

MATRIZ E PLANEJAMENTO ENERGÉTICO NO BRASIL – CENÁRIO ATUAL E PERSPECTIVAS

ANDREI REI RODRIGUES SILVEIRA¹; RAFAELA DORIGON MARTINS²;
WILLIAN CÉZAR NADALETTI³; DIULIANA LEANDRO⁴; MAURÍZIO QUADRO⁵;
PAULO BELLI⁶

¹Universidade Federal de Pelotas 1 – andrei.rei@ufpel.edu.br 1

²Universidade Federal de Pelotas – rafaeladorigon@gmail.com 2

³Universidade Federal de Pelotas – williancezarnadaletti@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – diuliana.leandro@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – mausq@hotmail.com

⁶Universidade Federal de Santa Catarina – paulo.belli@ufsc.br

1. INTRODUÇÃO

Em conformidade com o grande desenvolvimento industrial e crescimento econômico no pós-guerra, assim como o fator de aumento demográfico e urbanização, a demanda de energia no Brasil seguiu esse alinhamento de vultoso crescimento, primordialmente da energia primária.

Desde então a matriz energética vem evoluindo por necessidades nítidas de aumento de demanda e desenvolvimento tecnológico; como elucidam Tolmasquim, Guerreiro e Gorini (2007) que em 1970 apenas duas fontes de energia, petróleo e lenha respondiam por 78% do consumo, em 2000 junto com a energia hidráulica correspondiam a 74% do consumo, com grande queda no uso da lenha.

Atualmente essa matriz encontra-se ainda mais modificada com o incremento de fontes alternativas que antes não eram utilizadas como é o caso do gás natural, derivados de Cana-de-Açúcar, urânio e derivados, e fontes renováveis limpas como a energia de geração eólica.

Portanto são de fácil percepção as mudanças que acontecem com o setor energético do país, mas assim como todos os setores, que são afetados e afetam a economia, determinam um planejamento, pois na ótica globalizada as economias bem sucedidas precisam se posicionar em relação a recursos energéticos de baixo custo e de menor impacto ambiental possível.

Nesse sentido, surge o planejamento energético que segundo Bajay (1989) objetiva promover a utilização racional das fontes energéticas dentro das políticas econômica, social e ambiental vigentes, caracterizado como um processo contínuo ao longo do tempo passível de realimentações e reajustes.

Assim sendo, o planejamento energético é hoje fundamental até mesmo aos governos e organizações que não são adeptos de um sistema econômico e social, pois influi diretamente nas necessidades básicas do ser humano constituindo uma ferramenta necessária e poderosa para a tomada de decisões e para o desenvolvimento da economia envolvidas em metodologias de base científica. Nesta revisão abordamos as perspectivas da futura matriz energética brasileira traçando relações diretas com os processos de planejamento adotados e o que foi levado em consideração para as projeções de determinados cenários energéticos possíveis, bem como a influência do perfil do consumo energético e a estrutura de suprimento planejada.

2. PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

Para entender e se poder aplicar métodos de planejamento energético, é preciso primeiro conhecer a definição de sistema energético, que é sobre esse compartimento que são estabelecidos planos de ação. O sistema energético é um sistema que compreende o meio ambiente, com a utilização de recursos naturais para a obtenção de energia; a sociedade e sua necessidade de energia útil e sistema internacional, comercializando energéticos (DEL VALLE, 1985). Em todas as partes do sistema energético são requerido grandes quantidades de investimentos para garantir o abastecimento interno, não comprometer o meio ambiente e ainda abrir possibilidade para a importação e exportação de bens energéticos. Segundo Bajay (1989) como organizar esta ação é o problema do planejamento energético.

2.1. FORMA DO PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

Todo o planejamento energético abrange alguns aspectos fundamentais, ou seja, possui uma metodologia científica que trabalha com indicadores dos quais a sociedade planejada funciona – módulo de demanda; de oferta; a integração de ambos; as dimensões ambientais; dimensões econômicas e o modelo matemático que caracteriza todos esses elementos em possíveis cenários, cujos resultados oferecem suporte para a tomada de decisões.

Existem diversas formas de abordagem e de dimensões analisadas, bem como o modelo matemático que mais confere eficiência e adequação ao tipo de espaço geográfico e a economia de aplicação, no entanto Bajay (1989) defende que o planejamento energético deve se apropriar do modelo de desenvolvimento vigente; relações energia-economia; políticas energéticas adotadas; instrumentos de implementação de políticas; ferramentas metodológicas-modelos e análise de resultados obtidos. Essa série de etapas listadas vem se mostrando indispensáveis na aplicação de um planejamento energético independentemente das características do local de execução.

2.2. PLANEJAMENTO ENERGÉTICO NO BRASIL

No Brasil depois do racionamento de energia ocorrido entre 2001 e 2002, viu-se a necessidade de um novo ordenamento setorial para fazer frente às inadequações que colocavam em risco o suprimento e as demandas futuras (EPE, 2007). Foi então que o Ministério de Minas e Energia (MME) criou a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), responsável até hoje pela estabilidade do setor e o planejamento da energia nacional.

Para tanto, a EPE utiliza alguns modelos de projeções de caracterização do cenário nacional energético sobre quatro grandes grupos estruturantes da metodologia utilizada, que segundo consta Tolmasquim *et al.* (2007) são o módulo macroeconômico, o módulo de demanda, o módulo de oferta e os estudos finais que compreendem as projeções finais de consumo e de oferta de energia.

Em cada módulo são abordados diferentes indicadores econômicos e sociais e utilizados diferentes modelos matemáticos como mostrado na tabela a seguir:

Tabela 1 – Módulos energéticos, relativos indicadores e modelos integrados.

<i>Grupos/Módulos</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Modelos aplicados</i>
Macroeconômico	Cenário de PIB e economia mundial	MCMLP*

Demanda	Aspectos demográficos de consumo final de energia	MEDEM**
Oferta	Estudos de recursos energéticos, tecnologias, preços e competitividade	M-Ref/MELP***
Estudos finais	Integração dos estudos de oferta e demanda	MESSAGE****

*Modelo de Consistência Macroeconômica de Longo Prazo **Modelo de Estimativa de Parâmetros Demográficos ***Modelo de estudo de Refino/Modelo de Expansão de Longo Prazo ****Modelo de otimização de expansão da oferta de energia

Fonte: EPE, 2007.

Através desses estudos são feitas as verificações das estratégias de expansão permitindo formular hipóteses de projeções da matriz energética brasileira no período 2010-2030 (MME, 2008).

2.3. ALGUMAS PROJEÇÕES

Segundo os estudos de planejamento energético da EPE para o Brasil usando os modelos de projeções já citados, alguns cenários foram estipulados.

Para o caso do biodiesel quanto à produção nacional é estimado que haja um crescimento que vai dos 3,1 produzidos em 2010 para 4,8 em 2020 e para 11,7 bilhões de litros/ano em 2030. Enquanto que o consumo de diesel nesse período será de 97,9 bilhões de litros/ano dos quais 12%, como previsto no art 2º da Lei nº 11.097/05, obrigatoriamente será de biodiesel.

Em relação ao gás natural também é projetado um aumento de 94,2 milhões de m³/dia produzidos em 2010 para em 2030 chegar a uma produção de 251,7 m³/dia. A projeção para o consumo da mesma maneira apresenta aumento, de 23.181 em 2010 para 88.040 milhões de m³/dia em 2030.

Na produção de biomassa utilizando a Cana-de-Açúcar com finalidade da produção de etanol haverá uma expansão de 0,3 em 2010 para 18,7 milhões de toneladas (bagaço + palha) em 2030, ocasionando um excedente na produção abrindo possibilidade de colocação no mercado internacional.

Dentre as fontes de energia analisadas, o petróleo e seus derivados que atualmente respondem pela maioria da energia interna ofertada: 38,5%, passará a corresponder por 30% da oferta de energia no Brasil em 2030. Vale ressaltar que isto não implica em uma diminuição da relação oferta-demanda, pois tanto para o consumo como para a produção é esperado crescimentos dos atuais 2 milhões de barris/dia e 2,5 milhões de barris/dia, respectivamente, para os mesmos 3 milhões de barris/dia de ambos em 2030.

É claro que esses cenários essencialmente o do petróleo dependem de alguns aspectos como os aspectos macroeconômicos, a entrada de veículos híbridos e a viabilidade de exploração de novas reservas de petróleo. (TOMALSQUIM *et al.* 2007).

Sabe-se que a energia das hidrelétricas é destinada preferencialmente à geração de energia elétrica no país, desse modo será de fundamental importância o aprimoramento de seu potencial e eficiência acompanhando assim o previsto aumento de consumo.

Em 2030, estima-se um aumento do consumo de energia elétrica entre 950 e 1.250 TWh/ano, sendo que o consumo atual situa-se em torno de 405 TWh/ano (ANEEL, Atlas de Energia Elétrica no Brasil, 2006), por isso é planejado uma

capacidade de geração hidrelétrica próximo dos 1.000 TWh/ano proporcional e correspondente ao consumo do referido período, embora ainda revele um quadro de balanço negativo. (BRONZATTI;NETO, 2008).

3. CONCLUSÕES

Como foi abordado, a energia é um componente que exerce influência em todos outros setores de uma economia e que ainda, é fator dependente de decisões tomadas pelos órgãos gestores e por indicadores socioeconômicos; desse modo um planejamento energético global que insira todos esses aspectos se faz necessário, interligando conhecimentos interdisciplinares e produzindo parâmetros que além de carregar grande responsabilidade, servem como referência e alicerce na segurança energética do país.

Quanto a matriz energética, não há dúvida que no Brasil existem grandes possibilidades e variedades de fontes energéticas disponíveis e capacidade de crescimento em todas elas.

O desafio do planejamento energético agora é o aprimoramento dos modelos matemáticos, garantindo a possibilidade de comparação entre eles, constituindo assim passo importante para a consolidação dos mesmos (CIMA, 2006), e além disso a elaboração de políticas energéticas que incluam as externalidades e fatores que possuem variabilidade frente ao mercado e aos indicadores econômicos.

REFERÊNCIAS

BAJAY, S.V. Planejamento Energético: Necessidade, objetivo e metodologia. **Revista Brasileira de Energia**, v.1 , n.1 , p.1-6, 1989. Acessado em: 21 jul. 2016. Online. Disponível em: <http://www.sbpe.org.br/socios/download.php?id=4>.

BRONZATTI, F.L.; NETO, A.I. Matrizes energéticas no Brasil: cenário 2010-2030. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 28., Rio de Janeiro, 2008. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: Abepro, 2008. Acessado em: 20 jul. 2016. Online. Disponível em: www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_077_541_11890.pdf.

CIMA, F.M. **Utilização de Indicadores Energéticos no Planejamento Energético Integrado**. 2006. 195f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia em Ciências em Planejamento Energético da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

EPE. **Plano Nacional de Energia 2030**. Página MME, Brasília, abr. 2007. Acessado em: 22 jul. 2016. Online. Disponível em: http://www.epe.gov.br/PNE/20080111_1.pdf.

TOLMASQUIM, M.T; GUERREIRO, A; GORINI, R. Matriz Energética Brasileira – Uma Prospectiva. **Novos Estudos - CEBRAP**, São Paulo, v.3 , n.79 , p.47-69, 2007.

TOLMASQUIM, M.T; **Perspectivas e Planejamento do Setor Energético no Brasil. Estudos avançados**, São Paulo, v.26 , n.74 , p.249-260, 2012.