

ENERGIA RENOVÁVEL: OS GANHOS E OS IMPACTOS SOCIAIS, AMBIENTAIS E ECONÔMICOS NAS INDÚSTRIAS BRASILEIRAS.

Renato Soares de Aguiar (UNA)

renato.aguiar@oi.com.br

LIDIANE CRISTOVAM DE SOUZA OLIVEIRA (UNA)

lidi300@hotmail.com

Grazielle Louise Ferreira Arcanjo (UNA)

grazielle.louise@hotmail.com



O presente artigo analisa os ganhos e os impactos do uso da energia renovável pelas indústrias brasileiras, analisando os aspectos da sustentabilidade. Considerando que está próximo o fim dos recursos naturais em consequência da crise ecológica atual, a utilização de energia renovável se tornou um dos maiores desafios do novo século. Existem várias pesquisas desenvolvidas nesta área para analisar os ganhos ambientais, sociais e econômicos provenientes da utilização de recursos renováveis para geração de energia. Por meio de pesquisa bibliográfica foi possível levantar os tipos disponíveis de energia, identificar os efeitos de sua utilização na indústria, abordar os efeitos da sustentabilidade e destacar os dados que comprovam os ganhos nas indústrias brasileiras.

Palavras-chaves: Energia Renovável, Sustentabilidade, Indústrias Brasileiras.

1. Introdução

Com o avanço do sistema de produção fordista, caracterizada como o processo de produção e de consumo em massa no mundo, surgiu nos últimos anos uma preocupação muito grande com as questões ambientais. Porém, existem fatores decorrentes deste processo, como industrialização, modernização agrícola, crescimento populacional e urbanização, que compuseram os principais pontos de pressão e de conscientização humana sobre a problemática ambiental global. (IPEA, 2010)

Devido as mudanças climáticas as energias renováveis aparecem como alternativa para reduzir os efeitos da crise ambiental, mas não tem a capacidade de substituir completamente a oferta atual de energia.

Se, por um lado, as reservas de energias oriundas de combustíveis fósseis são relativamente reduzidas, por outro, os potenciais hidráulicos, da irradiação solar, da biomassa e da força dos ventos são suficientemente para garantir a auto-suficiência energética do país. (ANEEL, 2002)

As indústrias necessitam de energia para estarem em movimento, mas no cenário atual existem ameaças de escassez de recursos, principalmente o petróleo. Em 2007, o setor industrial foi considerado o maior consumidor de energia no Brasil, seguido por transportes e residências. A energia elétrica foi a modalidade mais consumida, considerando os derivados de petróleo o volume absorvido foi de 35,443 milhões de tep, que corresponde a uma participação de 17,6% no volume total e a um aumento de 5,7% sobre o ano anterior. (ANEEL, 2007)

Considerando este contexto em que o consumo de energia não renovável aumenta cada vez mais, compreende-se a relevância deste estudo em descrever a sustentabilidade como meio para promover o crescimento econômico social aliado à redução do impacto ambiental e descrever como a forma de exploração destes recursos podem beneficiar a indústria e que todos os fatores promovem o aumento de ganhos para as mesmas.

O objetivo deste trabalho concentra-se no estudo e compreensão da utilização de energia originada de recursos renováveis pelas indústrias brasileiras, analisando os ganhos e os impactos do uso desta energia para a prática do desenvolvimento sustentável.

2. Referencial teórico

O uso de energias renováveis pelas indústrias é uma ação estratégica que exige planejamento e responsabilidade ambiental, além de amplo envolvimento e conhecimento quanto aos recursos provenientes da natureza. (RODRIGUES, 2006).

No Brasil mesmo com a grande extensão territorial do país e da abundância e diversidade de recursos energéticos, há uma enorme diferença regional e forte concentração de atividades econômicas em regiões com problemas de suprimento energético. A maioria dos recursos energéticos do país se localiza em regiões pouco desenvolvidas, distantes dos grandes centros consumidores e com fortes restrições ambientais. (ANEEL, 2002).

Divulgado em 2002 um atlas de energia elétrica no Brasil a ANEEL, afirma que promover o desenvolvimento econômico dessas regiões pouco desenvolvidas, preservar a sua diversidade biológica e garantir o suprimento energético de regiões mais desenvolvidas são alguns dos desafios da sociedade brasileira. Portanto é necessário o conhecimento da disponibilidade de recursos energéticos, das tecnologias e sistemas de aproveitamento e das necessidades energéticas setoriais e regionais do país. . (ANEEL, 2002).

2.1. Energia renovável

Na busca pela diminuição dos impactos ambientais e sociais causados pelas fontes de energia tradicionais e buscando a preservação dos recursos naturais deu-se início a busca por fontes de energia alternativas com baixo custo ambiental, chamadas energias renováveis. Essas energias alternativas não prejudicam a natureza, e dentre as quais podemos citar a energia solar, energia eólica, energia hidráulica, biomassa, biogás, biodiesel e geotérmica, cada vez mais essas energias vem ganhando espaço e competindo com as energias já existentes.

A lenha e carvão vegetal que representam 12% da oferta energética nacional são entendidos como fontes renováveis, muito embora nesta conta não se considere a proporção ainda relevante da lenha e do carvão vegetal obtidos da mata nativa. (BERMAN, 2008)

Além de causarem impactos substancialmente menores, ainda evitam a emissão de toneladas de gás carbônico na atmosfera. O debate contínuo, sobre os impactos causados pela dependência de combustíveis fósseis, contribui decisivamente para o interesse mundial por soluções sustentáveis por meio de geração de energia oriunda de fontes limpas e renováveis, e ambientalmente corretas. (BERMAN, 2008)

2.2. Tipos de energia renovável

2.2.1. Energia eólica

Define-se como sendo a energia cinética das massas de ar provocadas pelo aquecimento desigual na superfície do planeta. Além da radiação solar também têm participação na sua formação fenômenos geofísicos como: rotação da terra, marés atmosféricas e outros. (MINERVA, 2010)

Seu aproveitamento ocorre através da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas, também denominadas aerogeradores, para a geração de energia elétrica, ou através de cataventos e moinhos para trabalhos mecânicos, como bombeamento de água. (ANEEL, 2002)

A avaliação do potencial eólico de uma região requer trabalhos sistemáticos de coleta e análise de dados sobre velocidade e regime de ventos, os dados são coletados em aeroportos, estações meteorológicas e outras aplicações similares podem fornecer uma primeira estimativa do potencial bruto ou teórico de aproveitamento da energia eólica.

Embora ainda haja divergências entre especialistas e instituições na estimativa do potencial eólico brasileiro, vários estudos indicam valores extremamente consideráveis. Até poucos

anos, as estimativas eram da ordem de 20.000 MW, hoje a maioria dos estudos indica valores maiores que 60.000 MW.

A produção de eletricidade a partir da fonte eólica alcançou 2.176,6 GWh em 2010. Isto representa um aumento em relação do ano anterior (75,8%), quando se alcançou 1.238,0 GWh.(EPE, 2011).

A participação da energia eólica na geração de energia elétrica no Brasil ainda é pequena. Dados da Agencia Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) em setembro de 2003 havia apenas 06 centrais eólicas em operação no País, perfazendo uma capacidade instalada de 22.075 kW. No entanto, a conjuntura atual do setor elétrico brasileiro tem despertado o interesse de muitos empreendedores. (ANEEL, 2003)

Entre os principais impactos socioambientais de usinas eólicas destacam-se os sonoros e os visuais. Os impactos sonoros são devidos ao ruído dos rotores e varia de acordo com as especificações dos equipamentos. A fim de evitar transtornos à população vizinha, o nível de ruído das turbinas deve atender às normas e padrões estabelecidos pela legislação vigente.

2.2.2. Energia solar

Quase todas as fontes de energia – hidráulica, biomassa, eólica, combustíveis fósseis e energia dos oceanos – são formas indiretas de energia solar. (ANEEL, 2002). A energia solar é uma boa opção na busca por alternativas menos agressivas ao meio ambiente, pois consiste numa fonte energética renovável e limpa (não emite poluente).

A forma direta de obtenção se dá através de células fotovoltaicas, geralmente feitas de silício. A luz solar, ao atingir as células, é diretamente convertida em eletricidade. No entanto, essas células fotovoltaicas apresentam preços elevados. O efeito fotovoltaico ocorre quando fótons (energia que o Sol carrega) incidem sobre os átomos, proporcionando a emissão de elétrons, que gera corrente elétrica. (ANEEL, 2002).

Para obter energia elétrica a partir do sol de forma indireta, é necessária a construção de usinas em áreas de grande insolação, pois a energia solar atinge a Terra de forma tão difusa que requer captação em grandes áreas. Nesses locais são espalhadas centenas de coletores solares.

No Brasil, a utilização de energia solar está aumentando de forma significativa, principalmente o coletor solar destinado para aquecimento de água visando ao atendimento de comunidades isoladas da rede de energia elétrica e ao desenvolvimento regional. Devidamente contemplados pela nova ótica da política energética nacional, esses projetos têm levado eletricidade a milhares de comunidades e domicílios brasileiros. Apesar de todos os aspectos positivos da energia solar (abundante, renovável, limpa, etc.), ela é pouco utilizada, pois os custos financeiros para a obtenção de energia são muito elevados, não sendo viável economicamente. (ANEEL, 2002)

Uma das restrições técnicas à difusão de projetos de aproveitamento de energia solar é a baixa eficiência dos sistemas de conversão de energia, o que torna necessário o uso de grandes áreas para a captação de energia em quantidade suficiente para que o empreendimento se torne economicamente viável. (ANEEL, 2002)

2.2.3. Energia hidráulica

O uso da energia hidráulica foi uma das primeiras formas de substituição do trabalho animal pelo mecânico, particularmente para bombeamento de água e moagem de grãos. Entre as características energéticas mais importantes, destacam-se as seguintes: disponibilidade de recursos, facilidade de aproveitamento e, principalmente, seu caráter renovável. (ANEEL, 2002)

Ela é a obtenção de energia elétrica através do aproveitamento do potencial hidráulico de um rio. Para que esse processo seja realizado é necessária a construção de usinas em rios que possuam elevado volume de água e que apresentem desníveis em seu curso.

O potencial hidrelétrico brasileiro consiste em cerca de 260 GW. Contudo apenas 68% desse potencial foi inventariado. Entre as bacias com maior potencial destacam-se as do Rio Amazonas e do Rio Paraná. (ANEEL, 2003)

Em janeiro de 2002, havia registro de 433 centrais hidrelétricas em operação no Brasil, das quais 304 eram empreendimentos de pequeno porte – micro e pequenas centrais hidrelétricas perfazendo uma capacidade instalada de 62.020 MW (ANEEL, 2002).

Apesar de ser uma fonte de energia renovável e não emitir poluentes, a energia hidrelétrica não está isenta de impactos ambientais e sociais. A inundação de áreas para a construção de barragens gera problemas de realocação das populações ribeirinhas, comunidades indígenas e pequenos agricultores.

2.2.4. Biomassa

A biomassa é a massa total de organismos vivos numa determinada área. Esta massa é uma importante reserva de energia, pois é constituída essencialmente por hidratos de carbono.

A biomassa é utilizada na produção de energia a partir de processos como a combustão de material orgânico produzido e acumulada num ecossistema. Podemos distinguir algumas fontes de energia com potencial energético considerável: a madeira (e seus resíduos), os resíduos agrícolas, os resíduos municipais sólidos, os resíduos dos animais, os resíduos da produção alimentar, as plantas aquáticas e as algas.

Embora ainda muito restrito, o uso de biomassa para a geração de eletricidade tem sido objeto de vários estudos e aplicações, tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento. Entre outras razões, estão à busca de fontes mais competitivas de geração e a necessidade de redução das emissões de dióxido de carbono. (ANEEL, 2002)

Os principais entraves ao maior uso da biomassa na geração de energia elétrica são a baixa eficiência termodinâmica das plantas e os custos relativamente altos de produção e transporte. Incluindo aspectos socioambientais, criação de monoculturas, perda de biodiversidade, uso intensivo de defensivos agrícolas, etc. Esses entraves tendem a ser contornados, a médios e

longos prazos, pelo desenvolvimento, aplicação e aprimoramento de novas e eficientes tecnologias de conversão energética da biomassa (CORTEZ ET AL., 1999).

Além de ambientalmente mais favorável o aproveitamento energético e racional da biomassa tende a promover o desenvolvimento de regiões menos favorecidas, por meio da criação de empregos.

2.2.5. Biogás

O biogás é um combustível gasoso com um conteúdo energético elevado semelhante ao gás natural, composto, principalmente, por hidrocarbonetos de cadeia curta e linear. Pode ser utilizado para geração de energia elétrica, térmica ou mecânica em uma propriedade rural, contribuindo para a redução dos custos de produção.

O desenvolvimento de tecnologias para o tratamento e utilização dos resíduos é o grande desafio para as regiões com alta concentração de produção pecuária, em especial suínos e aves.

Para que o biogás possa ser utilizado como combustível, seja em motores, turbinas a gás ou microturbinas, é necessário identificar sua vazão, composição química e poder calorífico, parâmetros que determinam o real potencial de geração de energia elétrica, além de permitir dimensionar os processos de pré-tratamento do biogás, como a remoção de H₂S (ácido sulfídrico) e da umidade, com o propósito de evitar danos aos equipamentos da instalação e aumentar seu poder calorífico.

2.2.6. Geotérmica

Energia geotérmica ou geotermal é a obtida a partir do calor interno da Terra, é um recurso que pode ser aproveitado em locais com atividade vulcânica, onde existam águas ou rochas a temperatura elevada, e em zonas onde seja possível atingir estratos magmáticos. O calor provoca a evaporação de grandes quantidades de água nas camadas profundas do solo e a sua saída violenta para a superfície.

A produção de eletricidade é feita através de uma turbina movida a vapor de água, que é produzido pelo aquecimento do interior da terra. Este potencial é usado para produção de energia elétrica e como fonte de calor em estufas ou em bombas de calor, para aquecimento ou arrefecimento de edifícios.

A produção de energia elétrica a partir desta fonte não produz gases responsáveis pelo efeito estufa, sendo por isso uma energia amiga do ambiente.

2.3. Uso da energia nas indústrias brasileiras

O Brasil possui um dos maiores e melhores potenciais energéticos do mundo, com cerca de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, mais de 07 mil quilômetros de litoral e condições climáticas extremamente favoráveis. (ANEEL, 2002)

O país tem sido exemplo mundial no uso de energias renováveis ao manter, desde os anos 1970 até 2009, matriz energética que oscila entre 61% (1971) e 41% (2002) originada de fontes renováveis. (IPEA, 2010)

Possui uma estrutura agrícola que contribui para o desenvolvimento de políticas sustentáveis para o crescimento da produção de álcool e outros produtos de base renovável, é necessário o investimento na estrutura e em projetos para promover o conhecimento necessário. (RODRIGUES, 2006)

Segundo ANEEL (2002, p.7)

(...) apenas duas fontes energéticas – hidráulica e petróleo – têm sido extensivamente aproveitadas. Cerca de 90% do suprimento de energia elétrica do país provém de geração hidráulica, e o petróleo representa mais de 30% da matriz energética nacional. Apesar da importância dessas fontes, a conjuntura atual do setor elétrico brasileiro – crescimento da demanda, escassez de oferta e restrições financeiras, socioeconômicas e ambientais à expansão do sistema – indica que o suprimento futuro de energia elétrica exigirá maior aproveitamento de fontes alternativas.

Segundo pesquisa, feita junto a empresas que fazem parte do chamado mercado livre de energia, apenas 43% destas empresas estariam dispostas a pagar mais caro pela energia por uma questão ambiental. Para 61%, a opção por fontes de energia mais caras prejudicaria sua competitividade. Mesmo assim, 94% acreditam nos impactos das mudanças climáticas, e 77% percebem que as escolhas energéticas têm contribuições significativas nas alterações do clima. (EPOCA, 2012)

O setor energético é responsável por quase 10% de todo o consumo final de energia no país e também responde por cerca de 16% das emissões nacionais de gases de efeito estufa, considerando-se toda geração, segundo dados do Ministério da Ciência e Tecnologia (MME, 2004).

Porém, o impacto maior, encontra-se no consumo de combustíveis fósseis, que são os maiores emissores de gases de efeito estufa e de uma série de poluentes atmosféricos. (IPEA, 2010)

2.4. Sustentabilidade

Segundo Norton (1992) a sustentabilidade (...) é uma relação entre sistemas econômicos dinâmicos e sistemas ecológicos maiores, também dinâmicos e que, no entanto, modificam-se mais lentamente, de tal forma que a vida humana pode continuar indefinidamente (...), uma relação na qual os efeitos das atividades humanas permanecem dentro de limites que não deterioram a saúde e a integridade de sistemas auto-organizados que fornecem o contexto ambiental para essas atividades.

Sachs (1993, 1997, 2000a) defende que a sustentabilidade se constitui em um conceito dinâmico, no qual estão internalizadas as crescentes necessidades das populações humanas.

Portanto podemos entender que sustentabilidade é a integração dinâmica entre os focos econômicos, sociais e ambientais da sociedade.

2.4.1. Foco econômico

Sustentabilidade Econômica é a regularização do fluxo de investimentos públicos e privados, a compatibilidade entre padrões de produção e consumo, acesso à ciência e tecnologia além da alocação e do manejo eficientes dos ativos naturais. (IPEA, 2010)

2.4.2. Foco ambiental

A sustentabilidade ambiental: relaciona-se à capacidade de suporte, resiliência e resistência dos ecossistemas, segundo o IPEA (2010), se correlaciona com os outros diversos setores da atividade humana, sua aplicação pode ser feita em diversos níveis: como a adoção de fonte de energias limpas, o replantio de áreas degradadas, assim como a elaboração de projetos que visem áreas áridas e com acentuada urgência de tratamento.

2.4.3. Foco social

A sustentabilidade social visa o bem-estar da sociedade de modo igualitário a partir de uma distribuição mais equânime da renda e dos ativos, pode-se usar um mecanismo de política pública que conduza a um padrão estável de crescimento, assegurando uma melhoria substancial dos direitos dos grandes contingentes de população e uma redução das atuais diferenças entre os seus níveis de bem-estar. (IPEA, 2010)

Para que ela se concretize é necessária grande divulgação, instalada tanto pelos setores políticos e básicos quanto por empresas que visem os projetos e a aplicação da mesma.

3. Análise dos dados

A ampliação da participação das energias renováveis na oferta energética mundial é desejável, mas não pode ser entendida como uma alternativa para a completa substituição das fontes energéticas tradicionais. (BERMAN, 2008)

As projeções da Agência Internacional de Energia (International Energy Agency – IEA) apontam que a demanda global de energia passará de 12 bilhões de tep, em 2007, para 17,3 bilhões de tep em 2030, permanecendo-se o cenário atual de políticas de energia, sem metas de redução das fontes fósseis (IEA, 2009).

Essa demanda seria atendida pelo aumento da oferta de petróleo, gás e carvão mineral, cuja participação na matriz mundial de energia passaria dos atuais 77,8% para 80,6% da matriz mundial, em 2030 (IEA, 2009).

Na geração de energia elétrica que tem como característica a não disponibilidade em tempo integral, determina-se a natureza de complementaridade das fontes renováveis às fontes tradicionais.

Da mesma forma que o padrão dos países mais industrializados, também no Brasil o consumo total é crescente, devido ao crescimento da riqueza e a manutenção de um padrão de atividades econômicas intensivas em energia. Na tabela 1, mostra o perfil de consumo dos principais setores no Brasil.

	2006	2007	2008	2009	2010
Residencial	22.090	22.271	22.738	23.227	23.669
Comercial	5.631	5.935	6.190	6.314	6.600
Publico	3.453	3.557	3.567	3.717	3.639
Agropecuário	8.550	9.062	9.905	9.453	9.904
Transportes	53.270	57.621	62.444	62.687	69.430
Indústria	76.757	81.856	82.327	76.413	85.678
					Consumo em 10 ³ tep

Fonte: Balanço Energético Nacional 2011 - ano base 2010

Tabela 1 - Consumo de energia principais setores

Nesse aspecto, os países que evoluem com sua matriz para recursos energéticos de custo e de impacto ambiental mais baixo obtêm seguramente importantes vantagens comparativas. Paradoxalmente, com o desenvolvimento econômico e social há uma expressiva demanda de energia e com isso a necessidade de um alto grau de segurança e de sustentabilidade energéticas, muitas vezes gerando desagradáveis impactos ambientais (TOLMASQUIM; GUERREIRO; GORINI, 2007).

A economia brasileira tem componentes extremamente dependentes da utilização intensiva de energia para a produção de bens, pelo grande consumo energético e pelo alto grau de impactos ambientais causados pelos grandes consumidores do setor industrial, torna-se evidente a necessidade de ações visando à eficiência energética e de ações conjuntas da indústria e dos governos para o alcance de menor grau de emissão de gases de efeito estufa e de poluentes. No tópico sobre eficiência energética essa questão é retomada com maiores detalhes sobre o setor industrial. (IPEA, 2010)

4. Considerações finais

Este artigo apresentou um breve cenário sobre o consumo de energia no Brasil e o grande potencial do país na implantação de novas fontes de energias renováveis tendo como desafio a busca por sustentabilidade.

Como as indústrias estão em crescimento é preciso ter disponível os recursos básicos para seu funcionamento e a energia é um dos recursos mais importantes neste processo, portanto as atividades industriais devem ser incentivadas prioritariamente no país pelos programas de eficiência energética.

A busca pelo conhecimento quanto à geração de energia renovável pode ser considerado um planejamento estratégico para um país como o Brasil com tantos pontos favoráveis, estas fontes renováveis são um exemplo de inovação e de busca constante para se vencer o desafio da escassez e garantir que a indústria nacional se mantenha em funcionamento com a perspectiva de aumento de ganho e de produção.

É preciso que haja uma preocupação com o equilíbrio ambiental, com o modelo a ser adotado na forma de exploração destes recursos renováveis e mantendo acima de tudo os princípios de responsabilidade socioambiental.

Pode se perceber que a indústria brasileira tem sido beneficiada com a utilização de energia renovável, isso significa aumento em escalas de produção, diminuição de custos, e de forma indireta avanços no mercado competitivo.

Portanto ressalta-se a relevância da utilização de energia originada de recursos renováveis pelas indústrias brasileiras a fim de promover o crescimento sustentável, o aumento dos ganhos no setor e acima de tudo mantendo um modelo baseado em aspectos de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEEL – AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, *Atlas da Energia Elétrica do Brasil*, 1ª edição, 2002.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, *Energia no Brasil e no Mundo*, parte I. 2007

BERMANN, C. *Crise Ambiental e as Energias Renováveis*. São Paulo: 2008. Disponível em: < http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252008000300010&script=sci_arttext > Acesso em: 12 Abr. 2012

BIOGÁS. Disponível em <http://www.biodieselbr.com/energia/biogas/biogas.htm>. Acesso em 14 Abr.2012

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S/A (ELETROBRAS); CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). *Eficiência energética na indústria: o que foi feito no Brasil, oportunidades de redução de custos e experiência internacional*. Brasília: Eletrobrás, 2009.

CORTEZ, L. A. B. *Uso de Resíduos Agrícolas para Fins Energéticos: o Caso da Palha de Cana-de-Açúcar*.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, EPE. *Balanço Energético Nacional 2011: ano base 2010*. Disponível em : < <https://ben.epe.gov.br> > Acesso em: 11 Abr. 2012

ENERGIA EÓLICA. Disponível em <http://www.minerva.uevora.pt/odimeteosol/energias.htm>. Acesso em 15 Abr.2012

ENERGIA GEOTÉRMICA. Disponível em <http://energiasrenovaveis1.blogspot.com.br/2008/05/energia-geotrmica.html>. Acesso em 15 Abr. 2012

ENERGIA HIDRÁULICA. Disponível em <http://www.brasile scola.com/geografia/energia-hidreletrica.htm>. Acesso em 14 Abr. 2012

ENERGIA SOLAR. Disponível em <http://www.brasile scola.com/geografia/energia-solar.htm>. Acesso em 13 Abr. 2012

IEA-International Energy Agency. *World Energy Statistics*, 2009

IEA-International Energy Agency. *World Energy Statistics*, 2007

IPEA, INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, *Sustentabilidade Ambiental no Brasil: Biodiversidade, economia e bem-estar humano*. Livro 07, (pag. 17- 47 e 129-176) 2010.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). *Key World Energy Statistics*.OECD/IEA, 2009. Disponível em: <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2009/key_stats_2009.pdf>. Acesso em: 07 Abr.2012

NORTON, B. G. *A new paradigm for environmental management*. In

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME)/EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). *Plano Nacional de Energia 2030. Caderno 11: eficiência energética*. Brasília, 2007d. Disponível em: < <http://www.epe.gov.br> >. Acesso em: 13 Abr.2012

REVISTA EPOCA. Blog do Planeta. Disponível em: <
<http://colunas.revistaepoca.globo.com/planeta/2011/04/01/empresas-brasleiras-nao-pagariam-mais-carro-por-energia-limpa/>> Acesso em: 12 Abr.2012

RODRIGUES, RANIERE DOS SANTOS. *O uso de energia oriunda de fontes renováveis nas indústrias brasileiras: uma questão de sustentabilidade*. São Paulo: 2006.

SACHS, I. *Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir*. São Paulo: Vertice, 1986. 280 p.

SALOMÃO, A. ONAGA, M. *O mundo Quer. O Brasil Tem*. 870 ed. Revista EXAME. Abril. São Paulo, 2006.

TOLMASQUIM, M. T.; GUERREIRO, A.; GORINI, R. *Matriz energética brasileira. Novos Estudos*, n. 79, nov. 2007.