

OPINIÃO

Energia e Desenvolvimento: porque o Brasil precisa de mais eficiência energética

*Por Vanderlei Martins**

Entende-se como eficiência a execução de uma atividade, de forma similar ou em maior escala com menos recursos e a mesma qualidade. No que diz espeito a energia, o conceito de eficiência energética representa, pelo lado da oferta o fornecimento da mesma quantidade de energia com menos recursos naturais ou pelo lado da demanda consumir o mesmo bem com menos energia a custos acessíveis.

De acordo com GELLER (2003), deve-se considerar que a conservação de energia é a forma de produção mais barata e limpa dentre todas as alternativas energéticas disponíveis. Cabe destacar que a economia de energia evita impactos ambientais, contribui para pesquisa e desenvolvimento em novas tecnologias, gera novos postos de trabalho e renda para os países.

O acesso aos serviços energéticos é condicionante importante do progresso econômico mundial, no qual o processo de urbanização e desenvolvimento industrial seguem padrões intensivos em energia. A mudança no comportamento do consumidor é uma realidade nos países em desenvolvimento e gera maior demanda por transportes, novos produtos industriais e outros serviços como saneamento, saúde e comércio de bens que dependem de energia.

Sabendo disso, nas próximas décadas espera-se que o consumo de energia nos países industrializados aumente apenas 1% ao ano, enquanto nos países emergentes essa taxa será em torno de 3% por ano. Se essas projeções forem alcançadas, os emergentes estarão consumindo mais energia que os industrializados a partir do ano de 2025 (HINRICHS, R.A. et al, 2011).

O cenário macroeconômico, a dependência externa de recursos energéticos, a volatilidade nos preços internacionais e a elasticidade-renda dos consumidores são algumas das variáveis que explicam porque determinados países investem mais ou menos em eficiência energética.

Esses fatores foram observados mundialmente na década de 70, onde o aumento dos preços do petróleo e a elevação das taxas de juros internacionais resultaram em novas políticas e modelos de planejamento energético, com destaque para valoração e difusão dos serviços de eficiência energética.

COMO OS PAÍSES PODEM PROMOVER A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA?[1]

Visando promover uma maior eficiência energética no mundo, a Agência Internacional de Energia (2000) definiu mecanismos para orientação estratégica e auxílio na elaboração de políticas públicas. Eles estão divididos em quatro categorias: suporte, controle, mercado e financiamento.

Mecanismos de Suporte: fornecem subsídios para direcionar a mudança de comportamento no usuário final (consumidor), nas empresas e nas indústrias, difundidos por meio de cursos, capacitações, publicações técnicas e na internet, softwares e treinamentos.

Mecanismos de Controle: são utilizados para direcionar um novo comportamento nos negócios de energia, possui caráter compulsório e pode ser aplicado por meio de licenciamentos, concessões de direitos, requerimentos legais e critérios mínimos de eficiência e desempenho.

Mecanismos de Mercado: permitem o uso das forças do mercado para incentivar mudanças comportamentais por usuários finais e empresas de eletricidade, entende-se por forças de mercado a política de preços, compras públicas e licitações.

Mecanismos de Financiamento: fornecem recursos financeiros para as políticas dos outros mecanismos, a maior parte do investimento é de origem governamental no Brasil.

Na Tabela 1, a Empresa de Pesquisa Energética (2016) define os mecanismos que o Brasil adota em cada política para eficiência energética. Além disso, são apresentados os setores beneficiados pelos programas brasileiros e suas diferenças.

[1] Este tópico tem como base as informações da Nota Técnica Estudos da Demanda de Energia 2050, elaborada pela Empresa de Pesquisa Energética, janeiro de 2016.

Tabela 1 – Mecanismos utilizados em Iniciativas de Eficiência Energética no Brasil.

Tipos de Mecanismos	Setores				
	Industrial	Residencial	Comercial	Público	Transporte
Suporte	PROCEL / CONPET CNI / PBE / SEBRAE	PROCEL / CONPET PBE	PROCEL / CONPET PBE /SEBRAE	PROCEL / CONPET PBE	PROCONVE / CONPET PBE
Controle	Lei de Eficiência Energética e CGIEE, PEE / ANEEL, PNMC	Lei de Eficiência Energética e CGIEE, PEE / ANEEL, PMCMV	Lei de Eficiência Energética e CGIEE, PEE / ANEEL, PNMC	Lei de Eficiência Energética e CGIEE, PEE / ANEEL, PNMC	Lei de Eficiência Energética, CGIEE, PNMC e PNLT
Mercado	Informação e divulgação	Informação e divulgação IPI para equipamentos eficientes	Informação e divulgação IPI para equipamentos eficientes	Informação e divulgação IPI para equipamentos eficientes Compras eficientes	Informação e divulgação IPI para equipamentos eficientes
Fundo	RGR CTEnerg e PEE (Lei 9.991/2000) PROESCO	RGR CTEnerg e PEE (Lei 9.991/2000)	RGR CTEnerg e PEE (Lei 9.991/2000) PROESCO	RGR CTEnerg e PEE (Lei 9.991/2000) RELUZ / PROESCO	CTEnerg

Nota: CGIEE - Comitê Gestor de Indicadores de Eficiência Energética, CONPET – *Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural*, CTNErg – Fundo Setorial de Energia Elétrica, CNI - Confederação Nacional da Indústria, PBE – Programa Brasileiro de Etiquetagem, PEE – Programa de Eficiência Energética, PNLT – Plano Nacional de Logística em Transportes, PNMC – Plano Nacional de Mudanças Climáticas, PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, PROCONVE – Programa de controle de poluição do ar por veículos Automotores, PROESCO – Projetos de Eficiência Energética, SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, RELUZ – Programa Nacional de Iluminação Pública e Sinalização Semafórica Eficientes; PMCMV – Programa Minha Casa, Minha Vida.

Fonte: EPE, 2016.

BENEFÍCIOS NÃO MONETÁRIOS DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

As tecnologias e medidas adotadas para maior eficiência dos usos finais de energia frequentemente apresentam outros benefícios que não são fáceis de contabilizar, evidentes tanto para a sociedade, como para o consumidor individual e o ambiente de negócios das firmas.

Para os consumidores e empresários de forma geral, estes benefícios são:

i) ambiente interno melhorado, conforto, saúde e segurança;
ii) ruídos reduzidos por meio de melhor isolamento;
iii) economias de tempo e trabalho graças a iluminação mais eficiente;

iv) economia de água e redução de desperdício por aparelhos mais eficientes;
v) diminuição ou eliminação do equipamento de uso-final;
vi) controle de processos mais elaborado;

Para a sociedade a nível regional, nacional ou global, os benefícios não monetários podem ser apontados como:

vii) segurança de suprimento de energia via redução das importações;
viii) segurança nacional por meio de fluxo reduzido de materiais perigosos (radioativos e físseis);
ix) geração de empregos e renda;
x) aumento da competitividade internacional de produtos e serviços produzidos em território nacional;
xi) maior proteção e desenvolvimento ambiental;

COMO MEDIR E COMPARAR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS PAÍSES

Uma das formas de medir a eficiência na utilização dos recursos energéticos do país é por meio do indicador de intensidade energética (IIE).

O IIE é calculado pela razão entre o consumo total de energia de um país, em unidades de energia, e o PIB da economia, em valores monetários. Define o grau de eficiência da utilização energética em relação à riqueza do país, desta forma quanto menor o uso de energia por unidades monetárias, maior a eficiência da economia.

Segundo PINTO Jr. et al. (2007), as variações no indicador podem ser explicadas por três efeitos sobre o consumo final de energia de um país em determinado período de tempo: a) do crescimento econômico (efeito atividade); b) das mudanças na estrutura do produto (efeito estrutura); c) da evolução do conteúdo energético de cada produto (efeito conteúdo).

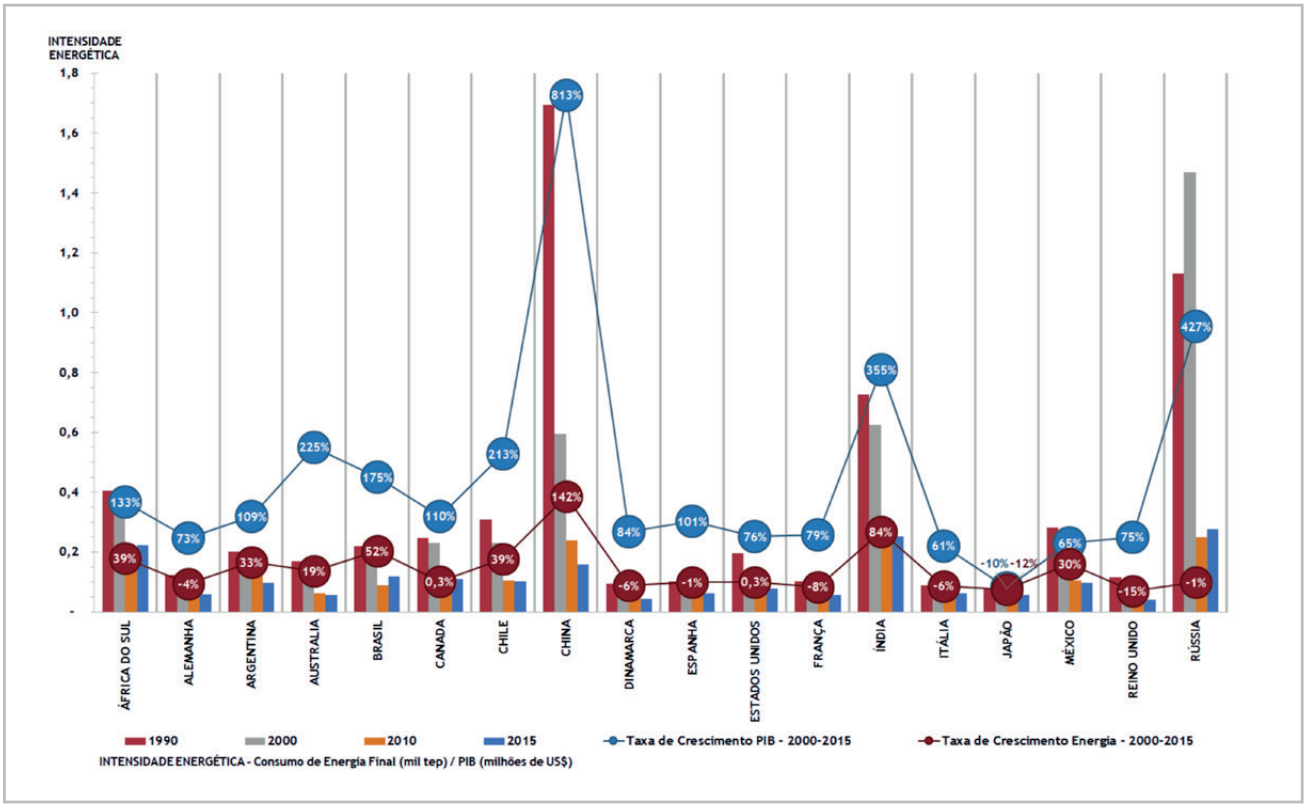
Como pode ser observado na Figura 1, a intensidade energética em alguns países europeus (Alemanha, Dinamarca, Espanha, França, Itália e Reino Unido) apresenta redução consistente desde 1990. Além disso, deve-se destacar que apesar do crescimento econômico nos últimos 15 anos, observa-se queda no consumo de energia final para o mesmo período, evidenciando os benefícios das políticas de eficiência energética.

O mesmo vale para o Japão, que apesar de apresentar recessão econômica (-10%), a queda no consumo final de energia é um pouco maior (-12%). Apesar do crescimento do PIB, no Canadá e nos Estados Unidos o consumo de energia final manteve-se estável, o que retrata um aumento da eficiência na produção. No mesmo sentido, a Austrália apresenta uma forte expansão do PIB e moderada demanda final de energia frente aos demais países.

Para um conjunto de países emergentes (África do Sul, Argentina, Brasil, Chile, China, Índia, México e Rússia), há um fenômeno parecido entre eles com taxas elevadas de crescimento do PIB (acima de 100%) e também no consumo de energia final.

Com a menor taxa de crescimento de energia entre os países emergentes, o Chile expandiu entre 2000 e 2015 em 213% sua economia, taxa superior a África do Sul (+133%) e ao Brasil (+175%) e com maior racionalização dos recursos energéticos.

Figura 1 – Intensidade Energética (1990,2000,2010,2015) e taxas de crescimento do PIB e do consumo de energia (2000-2015) para países selecionados.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Banco Mundial e IEA, 2018.

O Brasil até 2010 apresentou redução significativa do indicador de intensidade energética. Entretanto, em 2015 o indicador mostra nova aceleração, principalmente pela queda de 3,5% do PIB para o período, segundo o IBGE (2018).

Além da relação entre PIB e energia, também são observadas comparações entre a intensidade energética, as estruturas industriais e as escolhas técnicas dos países. Como exemplo, a partir do primeiro choque do petróleo, o Japão substituiu estruturas industrias de fertilizantes, de materiais plásticos e de alumínio, que não eram mais vantajosos a sua produção interna para importação desses produtos.

Além do choque do petróleo, o endurecimento das normas de proteção ambiental na Europa também motivou o deslocamento da indústria de produtos primários, mais poluentes para outros países.

A disponibilidade de recursos também é um fator importante. Nações com abundância em recursos hidroelétricos (Noruega, Canadá e Brasil) tornaram-se atrativos para a indústria eletroquímica e eletrometalúrgica. Nesse sentido, um indicador de atração pode ser a evolução da concentração da produção mundial de alumínio que refletirá o efeito estrutura da disponibilidade de eletricidade mais acessível.

Contudo, o deslocamento industrial não é condição suficiente para explicar a redução da intensidade energética nos países desenvolvidos após os choques do petróleo. As mudanças tecnológicas também possuíram papel decisivo e contribuíram para redução do conteúdo energético dos produtos industrializados.

OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA MAIOR EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO BRASIL

Uma oportunidade está na mudança no comportamento do consumidor final como participante ativo do mercado de energia, englobando o uso eficiente de energia e também como gerador de sua própria energia. Este novo padrão de consumo, com maior preocupação sobre economia de energia e maiores taxas de geração distribuída podem colaborar na desaceleração do crescimento da demanda de energia nos próximos anos.

Apesar do reconhecimento e importância do papel das cidades brasileiras no combate às mudanças climáticas e conservação de energia, o Brasil ainda avança pouco em questões como mobilidade urbana e construções sustentáveis. A saturação dos grandes centros urbanos aponta a necessidade de um novo modelo de crescimento para as cidades de pequeno e médio porte, com foco em transportes alternativos e coletivos com mais qualidade.

A expansão das edificações brasileiras, tanto para uso residencial quanto comercial, será um dos desafios para implementar oportunidades de incentivo às construções mais eficientes e também renovação das já existentes com as melhores práticas do mercado.

Segundo estimativas da Empresa de Pesquisa Energética (2016), o país poderia economizar cerca de 23 TWh de energia até 2020, o equivalente a 23% da energia produzida pela hidrelétrica de Itaipu.

Podem ser citadas medidas de economia o maior controle da climatização em prédios comerciais, através de programação horária e controle de temperatura do ar com *machine learning*.

No setor industrial, o maior potencial de conservação está nos motores, onde 58% da energia elétrica é consumida. Além disso, a cada processo de conserto o motor tem suas perdas aumentadas em média entre 1 a 3%, o que justifica ainda mais o investimento em tecnologia e inovação (ABESCO, 2018).

No estudo "Potencial de empregos para o setor de Eficiência Energética no Brasil" apresentado no 15° Congresso Brasileiro de Eficiência Energética -COBEE realizado pela Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia - ABESCO e Mitsidi Projetos, aponta que em 2016 aproximadamente 413 mil empregos diretos e indiretos foram gerados no país por meio da Eficiência Energética, gerando R$ 100 bilhões na produção de bens e serviços (MITSIDI PROJETOS, 2018).

Sobre o potencial de investimentos em projetos para conservação de energia, a ABESCO (2018) estima que somente no mercado brasileiro há um volume de cerca de US$ 260 bilhões disponíveis em gerar negócios para ações de eficiência energética em diversos setores da economia.

Para a concretização destes números, há dependência das políticas públicas e metas governamentais que fomentem os mecanismos de incentivo, buscando maior eficiência energética no país e assim, incentivar diversos setores da indústria brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABESCO - Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia. Informações Técnicas. Informações do site, 2018.

BANCO MUNDIAL. World Bank Open Data. Data Bank, 2018.

IEA – Agência Internacional de Energia. Open Data. International Energy Statistics, 2018.

IEA – Agência Internacional de Energia. Developing Mechanisms for Promoting Demand-side Management and Energy Efficiency in Changing Electricity Businesses. Paris, 2000.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Demanda de Energia 2050. Série Estudos da Demanda de Energia, Rio de Janeiro, 2016.

GELLER, H. Revolução Energética: políticas para um futuro sustentável. Editora Relume Dumará, Rio de Janeiro, 2003.

HINRICHS, R.A. et al. Energia e Meio Ambiente. Editora Cengage Learning. Tradução da 4a edição dos EUA, São Paulo, 2011.

MITSIDI PROJETOS. Potencial de Empregos para o setor de Eficiência Energética no Brasil. Apresentação no 15º Congresso Brasileiro de Eficiência Energética – COBEE, agosto, 2018. Disponível em: http://www.cobee.com.br/wp-content/uploads/2018/10/COBEE_2018_280818_Alexandre_Schinazi_MITSIDI.pdf. Acessado em 20 de novembro de 2018.

PINTO JR, H. *et al*. Economia da Energia: Fundamentos Econômicos, Evolução Histórica e Organização Industrial. Editora Elsevier, Rio de Janeiro, 2007.



Vanderlei Affonso Martins é Pesquisador na FGV Energia. Doutorando do Programa de Planejamento Energético (PPE/COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), mestre em Planejamento Energético também pela COPPE/UFRJ e economista pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Tem experiência na gestão dos programas de P&D do setor elétrico, regulação da geração distribuída, fontes de energia renováveis e programas de eficiência energética. Possui experiência também com análises de viabilidade econômica de projetos fotovoltaicos, modelos de avaliação de políticas públicas e avaliação de projetos governamentais, construção de cenários de demanda de energia através de modelos bottom-up e estudos relacionados aos temas: smart grids, pobreza energética, economia da energia, regulação do setor elétrico, impactos econômicos das fontes renováveis no Brasil e mudanças climáticas.

* Este texto é de inteira responsabilidade do autor e não reflete necessariamente a linha programática e ideológica da FGV.