos poços do “ouro negro” que abastecia as economias aquecendo o mercado. Com o passar dos anos, a indústria tornou-se altamente dependente do petróleo, que, hoje, representa 40% de toda energia comercializada no planeta.

1.1 A Ascensão da Era Fóssil

A importância do petróleo se consolidou⁸ com o fim do Sistema Bretton Woods, em 1976, quando o padrão lastro-ouro fora atrelado ao dólar, tendo perdido sua viabilidade com o aumento do volume do mercado financeiro de bens e serviços e o déficit público norte americano, gerado pelas guerras. O mercado interno dos Estados Unidos da América já acusava a impossibilidade de liquidez do dólar emitida no mercado internacional, levando a perda de credibilidade da moeda e incitando o sistema financeiro à liberalização do mercado, à falta de controle e ao excedente de moeda, principalmente, em bancos privados europeus levando ao chamado mercado EURODÓLAR.

⁸WACHTEL, Howard M. *Os Mandarins do Dinheiro - As Origens da Nova Ordem Econômica Supranacional*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1988.

Surgem então os PETRODÓLARES – dólares recebidos de países da OPEP –, investimentos provenientes dos países petrolíferos por meio daqueles bancos privados que, devido a menor burocracia, custo operacional, flexibilidade e ausência de limite de remessa atraía o capital externo atrelando o petróleo ao dólar. Os *PETRODÓLARES* passam a ser a grande alternativa de financiamento para os países em desenvolvimento (PeDs), importadores de petróleo, para se desenvolverem. Os bancos privados internacionais atuavam como mediadores das transações entre os países da OPEP e os do Terceiro Mundo, movimentando bilhões de dólares e aumentando de forma abrupta a dívida externa dos países em desenvolvimento e, conseqüentemente, a dívida internacional.

Desde então, o cenário internacional mostrou sua vulnerabilidade na condição de refém do petróleo, dependente do comércio dos países detentores da iguaria mais cobiçada do século XXI e responsável pela depredação parasita do meio ambiente que, se um dia nos deu nosso sustento, hoje se apresenta como vítima de um desenvolvimento globalizado, traduzido pelos excessos de um grande mercado consumidor mundial.

1.2 O Início do Colapso do Petróleo

Tal modelo, entretanto, evidenciou seu dano às economias internas das nações com o sistema financeiro integrado em que vivemos, demonstrando sua instabilidade com a ocorrência de duas grandes crises do petróleo⁹.

No primeiro Choque do Petróleo, entre os anos de 1974 e 1975, o elemento pivô da crise surge com o confronto Árabe-Israelense, quando o preço do barril de petróleo triplicou gerando impactos nas balanças comerciais das nações e levando o mercado à recessão mundial. Os países, em contrapartida, se resguardavam adotando medidas de modernização e desenvolvimento da indústria que reduzissem os impactos da crise, mas esta era inevitável, tendo em vista seu caráter repentino e o despreparo dos mercados.

⁹ GILPIN, Robert. *A economia política das Relações Internacionais*. Brasília: Editora UnB, 2002.

O segundo grande choque, entre os anos de 1979 e 1980, começa com a Guerra Irã-Iraque, com bombardeios mútuos. A inflação no mundo se eleva, como já anteriormente vivenciado, e uma reação dos EUA, com o intuito de controlar a inflação e manter inalterados os gastos com sua política externa, administrada por Reagan, aumenta a taxa de juros, levando ao crescimento de suas dívidas externas dos países em desenvolvimento e ao novo colapso do sistema financeiro internacional. Neste período, quando a revolução islâmica no Irã foi interpretada como promessa de mudança em todo o Oriente Médio, o barril de petróleo atingiu sua segunda maior cotação da história, próximo dos U\$ 40,00. Apesar dos efeitos devastadores para suas economias internas, este período marca uma reação dos países consumidores de petróleo, que tomam a iniciativa de busca de novas fontes alternativas de energia, como foi o Proálcool brasileiro.

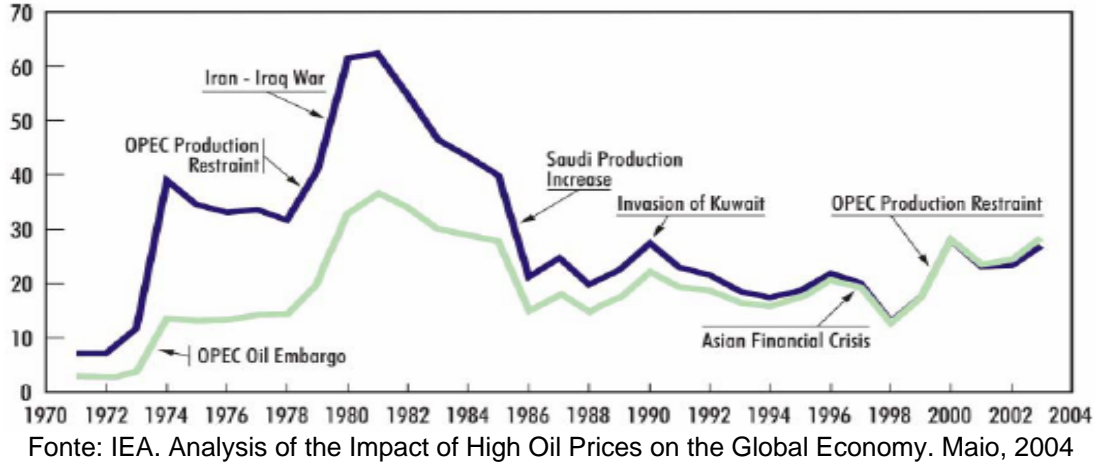
Tal iniciativa levou-nos ao título de um dos países mais evoluídos no campo das energias renováveis. A utilização do álcool como combustível automotor estimulava a cobiça do mercado internacional, trazendo grandes perspectivas de crescimento para o Brasil e para o mundo, porém seu êxito neste momento não ocorreu como esperado. Conforme veremos em capítulo específico deste trabalho.

Nos últimos anos, em decorrência da constante “Guerra ao Terrorismo”, os Estados Unidos já declararam guerra ao Afeganistão, ao Iraque e, atualmente, vem ameaçando o Irã, minando o maior foco de reservas de petróleo do mundo, e instigando ainda mais a maior zona de tensão do planeta.

Com a instabilidade no Iraque, e os atentados contra oleodutos e a incerteza do futuro político deste país – redesenhada conforme ditames da política norte-americana – e, ao mesmo tempo, com o aumento do consumo mundial provocado, principalmente, pela China, o barril de petróleo atingiu valores recordes no mercado internacional, chegando a U\$ 55,00.

No quadro nº 1, é possível visualizar as alterações do preço do petróleo acima relatadas.

Quadro nº01: Média IEA do preço de importação do Petróleo Cru



1.3 A Descoberta dos Renováveis

Em contrapartida à conjuntura instável do mercado de petróleo e seus efeitos devastadores em cadeia globalizada, devido ao atual sistema financeiro internacional integrado, surge de forma irônica, em pleno século XXI, a descoberta da biomassa. Sim, pois, após séculos de buscas, pesquisas, guerras e estudos para manter nosso padrão de civilidade tecnológica preservado, descobre-se que o elemento que no abastece o dia-a-dia é, justamente, o que pode alimentar nosso desenvolvimento.

Falo do sol, nosso astro de todos os dias e vítima cotidiana do dito popular “Ver sem enxergar” que os séculos mostraram estar a humanidade conduzida. É também o responsável pela existência e manutenção de vida na terra e, até mesmo, pela biodiversidade que nela vive. Afinal, para se estabelecer necessita do calor do sol que, através da física quântica, gera outras espécies por mutações genéticas e seu desenvolvimento metafísico na terra. Sem o sol o planeta estaria confinado ao resfriamento, criando danos inestimáveis à vida humana ou qualquer outra forma no mundo inteiro, impedindo sua permanência devido à ausência de biomassa.

Biomassa significa, etimologicamente, massa de vida (formada por *bio*, vida + massa). Representa a manutenção da vida por meio da radiação solar, gerando

a energia que necessitamos ingerir na forma de calorias, armazenada nos alimentos, para que possamos nos manter vivos e ativos.

Conforme definição do geólogo Marcelo Guimarães de Mello:

“(…) chamamos energia da biomassa toda energia proveniente das plantas verdes, algumas de altíssima produtividade nos países tropicais, tais como a cana, mandioca, dendê, florestas de rápido crescimento, etc., capazes de ser transformadas em energia líquida, sólida, gasosa e elétrica.”¹⁰

Neste contexto, podemos analisar a importância do solo brasileiro na produção de energia limpa, renovável e de cunho altamente social, pois este tipo de energia pode ser utilizado em programas de incentivo à agricultura familiar, que possibilitaria a volta ao campo de uma população prejudicada com o êxodo rural, incitado pela industrialização.

1.3.1 Vantagem Renovável Brasileira

Dentre as características mais favoráveis à biomassa no Brasil, podemos citar sua localidade entre os trópicos – região de maior incidência solar do mundo durante todas as estações do ano –, o que nos torna a maior nação tropical do planeta. Além disso, sua dimensão detém proporções continentais, favorecendo a produção em escala devido a grande quantidade de terras, com a vantagem de um desenvolvimento sustentável benéfico ao meio ambiente; à economia brasileira e mundial; e à população, com a inclusão social das áreas mais desfavorecidas do país que ajudará na melhoria da educação, do saneamento básico e da saúde.

Para que tenhamos uma idéia da amplitude desta energia armazenada no solo brasileiro, com cerca de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, e capaz de mudar a qualidade de vida de pessoas no mundo inteiro, podemos citar uma

¹⁰ MELLO, Guimarães. “Energia da biomassa – a grande oportunidade de Minas e do Brasil”. Belo Horizonte: Cemig, 2001, p. 21.

análise deste potencial feita por Gilberto Felisberto Vasconcellos em seu livro “BIOMASSA, A eterna energia do futuro”:

“O sol que bate no solo do Brasil equivale por dia à energia gerada por 300 mil usinas de Itaipu. A incidência solar na planície amazônica corresponde à energia de 6 milhões de bombas lançadas sobre Hiroshima. Em termos energéticos, o dendê da Amazônia vale uma Arábia Saudita, sem mencionar o potencial incrível do babaçu e da mamona.”¹¹

1.3.2 Polêmicas e desafios da biomassa

Quanto aos desafios da biomassa, podemos citar dois fatores: o custo da biomassa e a eficiência energética da sua cadeia produtiva – muito polêmica, por sinal. Serão tratadas a seguir, mais detalhadamente, as vantagens e desvantagens da geração de energia derivada da biomassa em capítulo posterior.

Segundo artigo sobre as *Oportunidades para o Desenvolvimento da Biomassa Energética no Brasil*¹², de autoria de Paulo de Tarso e Manoel Fernandes, há grandes disparidades quanto aos valores de produção e eficiência da biomassa, de acordo com a localidade e com o setor energético, conforme relato a seguir.

“Em 2003, existia um consenso internacional de que o valor do custo da biomassa que a viabilizaria comercialmente era de US\$1.50 GJ⁻¹ (Macedo, 2003b). Os Estados Unidos produziam, em 2000, biomassa a um custo de US\$ 2.40 GJ⁻¹ (EPRI, 1999). As florestas brasileiras de eucaliptos produziam no mesmo ano biomassa a US\$ 1.16 GJ⁻¹ (Damen, 2001) e o setor sucro-alcooleiro, com a recuperação de 50% da cana plantada, consegue valores de US\$ 1.00 GJ⁻¹ (Macedo, 2003; Pimentel, 2004). Estes valores são metas dos Estados Unidos para 2030. Quanto à eficiência da cadeia produtiva, constata-se que atualmente no mundo, exceto no Brasil, os processos produtivos possuem um balanço energético próximo de zero. Nos Estados Unidos o etanol produzido a partir de milho contém somente 57% da energia consumida no processo (Pimentel, 2004),

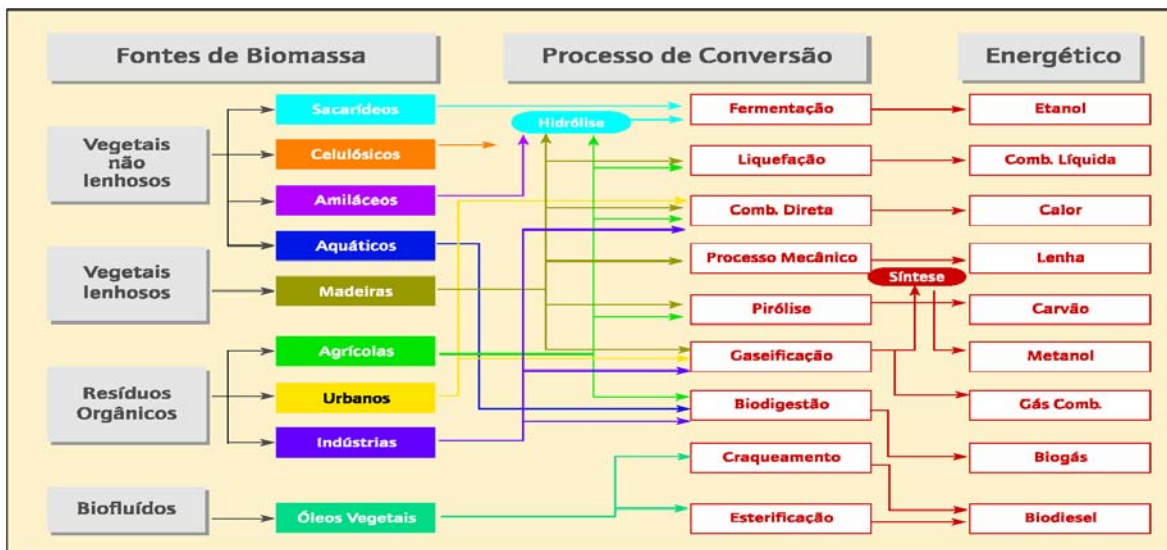
¹¹ VASCONCELLOS, Gilberto. *BIOMASSA. A energia do futuro*. São Paulo: Senac, 2001

¹² CRUZ, Paulo; NOGUEIRA, Manoel. Oportunidades para o Desenvolvimento da Biomassa energética no Brasil. **BIOMASSA & ENERGIA**. Viçosa, v. 1, n. 1, p. 37-44, jan.-mar. 2004.

enquanto o setor sucro-alcooleiro brasileiro produz 9,2 unidades de energia renovável para cada unidade de energia fóssil introduzida no processo (Macedo, 19980). Entre os motivos para números tão favoráveis estão o fato de terem sido desenvolvidos no Brasil processos que tornaram as plantas auto-suficientes energeticamente e otimizaram todas as etapas de produção das usinas. Esse trabalho de décadas coloca o país como líder mundial nesse setor e como fornecedor prioritário de etanol e madeira energética para o mundo.”

O quadro nº 3 apresenta os principais processos de conversão da biomassa em energéticos, que podem ser feitos por meio da combustão direta, processos termoquímicos ou biológicos.

Quadro nº 2: Tabela dos processos de conversão energética da biomassa.



Fonte: Elaborado a partir de MME, 1982.

Três são os combustíveis oriundos de biomassa que oferecem as melhores oportunidades para o desenvolvimento de produção: óleo vegetal, etanol e biodiesel.

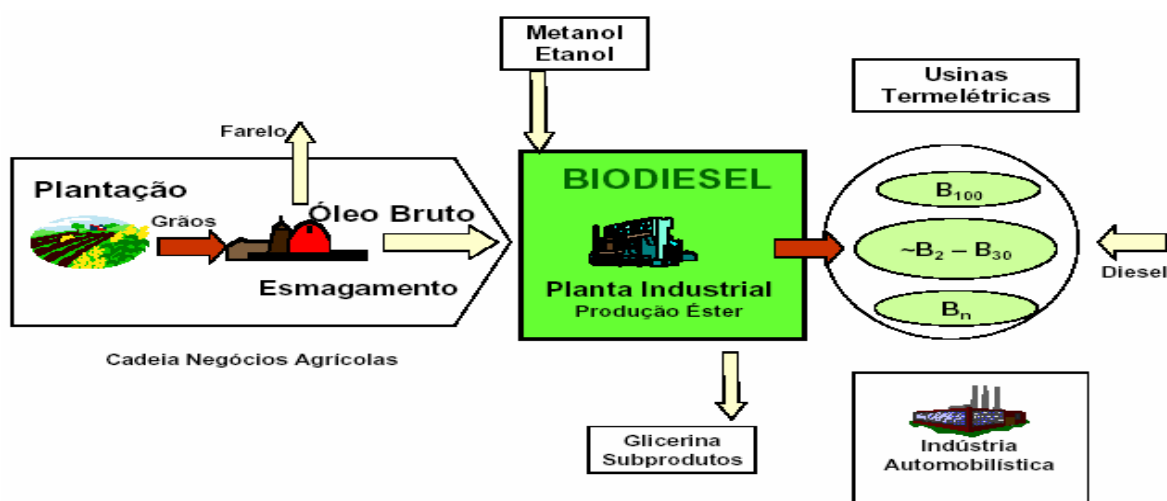
Sendo o Brasil uma referência mundial no mercado de etanol e, considerando as peculiaridades inovadoras que o álcool brasileiro já possui devido ao caráter sustentável e econômico, daremos maior enfoque ao incentivo à produção de biodiesel.

Posteriormente serão comentadas as peculiaridades do etanol e suas vantagens e desvantagens de produção pelo mercado brasileiro.

1.4 A ascensão Internacional do Biodiesel

O biodiesel, também chamado “diesel verde”, provém de plantas oleaginosas através do craqueamento ou esterificação – uma reação entre óleo vegetal e álcool, em meio ácido ou alcalino, também conhecido como alcólise.

Quadro nº 3: Cadeia de Produção de Biodiesel.



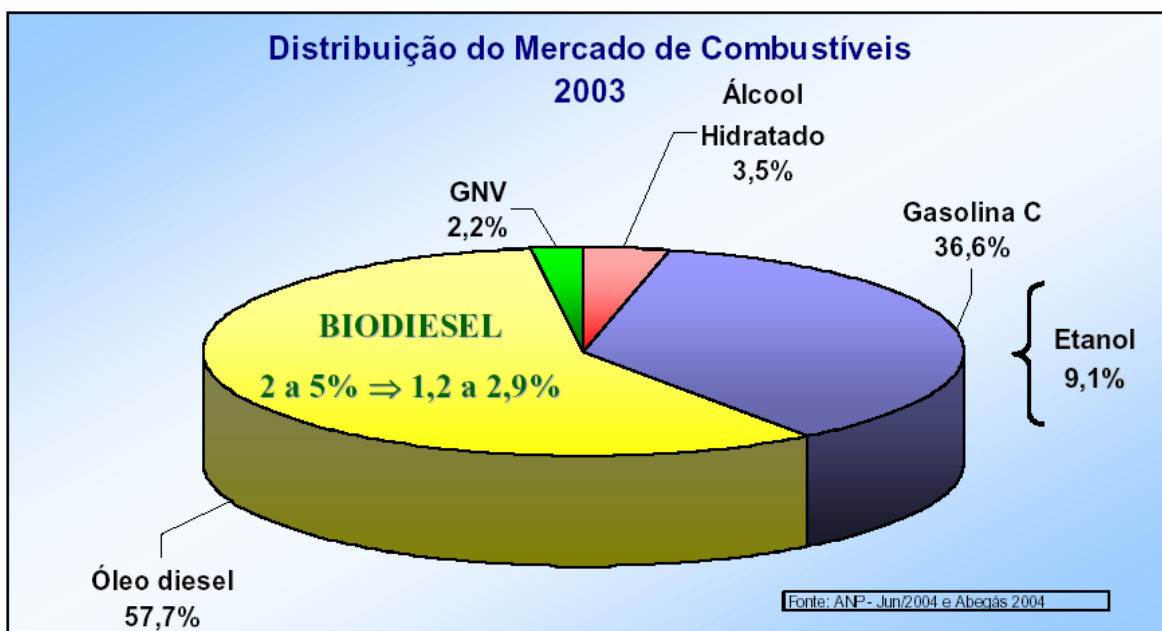
Fonte: MME. Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel.

O grande diferencial do Biodiesel consiste na capacidade de substituição do óleo diesel mineral, total ou parcialmente, sem necessidade de adaptação em motores ciclo Diesel, através da geração de eletricidade em menor custo. Segundo pesquisas recentes, estima-se que a mistura de biodiesel ao diesel mineral em 5% (B5), apoiada pela indústria de motores, pode elevar-se a 30%, com garantia de bom funcionamento pelos fabricantes.

A União Européia estabeleceu a meta de adicionar ao diesel mineral, até o ano de 2007, 5,75% de biodiesel em, pelo menos, 2% de toda frota automobilística dos países pertencentes ao bloco, que já detém perspectivas de maior consumidor mundial de biodiesel.

No âmbito econômico, o Biodiesel destaca-se com a redução da demanda das importações de petróleo e óleo diesel, que em 2002 representavam 25% do consumo nacional de diesel, e na substituição de importações em virtude da produção simultânea de glicerina, subproduto requisitado pela indústria de cosméticos e atualmente importado. Hoje, o Brasil importa 10% do diesel mineral que consome, e a representatividade deste combustível não renovável, nos transportes de cargas e passageiros, corresponde a 57,7% da matriz de combustíveis líquidos do país. Tal demanda gera o consumo anual de 38,2 bilhões de litros.

Quadro nº 4: Matriz de Combustíveis Veiculares em 2003.



Além do benefício à economia das nações, o “combustível verde” reduz os impactos ambientais de maneira eficientemente favorável, como cita o Dossiê Greenpeace¹³ supracitado:

“Além de ser uma fonte renovável, o biodiesel apresenta grande vantagem sobre o diesel na emissão de gases do efeito estufa e poluentes: 78% a 100% menos

¹³ GREENPEACE. *Dossiê Energia Positiva para o Brasil*. Brasília, dez. 2004. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/tour2004_energia/>

gases-estufa (dependendo do tipo de álcool empregado no processo), 98% menos óxidos de enxofre e 50% menos material particulado.(...) Como o Brasil tem uma boa base produtiva voltada para o etanol, encontra-se em posição de explorar mais a rota etílica de produção do biodiesel e assim alcançar um combustível em bases 100% renováveis – o chamado ‘biodiesel verde’.”

Com a entrada em vigor do Protocolo de Kyoto¹⁴ - a partir da adesão da Rússia em 2004, totalizando os 61% da soma de emissões entre os países signatários, sendo 55% o necessário -, o incentivo às práticas de fontes renováveis tornou-se viável economicamente em decorrência da consciência mundial sobre a necessidade de redução de emissões de gases poluentes. Tal conveniência financeira surge com o “comércio de emissões”, ou seja, os países que poluem acima do estipulado pelas quotas do Protocolo podem comprar “créditos” de emissão de CO² de países que pouco utilizaram seus saldos.

Há também a possibilidade de ganhos de “créditos” aos países que adotarem políticas ambientais de desenvolvimento sustentável, que aumentam a capacidade de absorção de carbono através do processo natural de fotossíntese, como reflorestamento, conservação do solo, e agricultura – características bem peculiares à produção de biodiesel.

1.5 Biodiesel: um combustível social e sustentável

O uso do “combustível verde” contribui, inclusive, para a não contaminação da água, tendo em vista que pode ser obtido através de resíduos gordurosos de frituras – geralmente despejados pela indústria e pela sociedade como um todo no esgoto e, muitas vezes, no próprio meio ambiente pelas vias fluviais. Calcula-se que um litro de óleo contamine cerca de um milhão de litros de água, o equivalente ao consumo de uma pessoa até a idade de quatorze anos. O que

¹⁴ Principal produto da 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, realizada no Japão em 1997, após discussões que se estendem desde os anos 90. Os signatários se comprometem a reduzir a emissão de poluentes em 5,2% em relação aos níveis de 1990. A redução seria feita em cotas diferenciadas de até 8%, entre 2008 e 2012, pelos países listados no Anexo 1 (ver tabela, pag. 27).

pode tornar-se uma economia considerável, tendo em vista a conjuntura mundial de preservação de recursos hídricos.

Segundo o Relatório Final do Grupo de Trabalho Interministerial de Biodiesel (GTI Biodiesel), a redução da poluição é também garantia de redução de custos, principalmente, na área da saúde. Conforme a tabela a seguir, estima-se a redução dos custos supracitados em até R\$ 192 milhões anuais, nas dez principais cidades brasileiras, e R\$ 872,8 milhões anuais, em nível nacional.

Quadro nº 5: Tabela de Redução de Custos Ambientais pelo Biodiesel.

Custos da Poluição Evitados com o Uso de Biodiesel (R\$ milhões/ano)		
Percentual de Uso de Biodiesel	Dez Principais Cidades Brasileiras	BRASIL
2% (B2)	5,9	27,3
5% (B5)	16,4	75,6
20% (B20)	65,5	302,3
100% (B100)	191,9	872,8

Fonte: Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Cidades.

A capacidade de geração de energia elétrica através de oleaginosas, utilizando motores de combustão interna, traz também grandes perspectivas econômicas, sociais e de desenvolvimento para o Brasil e para o mundo.

Através da geração descentralizada de energia, o biodiesel e máquinas de pequeno e médio porte formam sistemas isolados, não conectados ao sistema integrado de energia – geralmente de médio e grande porte e de constantes sobrecargas –, e que consiste em alternativa de grande vantagem comparativa em relação a outras fontes energéticas.

Dentre as vantagens dos sistemas isolados de energia citados por Walter¹⁵ em 1994 estão: minimização de investimentos, redução de custos globais de produção e transmissão, período de construção mais rápido, desenvolvimento local, minimização de impactos ambientais, dinamização da atividade econômica

¹⁵ WALTER, A. C. da S. Viabilidade e perspectivas da cogeração e da geração termoelétrica junto ao setor sucro- alcooleiro. Tese de Doutorado, FEM- UNICAMP, 1994. 263 p.

local, baixo custo, maior oferta e melhor confiabilidade dos serviços de eletricidade.

Atualmente, estima-se que, apesar de avanços tecnológicos e dos benefícios proporcionados pela indústria de energia elétrica, cerca de um terço da população mundial não tem acesso a este recurso e parte considerável ainda é atendida de forma precária. Mesmo o Brasil enfrenta desafios no ramo de abastecimento energético do país, como cita o Atlas de Energia Elétrica do Brasil, elaborado pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica):

“Se do lado da oferta de energia as condições são relativamente confortáveis, do lado da demanda há enormes desconpassos e desafios para a sociedade brasileira. Tanto na periferia de grandes centros urbanos como em regiões remotas e pouco desenvolvidas, as formas convencionais de suprimento energético não atendem às condições socioeconômicas da maior parte da população.”¹⁶

Contribuir com a mudança desta realidade significa reconhecer a necessidade imediata de incentivo às fontes alternativas, de geração de energia elétrica através da biomassa, de um projeto de desenvolvimento sustentável e acessível economicamente às comunidades desprovidas de energia. Significa reconhecer o respeito ao meio ambiente e ao que ele representa, como sustento, patrimônio e vida.

A oportunidade do “combustível verde” é também a fonte energética mais favorável à inclusão social, sendo portanto a mais democrática.

No contexto brasileiro, o investimento na produção de biodiesel representa o incentivo à agricultura familiar, em áreas improdutivas de reforma agrária, ao desenvolvimento regional e nacional das comunidades mais necessitadas, à parceria público-privada, à melhoria social e econômica e, principalmente, ao estímulo à geração de capital e trabalho para as nações em desenvolvimento, como o Brasil.

¹⁶ ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. *Atlas de energia do Brasil*. Brasília.2002. p. vii

Estima-se uma produção nacional de oleaginosas em área de até 200 mil hectares (apenas no semi-árido nordestino, com a mamona), que poderá ser superada com o cultivo de outras sementes adaptadas ao solo de outras regiões. O projeto envolve o assentamento rural de 382 mil famílias em 274 núcleos de reforma agrária, até 2010. No quadro a seguir temos uma relação das principais oleaginosas e seus respectivos coeficientes de eficiência.

Quadro nº 6: Tabela de produtividade e rendimento por oleaginosa.

Matéria Prima	Capacidade (Kg/h)	Óleo no Grão %	Eficiência de Extração %	Óleo Produzido			Farelo Produzido			
				% em peso	(Kg/h)	Peso Específico	(L/h)	% em peso	(Kg/h)	Teor de óleo em % de peso
Soja	76	18	66	12	9,0	0,918	9,8	86	65,4	7,11
Amendoim	30	35	83	29	8,7	0,918	9,5	69	20,7	8,62
Girassol	60	35	83	29	17,4	0,918	18,2	68	41,0	8,71
Mamona	40	40	75	30	12,0	0,960	13,1	68	27,2	14,70
Gergelim	60	60	75	45	27,0	0,918	29,4	53	31,8	28,30
Algodão	30	16	69	11	3,3	0,960	3,6	82	24,6	6,05
Babaçu	50	60	75	45	22,5	0,915	24,6	53	26,5	28,30
Cacau	50	40	85	34	17,0	0,918	18,5	64	32,0	9,37
Castanha	40	45	66	30	11,8	0,914	12,9	67	26,8	22,84
Cupuaçu	40	25	76	19	7,6	0,978	7,8	79	31,6	7,59

Fonte: TERRA VIVA (1999)

Os avanços em todos estes fatores contribuirão também, de maneira decisiva, para a melhor inserção do Brasil na ordem internacional.

No quadro abaixo, temos uma idéia do potencial de geração de emprego na produção de biodiesel, conforme sua mistura percentual ao diesel mineral (por exemplo, B5 = 5% biodiesel, B10 = 10% biodiesel).

Quadro nº 7: Potencial de Geração de Emprego por Percentual de Mistura de Biodiesel ao Diesel Comercializado.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Mistura	B2	B2	B2	B5	B5	B5
Empregos	153mil	153mil	153mil	382mil	382mil	382mil

Fonte: MME. Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel.

Em meio à tamanha disparidade de desenvolvimento no cenário internacional, torna-se árduo imaginar o desperdício do potencial energético brasileiro, com toda a sua diversidade de solos propícios a vegetais oleaginosos de diferentes regiões, acoplados a incidência solar e aquática em abundância que só os trópicos proporcionam.

Mais difícil ainda é não nos convenceremos, o quanto antes, da importância que nosso país representa na revolução energética a que o mundo esta destinado.

Faz-se necessário, urgentemente, uma mudança da matriz energética mundial. A liderança do Brasil nesta missão é inquestionável, tendo em vista o know how brasileiro no ramo das fontes alternativas, as condições domésticas favoráveis e o panorama energético internacional.

CAPÍTULO 2

Diagnóstico Energético Internacional

O panorama de energia no mundo ilustra um momento singular e, simultaneamente, paradoxal em virtude da crise que movimenta guerras e terrorismo mas, também, uma consciência da sociedade internacional de cooperação para o desenvolvimento sustentável das nações.

Certamente, esta consciência sobre a necessidade de cooperação internacional se tornou precisa com os efeitos dramáticos causados pelas crises do petróleo, citados no capítulo anterior. Porém, no limiar do século XXI a humanidade enfrenta as conseqüências desastrosas da persistência no consumo dos combustíveis fósseis e percebe os grandes prejuízos evidenciados pela natureza, noticiados semanalmente em jornais do mundo inteiro com a incidência de mortes constantes decorrentes de ciclones, secas, furacões, entre outras, se multiplicaram devido às alterações climáticas causadas pela emissão de gases poluentes.

2.1 Descompasso Energético Mundial

O consumo de energia no mundo cresce gradativamente e as estimativas são desoladoras quanto à oferta almejada pelo mercado internacional.

Apenas os Estados Unidos consomem um terço da energia do planeta, sendo que o país detém 5% da população mundial, e as perspectivas de crescimento econômico e, conseqüentemente, consumo agrava cada vez mais esta estatística.

A China, com uma população de 1,2 bilhões de habitantes – equivalente a um quinto da população do planeta –, detentora da economia emergente de maior crescimento mundial, é hoje penalizada como o segundo maior poluidor do mundo, depois dos EUA.

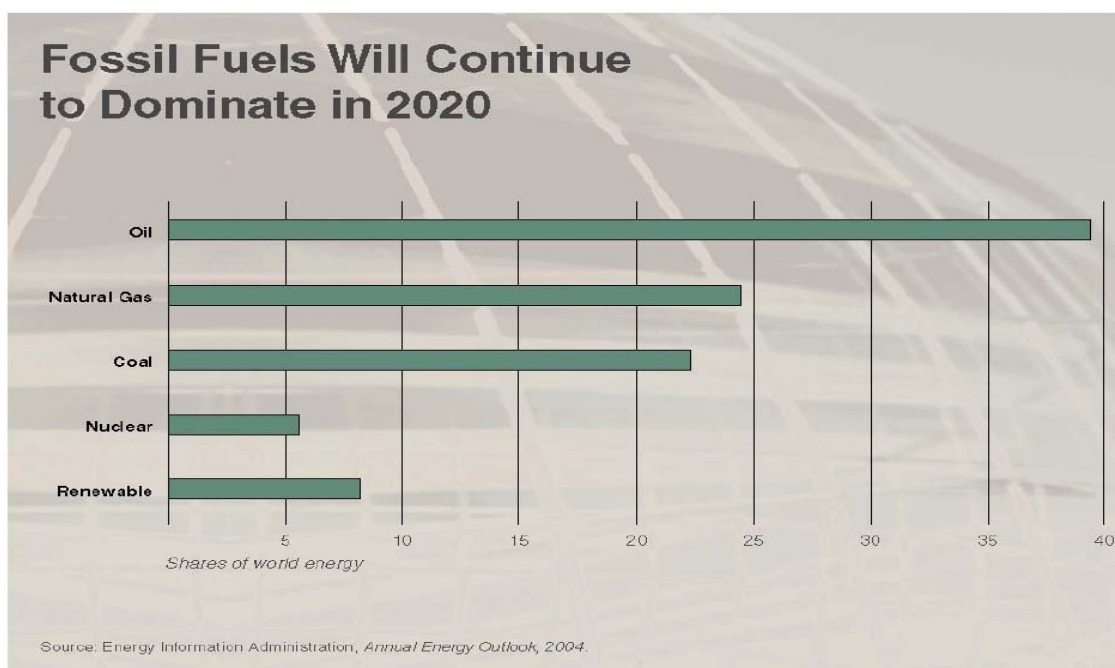
A Rússia, embora tenha dado um grande passo aderindo ao Protocolo de Kyoto ao assiná-lo, responsabilizou-se com a redução de emissões de CO₂ e terá

grandes desafios com a utilização de suas consideráveis reservas de petróleo e carvão mineral. O país situa-se numa região geográfica de essencial aquecimento populacional através da calefação, possível energeticamente apenas pela queima de carvão mineral disponível que, inevitavelmente, deverá ser substituída por fontes renováveis de energia, caso firme seu compromisso.

O Japão, com uma meta de redução dos gases poluentes de 6% até 2010, está hoje 13% acima da marca de 1990, quando foram definidas as metas pelo Protocolo. Por este motivo, tem se apresentado bastante interessado pelos benefícios, econômico e ecológico sustentável, do etanol brasileiro, efetuando, atualmente, grandes acordos em parceria com o país.

Não obstante o cenário crítico destes e de vários outros países, estima-se ainda que o petróleo terá predominância no mercado internacional nas próximas décadas, causando mais tensão entre os Estados e ao desenvolvimento das nações. Conforme cita o relatório do National Intelligence Council (NIC), sobre as perspectivas futuras em 2020, no quadro que ilustra a possível predominância das fontes energéticas exploradas no mundo.

Quadro nº 8: Tendência de Consumo das Fontes Energéticas Mundiais Projetadas para 2020.



Conforme o gráfico acima, as tendências evidenciadas pelo mercado internacional apontam a diminuição dos recursos energéticos nucleares, devido a sua constante ameaça a humanidade vivenciada em catástrofes atômicas históricas, como as de Chernobyl e Hiroshima. Já o petróleo deve ultrapassar a marca dos 40% de toda energia utilizada no mundo, com perspectivas gradativas de crescimento.

O gás natural também deve atingir grande crescimento, porém, apesar de ser ainda de restrita produção e difícil comercialização – requer toda uma infraestrutura de abastecimento entre consumidor-fornecedor –, tende a reforçar alianças regionais e a se difundir. A Rússia, uma das principais produtoras de gás natural, estima crescimento nas vendas deste combustível para a União Européia e Turquia superior a 40%, em relação a 2000, até o fim da primeira década deste século.

Fontes renováveis de energia podem alcançar até 8% da energia consumida pelos Estados, entretanto, sua possibilidade de crescimento deve superar grandes estatísticas de acordo com a adaptação dos mercados para uso destas novas energias, e com a adesão de novos países ao Protocolo de Quioto, prerrogativas obtidas geralmente a médio e longo prazo.

De acordo com estas estatísticas e considerando o aumento do consumo mundial de energia em 50%, aproximadamente, nas próximas duas décadas, especialistas alertam grandes economias sobre os reflexos devastadores atrelado ao crescimento econômico global, particularmente ao da China e da Índia.

Segundo Relatório do NIC supracitado, calcula-se um aumento do consumo de energia na China em torno de 150%, enquanto a Índia deve dobrar seu consumo atual, até 2020 para que ambos mantenham um índice de crescimento econômico constante. Entretanto, embora estes Estados apresentem uma crise energética mais eminente, o panorama mundial apresenta dados alarmantes para todos, tendo em vista o aumento do consumo de petróleo, a dependência dos países em relação a esta commodity e sua inevitável escassez e valorização no mercado internacional do decorrer dos anos.

Em artigo pessoal ao Jornal Folha de São Paulo, o autor Antônio Ermírio de Moraes¹⁷ projeta alguns dados em relação às agravantes mencionadas:

“A maioria das nações não está agüentando manter a infraestrutura, produção e demais atividades econômicas e humanas com a energia que têm. O petróleo ainda representa 40% da energia utilizada no mundo. Até 2020, o consumo saltará dos atuais 85 milhões de barris/dia para 110 milhões de barris/dia, ou seja, de 31 bilhões de barris/ano para 40 bilhões de barris/ano, lembrando-se que o mundo subsidia os combustíveis fósseis em US\$ 150 bilhões por ano.

Até 2020, o mundo terá devorado 800 bilhões de barris, sobrando outros 800 bilhões. Esse cálculo se baseia em um crescimento do PIB (Produto Interno Bruto) da ordem de 2% ao ano. Se o mundo passar a crescer 3% – o que é desejável –, as reservas darão para chegar apenas até 2030.”

2.2 Maiores Prejuízos às Nações em Desenvolvimento

Não obstante, os impactos do preço do petróleo no mercado internacional tornam-se ainda mais danosos aos países em desenvolvimento, cuja vulnerabilidade projeta-se nos mercados internos destes países com o aumento da inflação, defasagem na balança comercial e, conseqüentemente, a redução do PIB.

Embora haja um contrapeso neste impacto, decorrente da existência de países produtores de petróleo pertencentes ao grupo de países em desenvolvimento – como países do Oriente Médio, Ásia Central, África e América Latina –, com queda de 0,4% do PIB após um ano do aumento (calculado em US\$ 10,00/barril) e acréscimo de 0,4% no valor agregado da balança comercial dos países exportadores de petróleo no primeiro ano, pós-aumento, um estudo da IEA¹⁸- International Energy Agency, sobre “*Analysis of the Impact of High Oil Prices on the Global Economy*” (vide anexo 1) apresenta perdas importantes sobre

¹⁷ MORAES, Antônio. A energia e o equilíbrio mundial. **Folha de São Paulo**. São Paulo, 24 ago. 2003. Seção Política Internacional.

¹⁸ IEA. International Energy Agency. *Analysis of the Impact of High Oil Prices on the Global Economy*. Maio, 2004. Disponível em: <<http://www.iea.org/>>

os países em desenvolvimento importadores do “ouro negro”, como mostra o quadro nº 9.

Quadro nº 9: Indicadores Macro-Econômicos de Importação de Petróleo, por Países em Desenvolvimento, Suportados após Um Ano de Aumento do Preço do Petróleo por Região/ País.

	Real GDP	Inflation	Trade Balance (% of GDP)
Asia	-0.8	1.4	-1.0
<i>China</i>	-0.8	0.8	-0.6
<i>India</i>	-1.0	2.6	-1.2
<i>Malaysia</i>	-0.4	2.0	0.0
<i>Philippines</i>	-1.6	1.6	-2.0
<i>Thailand</i>	-1.8	0.8	-3.0
Latin America*	-0.2	1.2	0.0
<i>Argentina</i>	-0.4	0.2	0.2
<i>Brazil</i>	-0.4	2.0	-0.4
<i>Chile</i>	-0.4	2.0	-1.4
Highly indebted poor developing countries ⁷	-1.6	n.a.	n.a.

* Includes Mexico.

Source: IEA based on IMF analysis.

Conforme o quadro, alguns países podem perder quantias superiores a 1,5% do PIB após um ano do aumento, como é o caso de Filipinas e Tailândia, sendo este último o mais prejudicado do grupo na balança comercial, com decréscimo de 3% do PIB. A Índia também é afetada consideravelmente com a perda de 1% do PIB e o maior índice de inflação, calculado em 2,6% e grandes prejuízos ao mercado interno. Já o crescimento da China pode ser defasado em 0,8% do PIB, o que corresponde a um declínio de US\$ 6 bilhões sobre as reservas do país no primeiro ano pós-aumento, cuja quantia atingiu cerca de US\$ 35 bilhões em 2002. Países da África Subsaariana são grandes prejudicados por serem dependentes do petróleo e possuírem economias muito frágeis, acumulando perdas superiores a 3% do PIB – a maior entre os países em desenvolvimento.

Um dos maiores agravantes do vulnerável preço do petróleo para os países em desenvolvimento consiste nas constantes desvalorizações de suas moedas em decorrência do aumento do produto, cotado em dólar norte-americano, gerando grandes influxos de capital e perda de investidores com a conseqüente instabilidade do mercado interno e falta de confiança na moeda dos países

afetados. O aumento de suas respectivas dívidas externas torna-se também inevitável, devido à adesão de empréstimos junto ao FMI para manter seus compromissos e conter o déficit público.

2.3 Mercado dos Renováveis: Benefícios de Todos

O cenário mundial pede por energias alternativas, bem como o desempenho e a desejável existência do sistema financeiro internacional para o possível desenvolvimento das nações.

A grande vantagem deste período de mudanças na matriz energética mundial surge, com caráter providencial, da necessidade de crescimento de utilização de combustível alternativo que o mercado brasileiro e as peculiaridades geográficas do país podem proporcionar ao cenário energético internacional. Tal consciência gera uma rede de cooperação mundial em benefício de vários países e de toda sociedade internacional.

2.3.1 Diferencial Brasileiro dos Motores Flex Fuel

Com a inserção do biocombustível brasileiro no mercado mundial, além do seu diferencial ecológico sustentável, a grande vantagem competitiva deste produto nos mercados internacionais consistirá na adaptação a baixos custos de motores flexfuel, produzidos no Brasil, para o uso simultâneo de álcool (etanol) e gasolina, proporcionando ao consumidor a opção de carros bicombustíveis benéficos economicamente, com a redução de custo com a demanda por gasolina, e ao meio ambiente.

Segundo matéria jornalística, publicada em 2 de dezembro de 2004 no jornal Valor Econômico¹⁹, o enorme sucesso dos motores flexfuel reflete a grande aceitação do etanol nos mercados internos e internacionais.

¹⁹ PEREIRA, Mauro. Veículos bicombustível já chegam a 24% do mercado. **Valor Econômico**, São Paulo, 2 dez. 2004. Seção Mercado. Especial Açúcar e Etanol. p. 3.

Conforme divulga o artigo, estimava-se em 2004 um crescimento de 17% na venda de veículos bicomcombustível, segundo projeções da Anfavea (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores), porém, tal expectativa foi superada à casa dos 21% das vendas e, hoje, representam mais de 24% dos veículos do mercado, com expectativas surpreendentes de crescimento.

Apenas de 2003 para 2004, houve crescimento na venda de veículos flexíveis superior a 500%, impressionando grandes mercados como o da China e da Índia, que vêm analisando a possibilidade de adotar o álcool como alternativa viável à contenção das pressões ambientais críticas destes Estados, com a aquisição deste produto.

Mesmo os Estados Unidos, que possuem carros flexíveis há mais de 20 anos, se apresenta como um mercado promissor às expectativas brasileiras no campo da produção de etílico, tendo em vista a comercialização em 22 dos 50 estados norte-americanos do chamado E85, mistura de 85% de álcool e 15% de gasolina. Além disso, enquanto o motor flex fuel norte-americano, produzido pela General Motors, foram introduzidos neste mercado visando os veículos a gasolina, no Brasil este motor foi elaborado pela Boch direcionado para veículos a álcool, possibilitando o uso de 100% de álcool e desempenho e economia de combustível superiores ao do motor concorrente, um diferencial principalmente para o mercado de etanol brasileiro com fortes perspectivas de exportação para os países que começam a aderir a esta fonte renovável.

2.4 Vantagens do Biocombustível Brasileiro ao Desenvolvimento Sustentável das Nações

Há também a possibilidade de redução da demanda de petróleo por meio do aumento percentual de álcool e biodiesel à gasolina. Conforme mencionado anteriormente, estudos europeus comprovam a mistura de biodiesel ao diesel mineral, com garantia de eficiência, em proporções de até 30% sendo, inclusive, possível e já realizado a utilização de motores a diesel com uso de B100, ou seja, 100% biodiesel. Atualmente comercializado na Alemanha.

Apenas o mercado europeu atenderia ambiciosamente o Brasil com metas de 5,75% de biodiesel, até 2007, de todo combustível comercializado no bloco econômico. Tal meta inspira o mercado brasileiro com sua vantagem competitiva na produção deste biocombustível – mais barata que a produzida através da colza e do girassol na Alemanha – em relação a outros países produtores, e ao know how que obtivemos desde a década de 80, com investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) na área de biocombustíveis, reconhecida mundialmente e, hoje, comercializada com a prática de transferência de tecnologia para Estados do MERCOSUL, como Paraguai e Argentina.

Esta cooperação na transferência de tecnologia poderá beneficiar também países africanos de determinadas regiões, similares ao solo semi-árido brasileiro, auxiliando estes países numa maior autonomia, em relação a grande dependência de petróleo, e na questão social alarmante destes Estados, através do desenvolvimento da agricultura familiar concomitante ao incentivo social na geração de renda a essas populações.

Além disso, as metas de emissão de CO₂ do Protocolo de Kyoto podem ser consideradas de grande incentivo ao biocombustível no mercado internacional e à cooperação entre as nações, beneficiando, principalmente, países desenvolvidos com a redução destas emissões, para o alcance das metas, em contrapartida à adesão do biocombustível em seus mercados internos.

2.4.1 O Desafio das Metas de Kioto

Conforme estudo da IEA (International Energy Agency), em quadro ilustrado sobre as metas de Kyoto e tendências de emissão de CO₂, é razoável constatar imprescindíveis necessidades de mudança de alguns países em suas respectivas políticas de desenvolvimento sustentável no ramo energético.

Como é possível analisar, a partir de 1990 a maioria dos países tiveram aumento significativo na emissão de gás carbônico e alguns, inclusive, atingiram emissões alarmantes para as condições sustentáveis do meio ambiente.

Quadro nº 10: Mudanças nas Emissões de CO² Causadas pela Combustão de Fósseis e as Metas de Kyoto.

	1990 emissions = 100				Average % Change/year			
	1973	1998	2001	Target** 2010	1973- 1990	1990- 1998	1998- 2001	2001- 2010***
Australia**	61	123	142	[108]	3.0	2.6	5.1	[-3.0]
Denmark	112	114	100	94	-0.7	1.6	-4.2	-0.7
Finland	88	104	110	100	0.8	0.5	1.6	-1.0
France	139	109	109	100	-1.9	1.1	0.0	-1.0
Germany	110	90	88	79	-0.5	-1.4	-0.6	-1.2
Italy	84	106	106	93.5	1.1	0.7	0.1	-1.4
Japan	87	108	111	94	0.8	1.0	0.9	-1.8
Norway	85	131	133	101	1.0	3.4	0.5	-3.0
Sweden	166	104	94	104	-2.9	0.5	-3.4	1.1
UK	114	95	97	87.5	-0.8	-0.7	0.6	-1.1
US**	97	114	118	[94]	0.2	1.6	1.1	[-2.5]
EU-7****	111	98	97	87.7	-0.6	-0.3	-0.2	-1.1
IEA-11	99	109	112	92.7	0.1	1.1	0.9	-2.1
EU	106	102	103	92	-0.3	0.2	0.5	-1.3
IEA	98	110	113		0.1	1.2	1.1	

*The targets reflect each country's Kyoto target, with EU-burden sharing targets used for EU countries. Regional targets are based on weighted national targets. The Kyoto targets apply to a basket of six greenhouse gases and take sinks into account. The Protocol provides for the use of "flexibility mechanisms" with emission reduction credits that count towards meeting the target.

**Australia and the United States have announced that they do not intend to ratify the Kyoto protocol.

*** Annual percentage reduction needed to get CO₂ emissions in line with targets by 2010.

**** EU-7 includes the European Union countries: Denmark, Finland, France, Germany, Italy, Sweden and the United Kingdom.

Fonte: IEA. From Oil Crisis to Climate Challenge.

A Austrália e os Estados Unidos, por exemplo, embora não pertençam ao rol dos signatários do Protocolo de Kyoto, precisariam reduzir suas emissões em 3% e 2,5%, respectivamente, até 2010. Se esses dados parecem insignificantes, do ponto de vista percentual, podemos citar a causa da relutância dos Estados Unidos em aderir ao Protocolo, cuja meta para o país determina redução de 7% de suas atuais emissões (ressalta-se, ainda a maior do mundo) e que consistiria em um custo anual adicional na ordem de US\$ 400 bilhões na sua economia. Lembrando, também, ser o país consumidor de um terço de toda energia do planeta, estar em 1º no ranking dos países que mais emitem dióxido de carbono na atmosfera – responsável por 36,1% do total emitido no mundo – e detentor da economia mais atrelada ao petróleo mundial, devido ao lastro desta commodity com sua moeda interna.

No quadro nº 11, podemos visualizar o percentual dos países mais poluidores responsáveis pelas emissões de CO₂ na atmosfera.

Quadro nº 11: Porcentagem de Emissão de CO2 na Atmosfera por País.

Os países que mais emitem CO2 na atmosfera (% do total emitido no mundo)	
Estados Unidos	36,1%
Rússia	17,4%
Japão	8,5%
Alemanha	7,4
Reino Unido	4,3
Canadá	3,3
Itália	3,1
Polônia	3,0
França	2,7
Austrália	2,1
Espanha	1,9
Países Baixos	1,2
República Checa	1,2
Romênia	1,2

Fonte: Folha de São Paulo, 6 dez. 2004.

A vulnerabilidade da nação norte-americana em relação ao petróleo é inegável, porém reflexos na oscilação desta moeda podem ser sentidos em questão de segundos nos mercados do mundo inteiro, gerando crises de proporções inconcebíveis ao sistema financeiro internacional e perdas globais para a maioria das nações.

2.5 A Geopolítica do petróleo

O panorama energético mundial deve caminhar rumo a cooperação como alternativa sensata e inevitável para um saudável desenvolvimento da civilização moderna, sem guerras ou conflitos étnico-religiosos, seja pela sobrevivência, seja por energia.

Afinal, se por um lado há o medo desta eminente crise mundial com a mudança na matriz energética internacional, por outro, há o pavor do que move a supremacia desta ordem mundial – camuflada por princípios ditos “democráticos”, mas de atuação autoritária –, confinada ao fim de um império, fósil e volátil, já atacado por atos terroristas jamais esperados até a última década. Certamente, haverá distúrbios neste momento de transição, porém, se soubermos caminhar em parceria, com respeito às soberanias e na divisão de poderes, a primeira opção será obviamente a mais segura.

A geopolítica do petróleo já dizimou milhares de populações, minou países e desestruturou governos das bases mais sólidas e restritas do cenário mundial. Assistimos passivamente a declaração de guerras nos últimos quatro anos e, quando se acreditava atingir estruturais níveis de diplomacia e diálogo mundial, favorecido com a criação dos mais diversos organismos internacionais atrelados às Nações Unidas, presenciamos decisões unilaterais fazerem todo esse progresso se desvair.

Fomos pacíficos, talvez hipócritas, com a ocupação do território afegão por gasodutos e oleodutos, construído pós-ataque para viabilizar o escoamento do petróleo e de gás natural do mar Cáspio, atualmente sob comando de corporações de petróleo anglo-americanas. Sua conquista foi, certamente, estratégica para a atuação destas corporações no Iraque, invadido logo depois e responsável por uma das maiores reservas mundiais de petróleo. Com as atuais ameaças ao Irã, o intercâmbio entre estes países já conquistados facilitará ainda mais a comercialização destas reservas, tendo em vista apresentar-se como obstáculo geográfico entre as regiões dominadas e também deter grandes reservas de petróleo.

Independente das políticas externas de alguns países, atualmente voltados pela ânsia de exploração de petróleo, a saga pelos combustíveis fósseis deve acabar não apenas pelo seu caráter insustentável no mercado mundial, de incentivo a perspectivas bélicas, mas pela inviabilidade de tal persistência tendo em vista o descompasso de crescimento do consumo energético global e de sua produção mundial.

Em artigo à Folha de São Paulo, o ex-Secretário-Geral da UNCTAD²⁰ (Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento), Rubens Ricupero, relatou suas análises sobre o descompasso supracitado.

“Existe mesmo hoje em dia uma entidade, a ASPO (Association for the Study of Peak Oil and Gas), especializada em estimativa do pico e reunindo os “pessimistas” da indústria petrolífera. Embora neste setor a controvérsia seja ainda elevada, os cálculos mais aceitos combinam as reservas da Opep, da antiga União Soviética e dos 40 e tantos demais produtores importantes (cerca de 2,2 trilhões de barris de reserva), projetando que a produção alcançaria um pico de 80 milhões diários de barris entre 2010 e 2021. Acrescentando o óleo não-convencional, mais caro, o resultado-síntese é que o pico da produção de todas as fontes seria de aproximadamente 90 milhões de barris/dia por volta de 2015, em pouco mais de uma década.

A produção diária atual é de 75 milhões de barris. A fim de satisfazer a demanda calculada para 2015, seria necessário produzir, em termos adicionais ao nível atual, mais 60 milhões de barris ao dia. Para tanto, o mundo precisaria descobrir e operar em poucos anos mais do que dez novas áreas produtivas, cada uma do tamanho do mar do Norte, o que parece, francamente, impossível.”

Considerando que estas estimativas foram calculadas no início do ano de 2004 e que, atualmente, já produzimos o equivalente a 85 milhões de barris/dia (2005) é possível presumir que, mesmo os cálculos mais pessimistas, já demonstram ter sido subestimados tornando, contudo, o pico de produção muito mais próximo que previsto. O Secretário comenta, também, as especulações mais preocupantes em relação ao primeiro choque do preço do barril de petróleo, estimado em US\$ 50,00, em 2010, e, possivelmente, dobrando para US\$ 100,00, em 2020.

Ressaltando que tal choque já se consumou em meados de 2004, e que já atingimos a marca dos US\$ 56 o barril, percebe-se que os dados atuais mostram-se, gradativamente, alarmantes devido à conjuntura do cenário mundial.

2.6 Reflexos da Era Fóssil: Alerta Global

²⁰ RICUPERO, Rubens. A geoestratégia do petróleo. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 25 abr. 2004.

Em vista disso, a Agência Internacional de Energia começa a alertar os países importadores do “ouro negro” para a necessidade de implementação de políticas emergenciais de contenção de uso do petróleo, conforme a profusão de especulações sobre seu preço por barril que, segundo relatório da Goldman Sachs, já é estimado a atingir altas de até US\$ 105,00. Entre as medidas emergenciais para as economias podemos citar a redução dos limites de velocidade de consumo em 25%, diminuição de jornadas de trabalho, proibição da circulação de veículos em determinados dias da semana, estimulação de uso de transportes públicos, dentre outras.

Neste sentido, são notáveis os ajustes e inconvenientes que a persistência da exploração, desenfreada, de petróleo pode causar à sociedade internacional e ao nível de civilização que atingimos, principalmente no que concerne a alteração climática global.

Estatísticas²¹ já apontam as conseqüências das mudanças do clima em escala global, até 2050, alertando sobre a ameaça de extinção de um quarto das espécies animais. Os reflexos dos danos são sentidos no mundo inteiro. Na América do Norte, 350 bilhões de dólares foram gastos para cobrir prejuízos desde 1980, principalmente com furacões. Na África, o agravamento das secas pode tornar-se mais comum com a possibilidade de fomes catastróficas. Na Ásia, 10% dos mamíferos da China estão sob risco de extinção e uma onda de calor, em 2003, que atingiu a Índia, causou a morte de 1200 pessoas, provocando grandes incêndios florestais. Na Oceania, 54% das espécies de borboletas da Austrália perderão seu habitat e acredita-se que o complexo industrial do Japão provoque secas no território. Na Europa Ocidental uma onda de calor no verão de 2003 causou 30 mil mortes e, segundo a OMS – Organização Mundial da Saúde – , a cada morte de três crianças na Europa uma é causada por fatores ambientais. Na América do Sul, 60% da Amazônia pode virar cerrado e, com o El Niño, estima-se que um agravamento do aquecimento global provoque secas em alguns países, como o Chile, e enchentes em outros, como o Peru. Na América Central,

²¹FONTENELLE, André; COUTINHO, Leonardo. “Alerta Global”. VEJA. Reportagem Especial – Como Salvar o Planeta. Ano 37. Nº 51. São Paulo: Editora Abril. 22 dez. 2004. p. 182-183.

mais de 300 espécies de anfíbios estão ameaçadas e secas anormais prejudicam o território.

Com a atual conjuntura, vários países e organismos internacionais, inclusive a IEA, começam a curvar-se aos benefícios das fontes alternativas de energia, em particular os biocombustíveis etanol e biodiesel.

Conferências e seminários têm, freqüentemente, conscientizado o mundo em relação à importância dos combustíveis alternativos; a velocidade dos acontecimentos apenas reforça sua relevância.

CAPÍTULO 3

Brasil: Potencial Energético

A exuberância da fauna e flora territorial brasileira sustenta um potencial energético pungente, capaz de suprir deficiências exorbitantes de energia geradas pela forte incidência solar – propiciada pela benéfica localização geográfica entre os trópicos – que contribui indiretamente para quase todas fontes de energia como a hidráulica, biomassa, eólica, combustíveis fósseis e energia dos oceanos, formas indiretas de energia solar. Ou seja, quanto maior o índice de radiação solar acoplado aos recursos tropicais de um país, maior será seu potencial energético.

Então poderíamos nos perguntar: A África será o território energético do futuro?

Certamente não, pois apesar da forte incidência solar neste continente, seu caráter majoritariamente árido e desprovido da diversidade climática em grande parte das suas regiões prejudica a geração de energia pelas fontes indiretas, que também necessitam de solo propício e água em potencial que a predominância desértica não dispõe. Embora haja também neste continente expressivas exceções.

Conforme mencionado, anteriormente, pelo físico nuclear José Vidal²², a radiação solar que incide no solo brasileiro equivale a 300 mil usinas de Itaipu, a maior hidrelétrica em operação no mundo, com uma potência instalada equivalente a 12.600 MW²³ (18 unidades geradoras de 700 MW), e responsável por cerca de 25% de toda energia elétrica consumida no Brasil. Estão sendo instaladas também mais duas unidades geradoras, que aumentarão a capacidade nominal em 14 MW [ITAIPU, 2004].

Neste sentido, a riqueza de recursos naturais brasileiros destaca-se em vários ramos da indústria de energia, porém, para que obtenham o êxito esperado – assim como em todo projeto – necessitam de seriedade e competência administrativa para que se obtenha um desempenho favorável a um bom rendimento. Influências e obstáculos externos geralmente se apresentam com retrações aos avanços projetados pela indústria energética brasileira, entretanto,

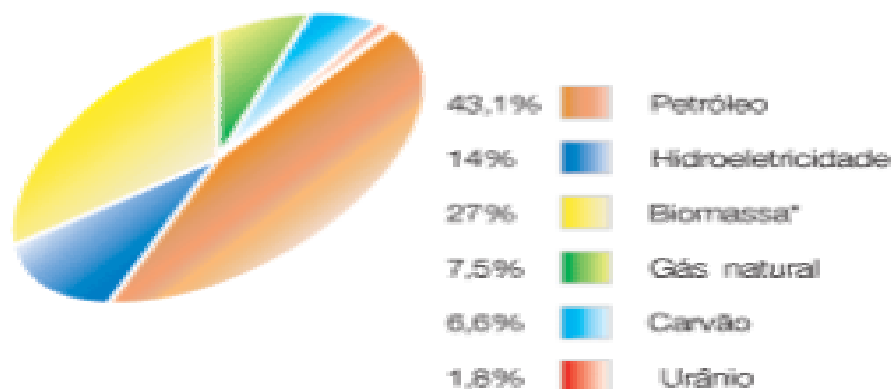
²² VIDAL, J. W. BAUTISTA; VASCONCELLOS, G. F. *Poder dos trópicos – meditação sobre a alienação energética na cultura brasileira*. São Paulo: Casa Amarela, 1998.

²³ ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. *Atlas de Energia Elétrica do Brasil*. p. 24

tais experiências denotam a maturidade e progresso atingidos em diversos ramos da matriz energética nacional, antes propensa às oscilações das fontes não-renováveis.

O potencial brasileiro reúne áreas de energia das mais variadas fontes como: solar, hidráulica, biomassa, gás natural, eólica, nuclear, petróleo e carvão.

Quadro nº 12: Matriz Energética Brasileira



* cana-de-açúcar 12,6%, lenha/carvão vegetal 11,9, outros 25% energias renováveis: 41%

Fonte: Petrobrás Magazine. Edição 42.

Embora visivelmente diversificada, algumas fontes costumam ser mais exploradas que outras, nacionalmente, devido a peculiaridades e diferenças de rendimento, custo operacional, potencialidades, dentre outras características importantes provenientes de cada fonte.

No decorrer deste capítulo, citaremos as vantagens e desvantagens de alguns tipos de energia, gerada no território brasileiro, e suas diversas vantagens comparativas de produção no país em relação ao mundo.

3.1 ENERGIA SOLAR

No âmbito solar incidente no território brasileiro existem estimativas elevadas do potencial existente sobre a superfície, como anteriormente supracitado.

A energia solar pode ser utilizada diretamente como fonte de energia térmica ou elétrica. O aproveitamento térmico é obtido através da geração de potência mecânica ou elétrica e do aquecimento de fluidos e ambientes, este último também chamado aquecimento solar passivo.

Atualmente, os processos de aproveitamento de energia mais utilizados no Brasil são o aquecimento de água, mais usual no Sul e Sudeste do país devido às condições climáticas, e a geração fotovoltaica de energia elétrica, comuns no Norte e Nordeste com fins de atendimento às comunidades isoladas da rede de energia elétrica.

Dentre as tecnologias de aproveitamento térmico podemos citar o *coletor solar*, para aquecimento de água a temperaturas relativamente baixa, muito demandada pelos setores hoteleiro, residencial e hospitalar, e cuja eficiência se restringe a área de incidência solar, e o *concentrador solar*, aplicado a sistemas que exigem temperaturas mais elevadas obtidas através da captação de energia solar, incidente em áreas relativamente grandes, e concentrada numa área muito menor. Esta última, mais utilizada para geração de eletricidade por meio de sistemas parabólicos de alta concentração é produzida, principalmente, no sul da Califórnia, detêm tecnologia de alto custo e possui índices de eficiência entre 14% e 22%.

Os países que possuem maior uso da energia solar, como Grécia, Austrália, Israel e Japão, destinam cerca de 80% a 90% dos equipamentos, principalmente coletores solares, ao uso doméstico.

Nos Sistemas Fotovoltaicos, cujo efeito de conversão de energia solar diretamente em elétrica surge da excitação de elétrons de alguns materiais semicondutores, em especial o silício, é possível atingir índices de eficiência de até 25% por célula e custos mais elevados, porém, com perspectivas de redução de 40% nos próximos dez anos, segundo estudos da IEA.

É a tecnologia de energia solar de mais acelerado crescimento no mundo, conforme Dossiê de Energia do Greenpeace, obtendo acréscimos no mercado a uma taxa média de 20% ao ano, desde 1990, e atingido 40% de crescimento entre os anos de 2000 e 2003. Entretanto, apesar do acelerado crescimento não se atingiu a demanda esperada, mesmo com a redução gradual dos custos, pois os avanços desta indústria ainda se sustentam em subsídios e incentivos governamentais provenientes, principalmente, do Japão, Alemanha, Espanha e Estados Unidos.

No Brasil, a maioria dos projetos de geração fotovoltaica de energia elétrica tem cunho sensivelmente social, tendo em vista o abastecimento das regiões mais desprovidas de energia, como em comunidades rurais e áreas isoladas do semi-árido nordestino prejudicado pela seca. Atualmente, estima-se uma potencia total instalada de, aproximadamente, 15 MWp em sua maioria de sistemas isolados ou não conectados à rede elétrica e, por isso, de menor custo operacional.

Segundo o CRESESB – Centro de Referência para a Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito / CEPEL –, tais projetos dividem-se em três categorias: a) abastecimento de água para abastecimento doméstico, irrigação e piscicultura; b) iluminação pública; e c) sistemas energéticos coletivos (eletrificação de escolas, postos de saúde, postos eletrônicos e centros comunitários). Projetos de eletrificação de cercas, produção de gelo e dessalinização de água também entram nos sistemas fotovoltaicos.

Entre as desvantagens, decorrentes da difusão dos projetos de energia solar, podemos citar a baixa eficiência dos sistemas de conversão de energia, que demandam grandes áreas para que o empreendimento se torne viável, e os altos custos de geração elétrica, oito vezes superior à energia convencional.

Entretanto, para energização de regiões rurais no país, que geralmente utilizam pouca eletricidade, tais recursos fotovoltaicos em sistemas isolados podem ser considerados uma ótima solução para universalização elétrica. Além de produzir quase nenhum impacto ambiental, ao contrário da maioria das fontes indiretas de energia, a energia solar é renovável, possui níveis mínimos de emissão de dióxido de carbono e, principalmente, incide em abundância em todo o

território nacional e em todas as estações do ano, com pequenas variações comparável aos países do hemisfério norte e sul.

3.2 ENERGIA HIDRÁULICA

Responsável por cerca de 20% de toda a energia elétrica mundial e principal fonte geradora de eletricidade de mais de 30 países, a energia elétrica representa uma fatia considerável da matriz energética mundial, estimando-se um potencial da ordem de 200 mil TWh ao ano, equivalente a duas vezes o consumo médio anual de energia primária no mundo [Boyle, 1996].

Apesar de todo este contingente, ainda que o aproveitamento de todo o volume de água no planeta não seja pleno nos processos de conversão, ou seja inacessível para utilização elétrica, a potencialidade do equivalente a um quarto de todo esse volume, 50 mil TWh, corresponderia a quatro vezes a quantidade de energia elétrica gerada no mundo.

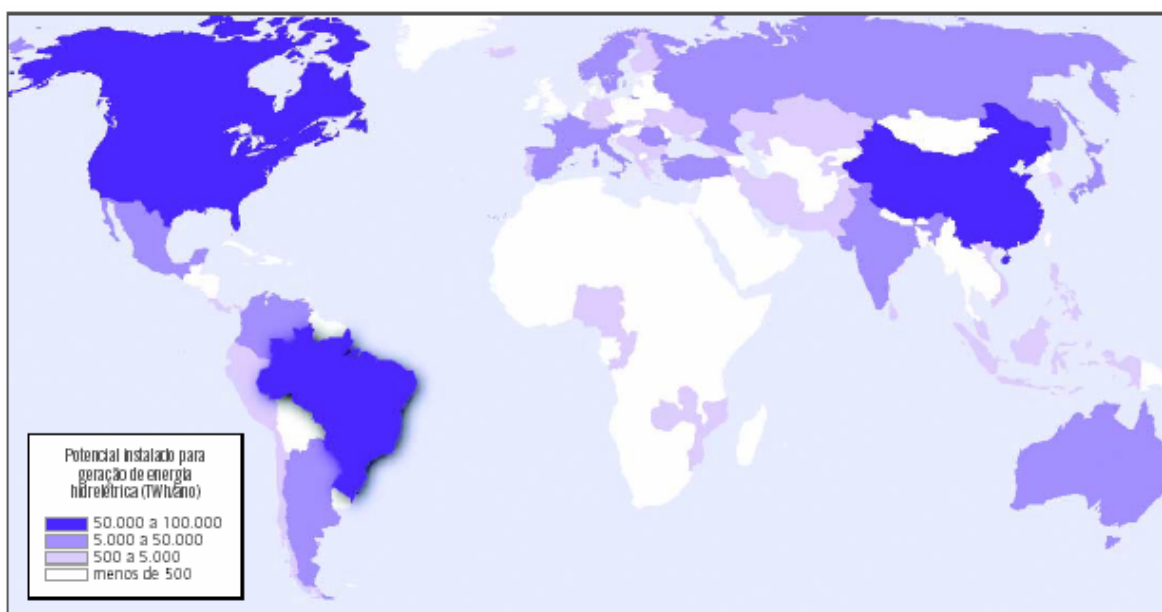
No Brasil, a participação da energia hidráulica corresponde a 42% da matriz energética nacional, fatia responsável por cerca de 95% de toda a eletricidade produzida no país e sendo, portanto, a maior fonte nacional de energia elétrica. Nada muito surpreendente enquanto nação possuidora da maior quantidade de água doce do planeta e detentor de 21% dos recursos fluviais do mundo.

É, também, a fonte de mais expressiva contribuição ao desenvolvimento econômico brasileiro, atendendo a vários setores, como a indústria, agricultura, comércio e serviços, e à sociedade em si, com a melhoria da qualidade de vida.

Em virtude do incentivo governamental de geração descentralizada de energia elétrica monitorado pelo PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas), tendo em vista uma maior participação das fontes renováveis na matriz energética nacional, tem ganho expressivo destaque a difusão de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs).

Os maiores potenciais técnicos de aproveitamento de energia hidráulica no mundo estão localizados na América do Norte, na antiga União Soviética, China, Índia e Brasil, conforme ilustra o quadro abaixo.

Quadro nº 13: Potencial Hidrelétrico Instalado por País.



Fonte: Elaborado a partir de UHD, 2000.

O Brasil detém potencial hidrelétrico da ordem de 260 GW, sendo 40,5% proveniente da Bacia Hidrográfica Amazônica, 23% da Bacia do Paraná, 10,6% de Tocantins e 10% do São Francisco, dados²⁴ de origem inventariada e, portanto, relativos se analisada a capacidade instalada de 61 GW, menos de 2%, 2/3, 9% e 17%, respectivamente. Tais estatísticas diferem de forma abrupta, principalmente quanto a Bacia do Amazonas, devido ao relevo predominante da região, a grande diversidade biológica e a distância dos principais centros urbanos consumidores de energia, fatores não propícios ou viáveis ao aproveitamento de potenciais hidrelétricos.

Segundo o conceito da ANEEL, a energia hidráulica surge da irradiação solar e da energia potencial gravitacional através da evaporação, condensação e precipitação da água sobre a superfície terrestre por meio do uso de turbinas hidráulicas, devidamente acopladas a um gerador de corrente elétrica. Por possuírem eficiência de até 90%, as turbinas hidráulicas são consideradas a melhor forma de conversão de energia primária em secundária, atualmente.

²⁴ ANEEL. Op. cit. p. 19

No âmbito hidráulico sustentável, encontra-se em grande ascensão as PCHs, empreendimentos de pequeno porte (cujos reservatórios comportam a área total de cheia máxima não superior a 3 km²) capaz de gerar até 30 MW e responsáveis por um menor impacto ambiental, comparável às grandes e potenciais hidrelétricas.

Conforme cita o Dossiê de Energia do Greenpeace:

“As PCHs, assim como as usinas hidrelétricas de maior porte, encontram-se em posição muito favorável no que se refere a emissões de carbono, sendo portanto instrumentos importantes para o cumprimento dos cortes previstos no Protocolo de Kyoto e da meta defendida pelo Brasil na Rio+10²⁵, em Johannesburgo, de obter 10% da energia mundial de fontes renováveis até 2010 (sendo que hoje a proporção está na casa dos 2%).”

O alcance das metas estipuladas no Protocolo de Kyoto, bem como na Rio + 10, podem contribuir, significativamente, para a implementação das PCHs, através de investimentos provenientes do Fundo de Desenvolvimento Limpo, instituído em Kyoto, com fins a captação de contribuições de países desenvolvidos que não cumprissem suas metas e de incentivo, portanto, a execução de projetos renováveis provenientes de países em desenvolvimento.

Além disso, em termos de rapidez, praticidade e eficiência para o suprimento de áreas isoladas, desprovidas de energia elétrica, as PCHs se mostram com grande diferencial em relação a solar e a biomassa. Apenas uma usina de 500 KW de potência pode abastecer 200 famílias, proporção que precisaria de eficiência e trabalho muito maior para a geração desta energia nas outras fontes.

As vantagens de maior destaque da energia hidráulica consistem no seu caráter renovável e de maior eficiência no processo de conversão. Entretanto, é uma fonte de considerável impacto ambiental e responsável pela inundação de

²⁵ Rio + 10, Conferência Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, ocorrida em 2002, cujo maior contribuição ao meio ambiente consistiu no estabelecimento das “três grandes metas” – redução pela metade da proporção de pessoas sem acesso a saneamento básico até 2015; minimização dos problemas ambientais e de saúde causados pela poluição química até 2020; e redução significativa do número de espécies ameaçadas até 2010.

grandes áreas produtivas ou de expressiva diversidade biológica, provocando migração de grandes contingentes de pessoas e animais silvestres e prejudicando, portanto, a afirmação da biodiversidade no ecossistema.

Além disso, apesar da reduzida emissão de dióxido de carbono, há forte produção de metano (gás-estufa) decorrente da decomposição de matéria vegetal nos reservatórios, embora muito menor se comparáveis às emissões produzidas por termoelétricas movidas a combustíveis fósseis.

3.3 BIOMASSA

Fonte de maior impacto social e incentivo ao desenvolvimento sustentável com os menores índices de prejuízo ao meio ambiente. Há especialistas que a denominam como “fonte futura”, por possuir caráter renovável e não ser poluente.

Biomassa, como já mencionado, é uma forma indireta de energia solar armazenada por toda matéria orgânica (animal ou vegetal) que, através do processo de fotossíntese, é convertido em energia química e pode ser utilizada na produção de energia

O Brasil é referência mundial na indústria energética de biomassa com a produção de etanol (combustível derivado do álcool da cana-de-açúcar) e, atualmente, se firma no mercado internacional com grandes perspectivas de ascensão na produção de biodiesel (combustível similar ao diesel derivado de óleos vegetais).

3.3.1 PROALCOOL: Referência Brasileira Mundial

O grande diferencial brasileiro na área dos biocombustíveis surge na década de 70, pós-crise do petróleo, com a criação do maior programa mundial de produção de combustíveis renováveis, o Proálcool. Com este programa foi dado um salto histórico rumo ao fim da dependência de petróleo, apresentando ao cenário mundial que seria possível a substituição completa do etanol pela gasolina.

Muito se investiu em pesquisas para o desenvolvimento de tecnologias para o cultivo, colheita, produção e eficiência do álcool brasileiro, hoje prestigiado pelo mercado internacional e alvo preferencial das nações que pretendem diversificar sua matriz energética importando este combustível e, conseqüentemente, diminuir a vulnerabilidade de suas economias ao mercado de petróleo. Neste sentido, o Brasil assumiu liderança mundial na oferta de etanol, hoje considerado pelo mercado mundial o álcool mais barato e de maior demanda do mundo.

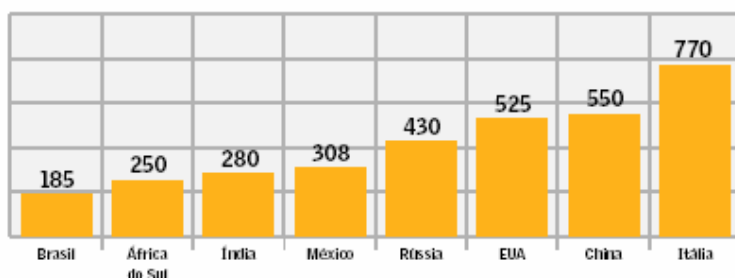
Atualmente, o Brasil produz cerca de 359,6 milhões de litros de etanol por planta industrial, cujos equipamentos nacionais atingiram tecnologia invejável no cenário mundial. Como o governo nacional estimula a produção de cana-de-açúcar em larga escala, cada usina de médio porte processa, em média, de 1 milhão a 1,5 milhão de toneladas de cana por safra, o equivalente a 6.000 a 8.400 toneladas por dia, ou seja, a maior produção mundial de etanol.

Tendo em vista este potencial de produção, cada litro de gasolina comercializada no mercado interno contém 25% de álcool na sua composição para usufruto da frota nacional, porém, com a grande adesão no setor automobilístico brasileiro de motores flex fuel, a demanda pelo álcool combustível cresceu expressivamente.

Quadro nº 14: Vantagens do etanol brasileiro em relação ao mundo.

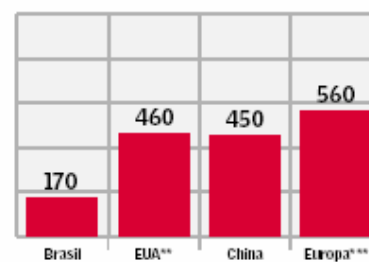
Brasil larga na frente

Custos médios da produção de açúcar - US\$ por tonelada



Vantagens também para o álcool

Custos médios de produção - US\$ por m³



Fonte: Valor Econômico, 2 dez. 2004.

Segundo matéria divulgada em caderno especial do jornal Valor Econômico²⁶, o Brasil já exporta etanol para a Índia e para os Estados Unidos o correspondente a mais de 2 bilhões de litros, quase a metade de todo o volume de etanol comercializado no mundo.

Porém, nem sempre este êxito foi atingido, havendo, portanto, cautelas que a indústria sucro-alcooleira deve lembrar em suas futuras estratégias como aprendizado às experiências de retração deste mercado, proporcionando, então, a segurança necessária aos consumidores para o êxito do etanol. A lição mais importante consiste na consciência de que o Brasil e o mundo correspondem a um grande mercado e, embora haja fortes indícios de crescimento dos combustíveis alternativos, a concorrência segue sua lógica, seja através de subsídios ou de barreiras protecionistas impostas pelas nações. A busca pela abertura de novos mercados é alternativa necessária e essencial para o resguardo da produção etílica brasileira.

Outro caráter viável da produção de etanol consiste no cunho auto-suficiente do setor em termos de suprimento energético, possível através da utilização dos próprios resíduos de cana (palha, bagaço, vinhodo, etc) a serem processados em sistemas de co-geração – produção simultânea e seqüencial de calor de processo e potência mecânica e/ou elétrica²⁷ -, auxiliando na racionalização do uso de recursos naturais e na redução dos impactos socio-ambientais, principalmente quanto à emissão de gases-estufa. Na produção de etanol cerca de 28% da cana é transformada em bagaço. Em termos energéticos, o bagaço equivale a 49,5%, o etanol a 43% e o vinhodo a 7,3%.

3.3.2 Biodiesel, uma Oportunidade de Desenvolvimento Nacional

Quanto ao biodiesel, embora ainda em mercado incipiente no Brasil e no mundo, é possível assegurar que possui grandes perspectivas de se tornar um

²⁶ GARRIDO, Juan. Mercado. Brasil detém quase a metade do volume de etanol comercializado no mundo. Valor Econômico. Seção Mercado. Especial Açúcar e Etanol. 2 dez. 2004. p. 4

²⁷ ANEEL. Op. cit. p. 59

mercado tão promissor quanto o do etanol, abrindo grandes oportunidades de desenvolvimento tecnológico e forte potencial de comercialização.

Seu grande diferencial na produção brasileira incide na diversidade de oleaginosas e solos favoráveis a estas sementes, que propiciam uma produção em larga escala jamais comparável aos nossos países concorrentes, em geral europeus.

Além disso, embora o etanol possua favoráveis impactos sociais, ambiental e de geração de emprego e renda, o biodiesel insere na sua cadeia de produção as áreas brasileiras mais desprovidas de energia elétrica e de maior precariedade sócio-econômica, ou seja, as populações mais excluídas da sociedade situadas, principalmente, no semiárido nordestino. Tal fato favorece projetos inovadores de assentamento rural com incentivo à agricultura familiar em núcleos de reforma agrária.

Entretanto, tal fato não diminui a importância da produção de etanol. Pelo contrário, o incentivo a produção de ambos os combustíveis renováveis devem ser implementados simultaneamente, mesmo porque a produção de um complementa a do outro no processo de geração de um combustível mais limpo.

A questão primordial, no caso do biodiesel, consiste no estímulo à economia brasileira de uma melhor distribuição de renda, favorecendo, portanto, as classes mais excluídas para que possamos obter um crescimento mais igualitário, considerando a importância de projetos nacionais voltados para o desenvolvimento regional para, então, atingirmos o papel soberano de protagonista energético no cenário mundial. Sem esta prerrogativa de melhoria social, que possibilite o benefício de ao menos uma maioria, tal ascensão brasileira não faria qualquer sentido pois estaríamos ainda cotados como nação de 3º mundo, devido à desigualdade já existente.

Conforme já mencionadas as potencialidades e vantagens deste produto, nos atêm citar as desvantagens da biomassa.

Entre as desvantagens mais criticadas em relação a biomassa, cabe ressaltar a eficiência relativamente baixa – 18% a 26% -, comparável às energias convencionais na produção de energia elétrica, e o custo ainda elevado deste

combustível. Entretanto, tal custo pode ser totalmente superável com o desenvolvimento de tecnologias de produção que maximizem sua eficiência e minimizem seus custos, como foi o caso do etanol brasileiro.

No Dossiê Energia Greenpeace foram elencados alguns problemas e fatores que podem contribuir para uma maior competitividade e viabilidade econômica na produção de energia pela biomassa, conforme citação a seguir.

“• Fontes combustíveis – Para diminuir custos, a biomassa deve localizar-se nas proximidades da fonte geradora. Os resíduos agrícolas têm custado cerca de \$1,00/Mbtu.;

• Manuseio do combustível - A alimentação de biomassa e o pátio de estoque devem ser cuidadosamente planejados para evitar mau cheiro, pragas e fungos. Deve-se separar os contaminantes metálicos e evitar flutuação da umidade da biomassa;

• Flexibilidade - A sazonalidade dos produtos agrícolas exige que o sistema seja projetado para processar diferentes biomassas;

• Localização - Os resíduos de biomassa são combustíveis de baixa densidade comparados com os fósseis. O custo de transporte pode se tornar muito alto além de 30km e proibitivo para 150km. A localização também deve levar em conta a vizinhança, em razão do cheiro e do barulho.”

Estima-se que 14% de todo o consumo energético mundial seja proveniente do uso da biomassa, sendo que este percentual pode chegar a 34% nos países em desenvolvimento e até 60% na África [IEA, 2000]. Na Finlândia, onde a geração descentralizada de energia é uma tradição, a biomassa corresponde a 20% de todo o consumo de energia do país, assim como no Brasil.

3.4 ENERGIA EÓLICA

Denominada como energia dos ventos e produzida através da energia cinética gerada pelo deslocamento das massas de ar. A energia eólica é possibilitada pelo emprego de aerogeradores (turbinas eólicas) para geração de

energia elétrica, ou por cataventos e moinhos, para energia mecânica geralmente voltada para o bombeamento de água.

Embora ainda incipiente no Brasil, a parque industrial eólico tem dado largos passos favoráveis ao seu crescimento, com perspectivas de um potencial instalado de 1.100MW até 2010, segundo metas do PROINFA.

Segundo o MME (Ministério de Minas e Energia), estima-se um potencial nacional entre 20.000 MW a 143.000 MW. Entretanto, a participação brasileira neste setor se apresenta quase insignificante no âmbito internacional, com potência instalada de apenas 26,8 MW – somente considerável a nível nacional, com economia de fontes de combustão a diesel mineral, em substituição a não renováveis, e no atendimento a populações isoladas na geração de energia descentralizada, em casos que os aerogeradores já abastece comunidades de até 50 mil pessoas.

Os mercados internacionais mais expressivos na participação da indústria eólica são a Alemanha, EUA, Espanha e Dinamarca, responsáveis por 75% de toda a capacidade eólica instalada no mundo, em 2000. A potência instalada no mundo é estimada em 24,5 GW, sendo que o crescimento médio anual deste setor elétrico é de 40%, o que a Associação Europeia de Energia Eólica presume equivaler a 10% de toda a energia elétrica consumida no mundo, até 2020.

Dentre as desvantagens do ramo eólico de energia podemos citar a poluição sonora, devido a grande quantidade de ruídos e possíveis interferências eletromagnéticas em sistemas de rádio e comunicação, e a visual, decorrente do agrupamento de torres e aerogeradores de grande porte. Além disso, a instalação de parques eólicos deve considerar as rotas de migração de aves em seus estudos e relatórios de impacto ambiental, evitando interferências.

Quanto ao aspecto positivo, podemos ressaltar seu caráter renovável e propício a unidades geradoras de relativa descentralização, contribuindo para o abastecimento de comunidades mais isoladas brasileiras. Outro ponto importante consiste no custo de geração competitivo aos de energia convencional, no âmbito nacional, embora de utilização mais cara que a mesma.

3.5 PETRÓLEO

Commodity mundial de cobijado valor agregado. É formado pela mistura de hidrocarbonetos através da decomposição de matéria orgânica, causada pela ação de bactérias em sítios de baixo teor de oxigênio. Possui origem fóssil, não-renovável, e por ser o produto de maior comercialização combustível mundial, é responsável pela emissão de 95% dos gases poluentes causadores do efeito estufa.

Atualmente , o Brasil é quase auto-suficiente na produção de petróleo, com reservas estimadas em 12 bilhões de barris, porém, por não produzir petróleo leve, importa o equivalente a US\$ 1,2 bilhão deste produto da Argélia e da Arábia Saudita. Entretanto, há descobertas recentes deste produto no nordeste do país que podem reverter favoravelmente este quadro à auto-suficiência brasileira.

As reservas mundiais²⁸ provadas de petróleo são da ordem de 1,04 trilhão de barris, sendo que cerca de dois terços das reservas mundiais provadas encontram-se no Oriente Médio.

Embora seja uma fonte geradora de grandes prejuízos ambientais, conforme já comentado, é ainda a de maior importância e consumo mundial. O petróleo é a commodity de maior valor agregado que movimenta o sistema financeiro internacional. Neste sentido, embora haja a necessidade de substituição gradativa dos combustíveis fósseis por renováveis, são inegáveis a grande dependência ainda existente no mercado mundial em relação a esta fonte.

3.5.1 PETROBRÁS: Exemplo Mundial no Pacto Global

Hoje, mesmo as grandes empresas petrolíferas passam a reconhecer a relevância dos impactos sócio-ambientais no planeta, causados pela queima de petróleo. Esforços das Nações Unidas têm sido concentrados na tentativa de conscientizar corporações petrolíferas sobre a responsabilidade social e ambiental

²⁸ Oil and Energy Trends, Annual Statistical Review 1999. Bpamoco - Statistical Review of World Energy. ANP. Junho, 2000.

que possuem em seu próprio país e no mundo. É justamente nesta área que Brasil faz a diferença, com a adesão da Petrobrás - Empresa Brasileira de Petróleo, líder mundial de produção em águas profundas - ao Pacto Global das Nações Unidas²⁹, em 2003.

Em entrevista a Petrobrás Magazine, o representante da Companhia brasileira deste acordo com a ONU, Izeusse Dias Braga Júnior, relata o prestígio e a credibilidade internacional obtido pela empresa no cenário internacional com relação ao respeito ao meio ambiente na prática de exploração de petróleo, considerando os princípios do Pacto Global (vide anexo 2). A matéria retrata a responsabilidade adquirida pela Petrobrás ao ser “escolhida para integrar um seleto grupo de 12 empresas internacionais e de 12 escolas de negócios que terão a responsabilidade, sob chancela da ONU e coordenação da European Foundation for Management Development (EFMD), de desenvolver metodologias que serão aplicadas na formação de futuros líderes empresariais socialmente responsáveis. “Fomos escolhidos pelo envolvimento, pela próatividade e pelo manejo profissional das questões de responsabilidade social e ambiental nos projetos da Companhia no Brasil e no exterior.”³⁰

O exemplo da empresa brasileira mostra que, apesar da dependência e danos ambientais ainda inevitáveis, é possível uma produção petroleira sustentável através de análises de impacto ambiental criteriosos e eficiente. Infelizmente, esta consciência ainda não se tornou partilhada de forma unânime pelas grandes corporações de petróleo mas, certamente, passa a ser considerada com maior ênfase devido às pressões das Nações Unidas e da sociedade internacional.

Outro destaque importante é a tecnologia de ponta desenvolvida pela empresa brasileira na exploração de petróleo em profundidades submarítimas de até 1.886 metros, fator que tem contribuído para atração de Investimento Direto

²⁹ Pacto Global. Surgiu em 1999, na reunião do Fórum Econômico Mundial, em Davos, Suíça. O lançamento oficial foi feito em 2000, conclamando companhias de todo o mundo a aderir a nove princípios, organizados em torno de três grandes vertentes: respeito aos direitos humanos, aos direitos do trabalho e ao meio ambiente.

³⁰ PETROBRÁS. Petrobrás Magazine. “Petrobrás no Pacto Global”. Rio de Janeiro, Edição 41. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br>>

Externo de vários países do mundo como, China, Japão e Canadá, por exemplo, em pesquisas de descoberta de novas reservas em várias regiões do mundo.

Além disso, a Petrobrás vem crescendo bastante como empresa de energia e incentivo às fontes alternativas, dentre as quais teve grande participação no êxito de projetos como o Proálcool e, atualmente, vem contribuindo na geração de energias renováveis por meio de sistemas fotovoltaicos, produção de biodiesel, parques eólicos, gás natural e PCH's.

Um exemplo para o país e para o mundo, com a certeza de que estamos cumprindo com a nossa parte.

3.6 GÁS NATURAL

Fonte atual de maior crescimento no mercado mundial cujas perspectivas apontam para uma verdadeira “era do gás”, como foi o petróleo no século XX.

Segundo conceito da Gás Energia³¹, o “gás natural é um combustível fóssil encontrado em rochas porosas no subsolo, podendo estar associado ou não ao petróleo. Sua formação resulta do acúmulo de energia solar sobre matérias orgânicas soterradas em grandes profundidades, do tempo pré-histórico, devido ao processo de acomodação da crosta terrestre. É composto por gases inorgânicos e hidrocarbonetos saturados, predominando o metano e, em menores quantidades o propano e o butano, entre outros.”

Embora de origem fóssil, não-renovável, o gás natural apresenta grandes vantagens de preservação do meio ambiente – por possuir baixa composição de gases poluentes como o nitrogênio, dióxido de carbono e enxofre – aliada a uma forte economicidade de seu uso, atualmente o mais competitivo do mercado.

Calcula-se que existam, aproximadamente, cerca de 176 trilhões de m³ de gás natural nas reservas mundiais, sendo que, desta quantia, mais de 32% encontra-se em território da antiga União Soviética, e 40,8% no Oriente Médio e 35,5% na Europa e Oeste-Asiático.

³¹ Disponível em: <[http:// www.gasenergia.com.br](http://www.gasenergia.com.br)>

No Brasil, este mercado ainda é incipiente e participa com um pequeno percentual da reserva mundial, apenas 0,1%, equivalente a 326 bilhões de m³ porém, com descobertas de novas reservas que podem emplacar o consumo desta fonte, cujo crescimento médio anual já atinge taxas altíssimas entre 12% e 15%, principalmente, de Gás Natural Veicular - GNV. No setor automotivo esta fonte ganhou expressivo mercado e êxito mundial com o gás veicular, tendo em vista a conjuntura atual dos altos custos de combustíveis.

Em 1998, a IEA indicava um consumo de gás natural na proporção de 17,5% de toda matriz energética mundial. Entretanto, estudos prospectivos atuais da mesma estimam que este índice alcance 30% até 2020, contrariando as expectativas do Relatório norte-americano do NIC, anteriormente citado mas, também, colocando o gás natural como a segunda maior fonte de consumo energético mundial.

O uso do gás natural também pode ser feito na geração de energia elétrica, através da queima do gás combustível em turbinas a gás e/ou a vapor, contribuindo, inclusive com potências de até 330 MW por turbina e rendimentos térmicos que podem atingir 42% de eficiência do processo de conversão, fato que sustenta as grandes possibilidades de expansão deste mercado.

Com a construção do gasoduto Bolívia-Brasil, o gás natural se tornou uma alternativa brasileira importante na capacidade de difusão da geração de energia elétrica derivada desta fonte, além da possível comercialização deste combustível – anteriormente inviável devido a necessidade de uma infra-estrutura de abastecimento entre o mercado-fornecedor de alto custo para o transporte do produto.

Dentre as desvantagens mais relevantes do gás natural podemos citar as obtidas, principalmente, na geração de energia através de centrais térmicas, quando há necessidade de um sistema de resfriamento que demanda grandes volumes de água, geralmente perdida por evaporação ou despejo de efluentes. Neste sentido, os impactos do gás natural sobre os recursos hídricos podem ser consideráveis com a expansão desta fonte.

Entretanto, as vantagens alcançadas com a alternativa de um combustível barato, eficiente e de queima limpa, proporcionando a melhoria dos padrões ambientais e a redução das emissões de gases-estufa, são notavelmente mais expressivos ao bem-estar da sociedade internacional e à sustentabilidade do mercado mundial.

Embora o mercado brasileiro tenha apresentado grandes avanços nos diversos setores de energia comentados, é no ramo dos biocombustíveis que seu diferencial se faz presente de forma promissora, com perspectivas de crescimento nacional e, principalmente, de desenvolvimento regional.

O Brasil foi pioneiro na área de combustíveis alternativos desde a década de 70, apresentando grandes progressos na tecnologia de fontes renováveis que, hoje, demonstram know how e credibilidade internacional. O reconhecimento da importância deste setor como fonte propulsora de desenvolvimento nacional, em consonância com as possibilidades de geração de renda e emprego às populações de regiões mais precárias do Brasil, é fator essencial para o alcance da justiça social necessária à ascensão da economia brasileira.

CAPÍTULO 4

Brasil: Potência Energética

Detentor de uma extensão de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, mais de 7 mil quilômetros de litoral e possuidor da maior quantidade de água doce do planeta, o Brasil detém 21% dos recursos fluviais do mundo. O solo comporta uma produção de petróleo quase subsistente às necessidades de uma população de mais de 180 milhões de habitantes. A Biomassa brasileira proporciona expectativas consoladoras às potências dependentes de recursos fósseis, como carvão e petróleo, contribuindo para uma nova geração de energia limpa e sustentável ao meio ambiente, apenas produzida de maneira viável economicamente com as características territoriais brasileiras. Com a exuberância de uma diversidade mineral e vegetal, acoplada a incidência solar e aquática em abundância, o cenário geográfico brasileiro sustenta um mercado territorial promissor em diversas fontes energéticas.

Neste contexto, a diversidade de fontes de energia concentrada no território brasileiro sustenta não apenas a hipótese de uma Potência energética, mas a perspectiva de uma era de cooperação internacional benéfica a vários países e à sociedade internacional no amparo ao meio ambiente, via desenvolvimento sustentável.

4.1 Protagonismo Energético Brasileiro: uma Oportunidade à Nação

Ao diferenciar-se como nação propulsora das fontes renováveis, o Brasil passa a ter grandes vantagens comparativas em relação aos outros países no que concerne a busca por investimentos para implementação de projetos voltados para ampliação do uso das fontes alternativas.

Com a crescente atuação das Nações Unidas quanto à fiscalização da emissão de gases poluentes, a iniciativa brasileira destaca-se ao incentivar medidas que conciliam o desenvolvimento econômico dos países aos critérios essenciais de proteção ao meio ambiente. A criação dos Mecanismos de

Desenvolvimento Limpo (MDL's) – cuja idéia e proposta original foram apresentadas pelo Brasil no âmbito das negociações da Convenção do Clima – demonstra fielmente esta credibilidade no cenário mundial com a presente execução de projetos de energia limpa no país, atualmente favorecidos com a venda de certificados de emissões de poluentes às nações desenvolvidas.

Neste sentido, é importante ressaltar que tais medidas não beneficiam apenas a sociedade ecologicamente mas, sobretudo, econômica e socialmente. Cada um destes projetos implementados no Brasil é responsável pela geração de milhares de empregos, melhoria da qualidade de vida de populações mais humildes e garantia de desenvolvimento humano às comunidades carentes desprovidas de educação, saúde e saneamento básico.

Fontes remanescentes como gás natural, hidrogênio e energia nuclear estão sendo fortemente desenvolvidas por grandes potências, porém sua implementação jamais será tão viável ecológica, social e economicamente no âmbito internacional quanto o Biodiesel e o Etanol, já visados atualmente por grandes mercados como a China, Índia, Rússia, projetando perspectivas para uma ampla rede de cooperação internacional.

Com esta preocupação, o Governo brasileiro lançou, recentemente, o PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas), cujo principal objetivo visa incentivar investimentos em PCH's, energia eólica e biomassa.

Seja nos projetos relacionados ao PROINFA ou na produção de etanol e biodiesel, investir em empreendimentos de energias renováveis significa contribuir para redução das desigualdades sociais existentes nos países em desenvolvimento, e o Brasil, em especial, está fielmente engajado nesta missão.

Em dossiê elaborado pelo Organismo não-Governamental Greenpeace, “Energia positiva para o Brasil”, o Diretor Frank Guggenheim relata a importância do incentivo à produção de biocombustível no país para o seu desenvolvimento sustentável.

“Energia é um elemento fundamental para garantir nosso desenvolvimento. Porém, para assegurar a sustentabilidade das fontes energéticas, devemos buscar opções de energia limpas e renováveis, que sejam

também economicamente viáveis e socialmente justas. O Brasil é solar, é eólico, é da biomassa! Devemos ter um papel de liderança mundial nesta revolução energética, gerando empregos para a nossa população, movimentando a economia interna do País e, até mesmo, recolhendo um bom volume de divisas por meio da exportação de biocombustíveis e de equipamentos e tecnologias para geração de energias limpas e seguras.”³²

Um gerenciamento profissional e competente na produção dos biocombustíveis poderá auxiliar a população brasileira necessitada na geração de renda e emprego – e, conseqüentemente, na diminuição da desigualdade social –, no estímulo à produção rural com a agricultura familiar, contribuindo para a diminuição do inchaço nas grandes cidades, causado pelo aumento de empregos informais. Ademais, tal política auxiliará, sobretudo, na utilização viável de núcleos de reforma agrária, praticamente improdutivos com relação ao solo, para unidades produtivas de oleaginosas que envolvem a construção de escolas, postos de saúde e centros comunitários que proporcionarão a inclusão social das populações carentes e mudarão, completamente, suas perspectivas de futuro, antes inacessíveis.

Exatamente o que o país precisa para o fortalecimento da democracia com o pagamento da dívida social que o governo tem com esta população.

4.2 Integração Energética da América Latina

Porém, mesmo reconhecendo os evidentes problemas sócio-econômicos do país, o Brasil prima pelo crescimento horizontal das nações e, para tanto, atua como parceiro estratégico das nações vizinhas para efetivar a integração energética da América Latina, atraindo investimentos externos, proporcionando segurança de abastecimento e reduzido os custos de suprimento nacional dos países envolvidos.

³² GREENPEACE. *Dossiê Energia Positiva para o Brasil*. Brasília, dez. 2004. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/tour2004_energia/>

Tal iniciativa contribui positivamente para diminuição da vulnerabilidade existente nos países latinos às oscilações do mercado internacional, frente a instabilidade do dólar-americano. Além disso, a interconexão energética da América do Sul proporciona benefícios como aumento da escala de produção, minimização dos riscos e da volatilidade dos preços de energia, e complementaridade dos sistemas energéticos.

Existem grandes evidências desta inter-relação entre os países latinos com o Brasil, firmando compromisso entre as partes e uma cumplicidade saudável ao livre comércio do continente que sustenta esta parceria entre as nações latino-americanas. A construção do gasoduto Brasil-Bolívia, a usina de Itaipu, a transferência de tecnologia para produção de diesel e etanol, e os recentes acordos com a Venezuela no setor de energia (vide anexo 3), demonstram fortes laços cultivados e reforçados nas negociações.

Atualmente o Brasil é o maior consumidor de energia do Cone Sul, importa cerca de 10 milhões de m³/dia de gás natural da Bolívia, e utiliza energia proveniente da Argentina e da Venezuela.

Neste sentido, a integração do Brasil com os países da América do Sul sempre foi vista como uma ação estratégica na política do país. Além da integração energética, muito tem sido feito para que a integração do continente seja cada vez mais promissora, e o Brasil é responsável por um papel preponderante no relacionamento entre os países latinos e no bom desempenho da economia do Mercosul e dos países vizinhos.

4.3 Obstáculos à Ruptura da Era Fóssil

Entretanto, há ainda grandes entraves a serem superados pelos países em desenvolvimento quanto à prevalência da importância do petróleo no mercado internacional. Tal supremacia, geralmente mascarada por interesses corporativos de grandes potências e empresas transnacionais – detentoras de grande poder no comércio internacional e, atualmente, compradoras de um petróleo comercializado a preços sobrevalorizado –, dificulta o êxito dos programas alternativos devido aos

subsídios concedidos a permanência da era fóssil, inconcebíveis às práticas de um mercado livre e de justa competitividade.

Embora as evidências anteriormente mencionadas demonstrem expressivos prejuízos às nações com a ocorrência das duas crises do petróleo, aos fins do último século, o mercado internacional ainda sente efeitos devastadores decorrentes de uma dependência parasita, representada hoje por 40% da energia comercializada e 90% do combustível para transporte em todo o mundo. Não obstante, toda a indústria petroquímica, fertilizantes, aviões, navios, plásticos, poderio militar, praticamente tudo depende do petróleo.

Ainda assim, a necessidade de quebra de paradigmas da era fóssil deve ser encarada, inevitavelmente, antes que a mesma se faça apresentar sem o devido preparo da humanidade e do sistema financeiro internacional. Os prejuízos à comunidade mundial já apresentam efeitos alarmantes ao meio ambiente, à biodiversidade e ao bem estar da civilização. Resistir a este processo pode acarretar em reações calamitosas no cenário mundial.

Por outro lado, um importante avanço foi alcançado a nível mundial com a mudança da consciência internacional quanto aos efeitos negativos dos combustíveis fósseis em detrimento do bem-estar das futuras gerações, que necessitam do desenvolvimento sustentável das nações para que sua existência seja assegurada.

Neste sentido, o desenvolvimento sustentável das nações é fator crucial para o crescimento da economia dos Estados e para o desempenho estável do sistema financeiro internacional, considerando uma amplitude mais abrangente e democrática com a inclusão dos países em desenvolvimento. Entretanto, tal crescimento jamais será possível sem uma forte cooperação internacional que remeta ao benefício de todos.

É neste ponto que o Brasil exerce papel preponderante no cenário mundial. Não apenas por adquirir credibilidade no desenvolvimento de tecnologias de fontes alternativas, mas por tornar-se um representante potencial e respeitável, com voz ativa nas negociações internacionais, em relação às limitações e injustiças causadas aos países em desenvolvimento pelo mercado mundial.

CONCLUSÃO

Conforme inicialmente citado, o fenômeno de interdependência entre as nações, dado por Keohane e Joseph S. Nye, é um processo inevitável, tendo em vista a atual conjuntura internacional. Com a globalização, as nações passam a ficar mais vulneráveis aos impactos das crises mundiais em suas economias internas, e percebem a importância da cooperação internacional como meio estratégico de salvaguarda às suas economias ao decidirem por um processo de dependência mútua, evitando prejuízos unilaterais que seriam mais danosos e de difícil resolução.

É neste ponto que a importância do setor energético se destaca com a instabilidade do mercado de petróleo e a tendência gradual à vulnerabilidade das economias internas, sujeitas às oscilações de uma fonte não renovável, responsável por danos inestimáveis ao meio ambiente e a sociedade mundial.

Neste sentido, a preparação do mercado brasileiro na atuação como potência protagonista no cenário energético mundial se faz precisa e urgente, tanto no âmbito internacional quanto no âmbito nacional. O panorama dos reflexos da era do petróleo, em prejuízo ao meio ambiente e ao mercado internacional, é a grande prova disto.

Desconsiderar a relevância da substituição de fontes fósseis por energias alternativas e renováveis, tendo em vista a conjuntura mundial crítica atual, caracteriza atitude insensata e homicida às futuras gerações e à biodiversidade.

Porém, tais esforços não terão qualquer fundamento sem, primordialmente, investir no desenvolvimento interno brasileiro, tendo em vista as preocupantes disparidades sociais ainda arraigadas à história e realidade brasileiras – cenário de fome, miséria, desemprego, desigualdade social, trabalho infantil, entre outras características de terceiro mundo.

Com a atual conjuntura sócio-econômica brasileira, o incentivo, por exemplo, ao biocombustível na economia é uma oportunidade inédita ao crescimento interno e desenvolvimento social da nação, principalmente no que concerne aos problemas supracitados identificados, em geral, em áreas de maior

seca como o semi-árido nordestino. Um projeto singular voltado, justamente, para o desenvolvimento regional deste público-alvo.

Dessa forma, o Brasil se apresenta como fiel parceiro comercial das nações que começam ou pretendem aderir aos combustíveis alternativos, tanto para resguardo de suas economias internas (antes vulneráveis às oscilações do mercado de petróleo), quanto para a melhoria dos padrões ambientais. Países como a Rússia, China, Japão e Índia, conforme anteriormente citados, já se apresentam como parceiros estratégicos em perspectiva potencial do Estado.

O caminho aberto para a cooperação das nações com o Brasil, na área de biocombustíveis, representa não apenas uma parceria econômica e ambiental estratégica, mas um investimento em um combustível social que poderá ajudar milhares de pessoas gerando impactos no mundo inteiro. Seja na transferência de tecnologia, seja na geração de renda e empregos e no combate à poluição global.

Porém, o desenvolvimento da indústria de energia brasileira nem sempre foi ponto pacífico na pauta das políticas de incentivo do Estado, encontrando, inclusive, várias restrições e entraves ao seu progresso. Os desafios são constantes e, embora estatais como a Petrobrás, Eletrobrás, Vale do Rio Doce, entre outras, tenham adquirido grande prestígio e credibilidade no cenário internacional, há ainda muito a ser feito para que o sonho do Brasil potência seja alcançado, agora com o maior envolvimento do setor privado nacional.

Por outro lado, as condicionantes naturais concernentes à localização brasileira, no âmbito dos trópicos, e o fato de enfrentarmos uma crise ambiental crítica no mundo – como demonstram as alterações climáticas e os índices de poluição atmosféricos – podem ser considerados grandes aliados do Brasil e sua maior inserção no âmbito das relações internacionais, no cenário da atual crise energética.

Neste contexto, o papel do Brasil como protagonista energético na ordem mundial consiste, principalmente, na própria consciência do Estado de sua relevância econômica e ambiental para o mundo, aliada contudo a importância de seu desenvolvimento nacional para o devido crescimento interno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. *Atlas de energia do Brasil*. Brasília: ANELL, 2002. 152 p.

CRUZ, Paulo; NOGUEIRA, Manoel. Oportunidades para o Desenvolvimento da Biomassa energética no Brasil. **BIOMASSA & ENERGIA**. Viçosa, v. 1, n. 1, p. 37-44, jan.-mar. 2004.

FONTENELLE, André; COUTINHO, Leonardo. O Estado Geral da Terra. **VEJA**. Reportagem Especial – Como Salvar o Planeta. Ano 37. Nº 51. São Paulo: Editora Abril, 22 dez. 2004. p. 180-211.

GARRIDO, Juan. Brasil detém quase a metade do volume de etanol comercializado no mundo. **Valor Econômico**, São Paulo, 2 dez. 2004. Seção Mercado. Especial Açúcar e Etanol, p. 4.

GILPIN, Robert. *A economia política das Relações Internacionais*. Brasília: Editora UnB, 2002.

KEOHANE, R. O.; NYE, J. S. *Poder e Interdependência: a Política Mundial em Transição*. Trad. Heber Cardoso Franco. Buenos Aires: Grupo Editor Latino Americano, 1988. p. 213-263

PEREIRA, Mauro. Veículos bicompostíveis já chegam a 24% do mercado. **Valor Econômico**, São Paulo, 2 dez. 2004. Seção Mercado. Especial Açúcar e Etanol. p. 3.

MORAES, Antônio. A energia e o equilíbrio mundial. **Folha de São Paulo**. São Paulo, 24 ago. 2003. Seção Política Internacional.

RICUPERO, Rubens. A geoestratégia do petróleo. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 25 abr. 2004.

VASCONCELLOS, Gilberto. *BIOMASSA. A energia do futuro*. São Paulo: Senac, 2001. 139 p.

VIDAL, J. W. BAUTISTA; VASCONCELLOS, G. F. *Poder dos trópicos – meditação sobre a alienação energética na cultura brasileira*. São Paulo: Casa Amarela, 1998. 303 p.

WACHTEL, Howard M. *Os Mandarins do Dinheiro - As Origens da Nova Ordem Econômica Supranacional*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1988.

WALTER, A. C. da S. *Viabilidade e perspectivas da cogeração e da geração termoelétrica junto ao setor sucro- alcooleiro*. Tese de Doutorado, FEM-UNICAMP, 1994. 263 p.

FONTES DA INTERNET

ESTADOS UNIDOS. National Intelligence Council. *Mapping the global future*. Washington D.C.: NIC, dez. 2004. Disponível em: <http://www.cia.gov/nic/NIC_2020_project.html>. Acesso em: 25 janeiro 2005.

GREENPEACE. *Dossiê Energia Positiva para o Brasil*. Brasília, dez. 2004. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/tour2004_energia/>. Acesso em: 02 fevereiro 2005.

IEA. International Energy Agency. *Analysis of the Impact of High Oil Prices on the Global Economy*. May, 2004. Disponível em: <<http://www.iea.org/>>. Acesso em: 10 dezembro 2004.

IEA. International Energy Agency. *From Oil Crisis to Climate Challenge*. Milan, dez. 2003. Disponível em: <<http://www.iea.org/>>. Acesso em: 23 novembro 2004.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel*. Brasília: MME. 06 dez. 2004. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/>>. Acesso em: 13 fevereiro 2005.

PETROBRÁS. Petrobrás Magazine. "Petrobrás no Pacto Global". Rio de Janeiro, Edição 41. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/>>. Acesso em: 12 abril 2005.

PETROBRÁS. Petrobrás Magazine. "História Natural". Rio de Janeiro. Edição 42. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/>>. Acesso em: 15 abril 2005.

WEF. World Economic Forum. *Executive Summary*. Jordan, 15-17 may 2004. Disponível em: <http://www.weforum.org/pdf/Jordan_report_2004_.pdf>. Acesso em: 07 março 2005.