

A BUSCA DA EFICIÊNCIA COMO ESTRATÉGIA ENERGÉTICA PARA O PAÍS

Gustavo Neves MARGARIDO¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP
Universidade Federal do ABC – UFABC
Programa de Pós-graduação em Energia

Elane de OLIVEIRA²

Universidade Federal do ABC – UFABC
Programa de Pós-graduação em Energia

Mauro Machado de OLIVEIRA³

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP

RESUMO

Este artigo apresenta uma revisão do tema e uma análise da utilização de políticas de promoção de eficiência energética para o país, como forma estratégica de política energética nacional, para a garantia da soberania nacional e o desenvolvimento do país, aliados ao conforto e bem-estar da população em geral, ainda incluindo-se no contexto global da preocupação mundial com a poluição, alterações climáticas e os riscos de desastres ocasionados por acidentes em usinas nucleares. O domínio da eficiência energética, com a promoção de menores impactos ambientais, pode trazer inúmeras vantagens ao país em relação ao mundo na questão da geopolítica energética e ambiental.

Palavras-chave: eficiência energética, política energética, geopolítica da energia, impactos ambientais.

Introdução

A questão da eficiência tem hoje grande destaque na sociedade moderna, procurando seguir a filosofia: “fazer mais com menos”, levando os setores produtivos a buscar sempre novas tecnologias que proporcionem a utilização de um mínimo de recursos para uma dada atividade. A sociedade moderna precisa hoje, de produtos e serviços que sejam executados na maior rapidez possível, com qualidade e que utilizem os mínimos recursos materiais e energéticos, tanto na produção quanto na utilização

¹ Endereço eletrônico: gnmargarido@ifsp.edu.br

² Endereço eletrônico: elaneoliveiraadm@gmail.com

³ Endereço eletrônico: mauro.mo@ifsp.edu.br

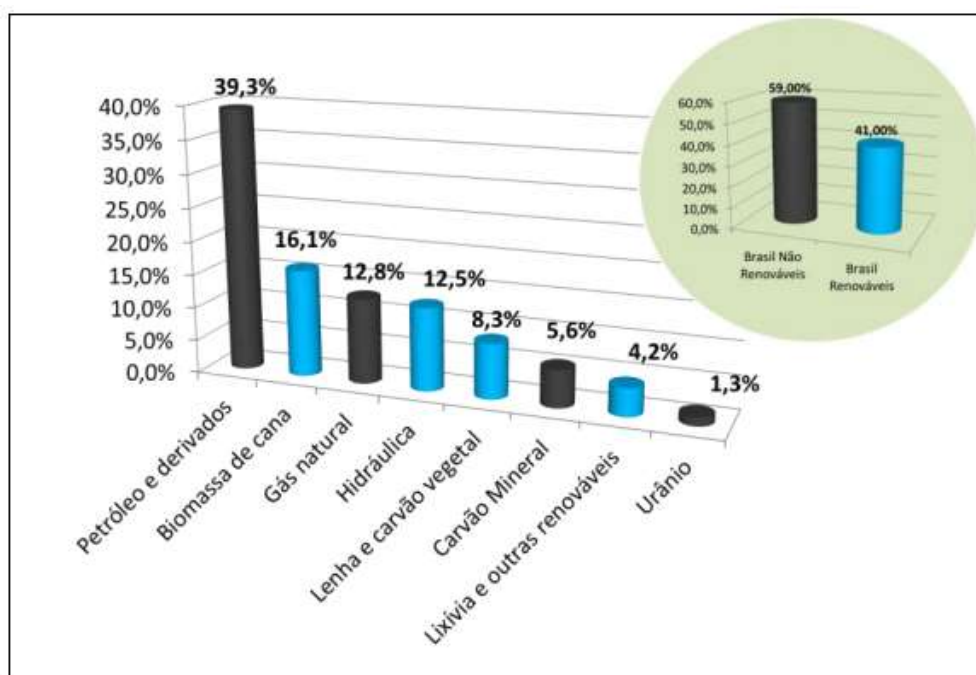
(quando for o caso), proporcionando produtos e serviços de menor custo e que apresentem um menor quantitativo possível de impactos ambientais, pois hoje também, há uma grande preocupação com a preservação do bom estado do planeta e do meio ambiente.

A energia é essencial para o ser humano, quer seja na geração e preparo de alimentos, iluminação, aquecimento e em muitas outras atividades vitais e de bem estar e conforto, de forma que o grau de desenvolvimento de uma sociedade está ligado ao consumo de energia, sendo que países com mais altos Índices de Desenvolvimento Humano (IDH), apresentam maior consumo de energia, da qual provêm em grande maioria dos combustíveis fósseis.

Estima-se que de toda a energia consumida no planeta em 2010, os combustíveis fósseis teriam sido responsáveis pelo fornecimento por quase 84% da energia, sendo que só o petróleo forneceu 33,6% do total, tendo ainda o carvão fornecido 29,6% e o gás natural 24,7% (FUSER, 2013), e as projeções indicam que o petróleo ainda será a principal fonte comercial de energia até 2030.

A matriz energética brasileira

A matriz energética brasileira apresenta grande diversidade em sua composição, sendo considerada uma das mais limpas do mundo (REIS, 2016), porém a totalidade de utilização das energias consideradas como renováveis corresponde a valor bem menor do que as energias não renováveis (Figura 1). A matriz energética considera duas grandes áreas de fornecimento de energia: a eletricidade e os combustíveis. Para a área de eletricidade será considerado os diversos recursos energético que poderão ser convertidos em energia elétrica, que será a forma de energia oferecida ao consumidor final. A outra área irá oferecer ao consumidor final, energia em forma de combustíveis, gerados a partir de alguns dos recursos energéticos disponíveis, como o petróleo e biomassa.

Figura 1 - Composição da matriz energética brasileira

Fonte: Reis (2016)

Para o conceito de energias limpas, entendem-se aquelas que, tanto na sua produção quanto no seu consumo, geram baixo impacto ambiental (em especial quanto à poluição), e que não é igual ao conceito de energias renováveis, utilizado quando se tratam de fontes de energias que apresentam manutenção da sua disponibilidade ao longo do tempo, com base em fatores naturais, como as chuvas, os ventos, a radiação solar e o ciclo de vida das plantas (FUSER, 2013). Ambos os conceitos estão ligados ao conceito de desenvolvimento sustentável, que para Abramovay (2010), pode ser definido como:

Desenvolvimento sustentável é o processo de ampliação permanente das liberdades substantivas dos indivíduos em condições que estimulem a manutenção e a regeneração dos serviços prestados pelos ecossistemas às sociedades humanas (ABRAMOVAY, 2010).

O etanol e o biodiesel, como produtos derivados de plantas, são combustíveis renováveis e considerados de energia limpa, cultivados especialmente nas regiões tropicais (FUSER, 2013). Dotado de imensas extensões de terras férteis e de um clima tropical propício para o cultivo, o Brasil desfruta de uma posição privilegiada no mercado global de biocombustíveis. Vitousek et al (1986) apud Daly (2004), estima que a economia humana atualmente obtém $\frac{1}{4}$ do produto primário líquido global pela fotossíntese.

Como a fotossíntese, responsável pela formação dos hidratos de carbono, necessita do anidrido carbônico, água e a incidência de luz solar (VIDAL, 1989), havendo uma superioridade desta incidência nos trópicos do planeta, essa região tropical acaba apresentando uma superioridade na produção de biomassa. Vidal (1989), já havia dito que “definitivamente, os trópicos são o espaço dos hidratos de carbono em vez dos hidrocarbonetos fósseis, essenciais em outros climas”.

A eficiência como estratégia

Podemos verificar na história do mundo civilizado, períodos em que populações tiveram problemas na obtenção de sua energia habitual, inclusive gerando debates e provocando mudanças políticas e tecnológicas. Por exemplo, a crise do petróleo em 1973, levou os países consumidores a adotarem políticas de segurança energética voltadas para o aumento da eficiência energética, busca de fontes alternativas de energia e de fornecedores situados fora da Organização dos Países Produtores de Petróleo (Opep), além de maior presença militar das potências ocidentais em regiões de interesse no fornecimento de petróleo (FUSER, 2013).

Os diversos governos começaram a procura de soluções para o suprimento de energia em suas atividades que pudessem ser alternativas ao petróleo, que tivera grande elevação de preço, diminuindo a dependência da Opep. O plano incluiu prospecções petrolíferas em países de fora da Opep, construção de usinas atômicas, hidrelétricas, e utilização do gás natural. Também foi incentivada a pesquisa em energia solar, energia eólica e em biomassa.

As usinas de energia nuclear representa um grande risco ao planeta, quer seja pelo risco de acidente, com possíveis explosões e vazamentos de radioatividade, quer seja pelo lixo atômico, formado pelos resíduos radioativos da fissão. Esse lixo, além de altamente prejudicial para os seres vivos (e por que não dizer mortal?), permanece ativo durante milhares de anos, devendo ser mantido em barris revestidos de concreto e chumbo. (FUSER, 2013)

No mundo, podemos observar condições diversas de condição de necessidade de consumo e capacidade de geração de energia. A Europa, por exemplo, apresenta

elevado consumo de energia e grande dependência de fornecedores de fora da comunidade, devido à baixa oferta de recursos energéticos presentes em seu território. (FUSER, 2013)

A China já apresentou condição de autossuficiente e exportador de petróleo até 1993, quando começou a depender de importações desse combustível. Em 2005, se tornou o segundo maior consumidor mundial de petróleo (FUSER, 2013). O país colocou como estratégia para superação da dependência energética uma política forte de busca de eficiência energética.

A eficiência energética é conhecida por nomes diferentes: conservação, eficiência energética, produtividade energética (YERGIN, 2014), e é também chamada por alguns como “o quinto combustível” (apesar de não ser fonte energética). A eficiência energética apresenta grande impacto no balanço energético, apesar de não apresentar ainda hoje grande destaque, como justifica YERGIN (2014), “pode parecer o mais simples em termos de sua racionalidade, contudo, pode ser também mais difícil de se fixar na mente das pessoas. Afinal, ele não flui como um líquido por um oleoduto, ou como elétrons pelo fio”.

Eficiência energética pode também ser entendida em um contexto mais econômico, da seguinte forma:

Eficiência energética é um conceito que se refere à quantidade de energia despendida para cada unidade do Produto Interno Bruto (PIB), medida que designa o valor total de todas as mercadorias e serviços realizados em um país, ao longo de um ano. Se o PIB está crescendo mais depressa do que o volume de energia utilizado para mover a economia, isso significa que a eficiência energética está subindo. (FUSER, 2013)

O tema das energias renováveis voltou ao debate público no início da década de 2000, em decorrência a preocupação crescente com o impacto da queima de petróleo e carvão mineral sobre o meio ambiente. Para REIS (2016), “o momento histórico evidencia o aumento das pressões sobre a gestão energética dos países, em decorrência das alterações do clima”. Verificamos a atuação de organizações não governamentais aguerridas em defesa do clima e de uma opinião pública internacional cada vez mais atenta ao tema.

O Brasil se destacou no esforço de utilização dos biocombustíveis quando lançou em 1975 o Proálcool – Programa Nacional do Álcool, sendo o único país do mundo a passar pela experiência de utilizar veículos movidos exclusivamente a álcool (FUSER, 2013). Hoje a frota de automóveis vendida no Brasil utiliza a tecnologia flex fuel, a qual proporciona a possibilidade de abastecimento igualmente por etanol e por gasolina.

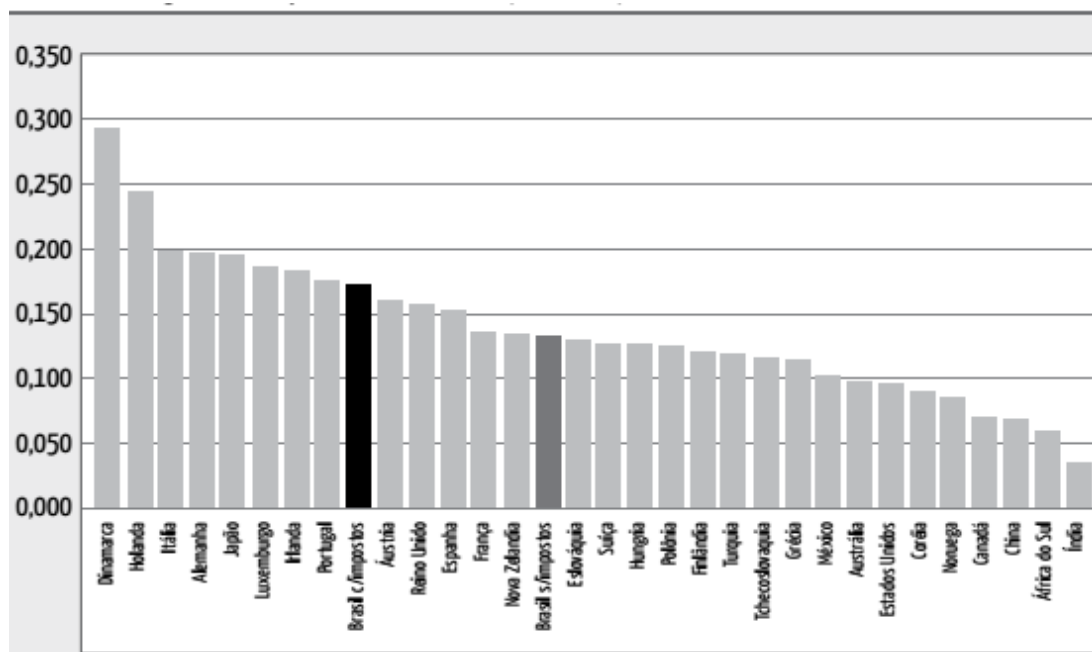
Podemos considerar a questão de eficiência energética também na produção de combustíveis, já que o processo também demanda energia para ocorrer. Comparando a eficiência nacional na produção de etanol com a produção do mesmo combustível pelos EUA, o Brasil leva grande vantagem pela obtenção do combustível através da cana-de-açúcar, já que apresenta um rendimento energético muito maior do que o do etanol de milho (utilizado no processo americano). No processo de produção americano, com o consumo de 1 litro de petróleo em energia, pode ser obtido um volume de 1,4 litros de etanol. Já no processo brasileiro, com a utilização da cana-de-açúcar, a proporção entre a energia dispendida e a energia obtida é de 1 litro para 10,2 litros (FUSER, 2013).

Quando abordamos a questão da produção vegetal brasileira, devemos sempre levar em conta a localização nos trópicos das plantações, que irá resultar em características profundamente distintas daquelas dos países localizados nas regiões temperadas e frias do planeta. A intensidade da incidência solar é superior e quase uniforme durante o ano nos trópicos, ao contrário das regiões onde as quatro estações são bem diferentes. Aplicando-se técnicas adequadas, é possível, para uma mesma superfície, durante todo o ano, uma produção muito superior à alcançada em outras regiões climáticas. Assim, necessita-se levar em consideração a produtividade anual das terras de plantio nos trópicos, já que são possíveis várias colheitas ao ano (VIDAL, 1989). Assim, a eficiência no aproveitamento de plantio é um fator importante na consideração total de eficiência em biocombustíveis e para Vidal (1989), pode ser prejudicada pela aplicação de métodos de produção e inovação de países cujos climas se diferem muito do nosso.

A busca de eficiência energética, além de proporcionar benefícios econômicos na produção e logística, pode favorecer na qualidade dos produtos finais e serviços, uma vez que a busca por novas tecnologias mais eficientes podem acabar por proporcionar menos erros e problemas nos produtos devido aos processos produtivos. A eficiência também poderá trazer benefícios ambientais, com a utilização de menos energia, que proporcionaria menor impacto ambiental (JANUZZI, 2002), e benefícios sociais, uma

vez que poderia reduzir os elevados custos de energia (Figura 2), para o consumidor final.

Figura 2 - Tarifas da energia elétrica para as residências (US\$/kWh)



Fonte: ROSA, 2013

Os programas de eficiência

Os programas de eficiência energética em nível mundial começaram a ter maior difusão a partir da década de setenta, com a grande crise do petróleo que ocorreu nesta mesma década. A maioria das medidas adotadas é de caráter voluntário e apresentam-se de forma diversificada, indo desde iniciativas que conscientizam os consumidores sobre o uso racional e eficiente da energia, até consideráveis investimentos, incentivos fiscais e descontos tarifários para quem fizer a aquisição de equipamentos mais eficientes (SOUZA, 2009).

A política de eficiência energética adotada no Brasil, pelo Ministério de Minas e Energia, utiliza principalmente os seguintes mecanismos: leis e decretos, pesquisa e programas que combinam adesões voluntárias com legislação compulsória (SOUZA, 2009). Exemplo de legislação da área é a “Lei de Eficiência Energética” (Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001), que estabelece níveis máximos de consumo específico de energia, ou mínimos de eficiência energética, de máquinas e equipamentos,

promovendo ainda metas de evolução específicas para cada equipamento (SOUZA, 2009).

Um exemplo de programa institucional de eficiência energética é o CONPET, ou Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural. Instituído por Decreto em 1991, o programa pertence ao Ministério de Minas e Energia, e tem como principal objetivo o incentivo do uso eficiente das fontes de energia não renováveis no país.

Outro exemplo de programa de eficiência é o Programa Brasileiro de Etiquetagem PBE, lançado em 1984 e realizado em conjunto pelo Ministério da Indústria e do Comércio e pelo Ministério das Minas e Energia. O programa tem por objetivo prover os consumidores de informações que lhes permitam avaliar a eficiência e o consumo de energia dos equipamentos eletrodomésticos. O PBE atua através de etiquetas informativas, com o objetivo de alertar o consumidor quanto à eficiência energética de alguns eletrodomésticos nacionais. A adesão ao Programa foi voluntária no início, convertendo-se em obrigatória para muitos equipamentos com o passar do tempo. O Programa incentiva a melhoria contínua do desempenho dos eletrodomésticos, estimulando a competitividade do mercado (SOUZA, 2009).

O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica - PROCEL foi criado em 1985, coordenado pelo Ministério das Minas e Energia e operacionalizado pela Eletrobrás, foi aplicado com o objetivo de redução do desperdício de energia elétrica, com destaque em ações nas áreas de: iluminação pública, industrial, saneamento, educação, edificações, prédios públicos e gestão energética municipal. Foi lançado em 1993, o programa: “Selo PROCEL de Economia de Energia”, de caráter voluntário para orientação dos consumidores e estimular a venda de produtos mais eficientes. Foram estabelecidos, em conjunto com fabricantes, consumidores e entidades públicas, como o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor – IDEC e o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, os critérios para a concessão do selo (Figura 3).

Figura 3 - Selo PROCEL



Fonte: <http://www.procelinfo.com.br>

As ações voluntárias do Programa de selagem induziram a expressivos ganhos no consumo dos refrigeradores brasileiros, com estimativas que em vinte anos de registro, essas ações promoveram reduções de consumo de energia elétrica de até 47% (CARDOSO, 2008). No ano de 2016, o selo PROCEL foi concedido a um total de 3.722 modelos de equipamentos de 194 fornecedores, distribuídos em 39 categorias, superando a marca de 42 milhões de equipamentos vendidos no Brasil (PROCEL, 2017).

Para a concessão do selo PROCEL de Economia de Energia, o produto deve primeiramente fazer parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE, desenvolvido pelo INMETRO, daí então esse equipamento irá ser submetido a ensaios de desempenho em laboratórios indicados pelo PROCEL e pelo INMETRO. O equipamento será então classificado conforme sua eficiência energética, em uma escala que varia de “A” a “G”, tendo a os aparelhos de maior eficiência a classificação com a letra “A”.

Conforme a avaliação dos resultados anuais do programa foi registrado que em 2016 o PROCEL alcançou uma economia de energia de aproximadamente 15 bilhões de kWh, Além de outros indicadores promissores, como podem ser verificados (Figura 4). A economia de energia faz o país evitar o equivalente à aproximadamente 1,2 milhão tCO₂ equivalentes liberadas na atmosfera, o que corresponderia às emissões de

aproximadamente 425 mil veículos durante um ano. (PROCEL, 2017)

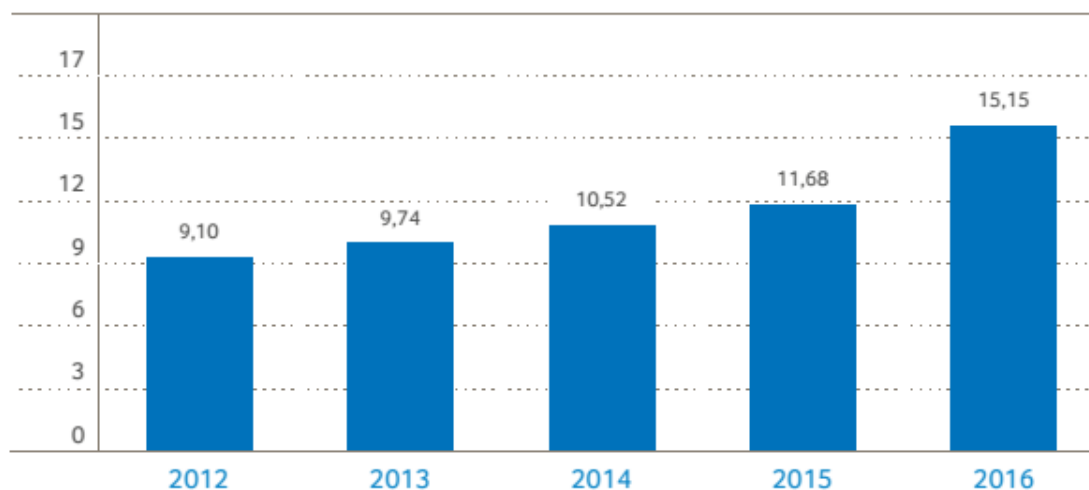
Figura 4 - Indicadores de resultados das ações do PROCEL em 2016

| Indicador | Total |
|---|-------|
| Economia em relação ao consumo total de energia elétrica no Brasil (%) ⁴ | 3,29 |
| Economia em relação ao consumo residencial de energia elétrica no Brasil (%) | 11,40 |
| Número de residências que poderiam ser atendidas com a energia economizada, durante um ano (milhões) ⁵ | 7,8 |

Fonte: PROCEL

Os resultados acumulados do PROCEL no período de 1986 a 2016 mostram que a economia de energia total, foi da ordem de 107 bilhões de kWh (PROCEL, 2017). Os ganhos energéticos anuais decorrentes das ações desde 2012 podem ser verificados (Figura 5).

Figura 5 - Economia de energia decorrente das ações do PROCEL (Bilhões de kWh)



Fonte: PROCEL

Conclusões e comentários

As informações apresentadas sobre a política nacional de eficiência energética mostram que os programas instituídos para esta finalidade vêm se aprimorando e obtendo avanços e melhoras nos resultados com o decorrer do tempo, desde as implantações desses programas, até os dias atuais, deixando clara a visão que ainda tem muito por avançar nessa área e criando

expectativas da possibilidade de resultados ainda melhores no futuro. O estudo também mostra a diversidade da matriz energética brasileira, sendo considerada uma das mais limpas do mundo. A política de busca de eficiência energética, com consumos internos menores de energia, aliada a uma política de eficiência na produção agrícola, pode ser uma estratégia para tornar a nação brasileira uma grande fornecedora mundial de energia limpa através dos biocombustíveis.

Referências

- FUSER, Igor. Energia e Relações Internacionais. São Paulo: Saraiva, 2013, 224p.
- VIDAL, José W. B. Um espaço dos trópicos: a busca da sobrevivência. Revista Ciência & Trópico, Recife 17(1): 7— 16, jan./ jun., 1989. Disponível em: <https://periodicos.fundaj.gov.br/CIC/article/view/426>, acessado em: 05/12/2017.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Resultados PROCEL 2017 – Ano base 2016. Eletrobrás, 2017.
- YERGIN, Daniel. A busca: energia, segurança e a reconstrução do mundo moderno. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014, 718 p.
- ROSA, Luiz P; SILVA, Neilton F. Modelos e alternativas energéticas. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2013. 120 p.
- JANUZZI, Gilberto M. Artigo: Aumentando a eficiência nos usos finais de energia no Brasil. Campinas, 2002. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/239813211>, acessado em: 30/11/2017
- SOUZA, Hamilton M et al. Reflexões sobre os principais programas em eficiência energética existentes no Brasil. Revista Brasileira de Energia, Vol. 15, N° 1, 1° Sem. 2009, pp. 7-26.
- CARDOSO, Rafael B. Avaliação da economia de energia atribuída ao programa selo PROCEL em freezers e refrigeradores. Itajubá, 2008, 179 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI.
- ABRAMOVAY, Ricardo. Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil? Novos estudos, n. 87, jul. 2010
- DALY, Herman E. Crescimento sustentável? Não, obrigado. Ambiente & Sociedade – v. VII, n. 2, jul./dez. 2004.
- GARCIA, Agenor G P. Impacto da lei de eficiência energética para motores elétricos no potencial de conservação de energia na indústria. Rio de Janeiro, 2003, 127 p. Tese (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.
- REIS, Ciro M. Por uma nova geopolítica para o petróleo brasileiro: o caso do pré-sal. Rio de Janeiro, 2016, 297f. Tese (Doutorado). Instituto de Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ.

THE SEARCH FOR EFFICIENCY AS AN ENERGY STRATEGY FOR THE COUNTRY

ABSTRACT

This article presents a review of the theme and an analysis of the use of energy efficiency promotion policies for Brazil, as a strategic form of national energy policy, to guarantee national sovereignty and the country's development, combined with comfort and well-being of the population in general, still being included in the global context of the worldwide concern with pollution, climate change and the risks of disasters caused by accidents in nuclear power plants. The domain of energy efficiency, with the promotion of lesser environmental impacts, can bring countless advantages to the country in relation to the world in terms of energy and environmental geopolitics.

Keywords: energy efficiency, energy policy, energy geopolitics, environmental impacts.

Envio em: junho/2021
Aceito para publicação: junho/2021