



O BALANÇO ENERGÉTICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO NO PERÍODO DE 1989 A 1998

Fernando José do Monte de Melo Cavalcanti

Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF - Rua Delmiro Gouveia, 333, Bongi, - 50761-901 – Recife – PE - Brasil - fernandj@chesf.gov.br

João Pereira de Brito Filho

Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de Eletrônica e Sistemas – Av. Acadêmico Hélio Ramos, SN – Cidade Universitária - 50670-901 – Recife – PE - Brasil - jbrito@npd.ufpe.br

***Resumo.** Este trabalho apresenta o Balanço Energético do Estado de Pernambuco (BEE) para o período de 1989 a 1998. O BEE foi elaborado a partir da identificação e definição dos principais componentes do Sistema Energético Estadual, dentre ele as empresas, os energéticos primários e secundários, os centros de transformação, a estrutura de oferta e demanda de energia, bem como seus fluxos para o espaço físico e temporal considerado. Da análise dos dados obtidos pode-se concluir que: (1) o estado de Pernambuco continua deficitário na oferta de energia; (2) a energia elétrica assumiu a posição de energético mais consumido na estrutura de consumo por grupo energético e tende a permanecer nesta posição; (3) o consumo nos setores primário (agricultura) e terciário (residencial, comercial, público e transportes), apresentou crescimento e deverá manter esta tendência, enquanto que o secundário (industrial e energético), apresentou decréscimo e esta tendência continuará, caso não ocorra mudanças radicais na estrutura produtiva.*

***Palavras-chave:** balanço energético, energia, oferta de energia, demanda de energia.*

1. INTRODUÇÃO

No mundo globalizado, em que as mudanças ocorrem com uma velocidade cada vez maior, o planejamento se reveste de importância fundamental. Ao mostrar-se como um processo cíclico dinâmico e adaptativo, necessita amplamente de sistemas e/ou instrumentos de informações estruturadas, tão atualizadas quanto possível e de fácil compreensão, para que as decisões sejam tomadas de forma mais ágil. Nesse contexto, os balanços energéticos (BEs) se constituem em instrumentos essenciais para o planejamento do setor energético e da própria economia. Através dos BEs visualizam-se os comportamentos da oferta e da demanda de energéticos, bem como as transformações, numa segmentação de fluxos para os diversos segmentos da sociedade. Os BEs apresentam estatísticas dos diversos energéticos que compõem um sistema, contendo dados de produção, transformação e consumo de energia, estratificando seus fluxos por setores. Dessa forma, constituem-se como uma poderosa ferramenta que permite diferentes análises e abordagens, a depender do objetivo, entre as quais destacam-se as seguintes:

- a) Fonte de consulta para uma avaliação da produção, importação, exportação, transformação, consumo e perdas dos diversos energéticos que compõem o sistema energético considerado;
- b) Fonte de dados para composição de séries históricas para elaboração de análises de tendências;
- c) Identificação dos desequilíbrios entre produção, transformação e consumo dos diversos setores;

- d) Análise da estrutura de oferta interna de energia e identificação de setores em que os recursos energéticos locais podem substituir os importados;
- e) Fonte para elaboração de estudos de viabilidade técnico-econômica para implantação de novos investimentos e reavaliação dos investimentos realizados.

A elaboração sucessiva deste instrumento propicia a visão clara da evolução experimentada a cada período (geralmente ano) pelo setor energético, mostrando as realidades, tendências e mutações que configuram um quadro indispensável para o planejamento, sobretudo quando se correlacionam esses dados com os recursos e reservas energéticas disponíveis e com as informações de natureza técnica, econômica e social correspondentes.

1.1. Balanço Energético no Mundo, no Brasil e em Pernambuco

A preocupação com informações energéticas é bastante antiga. Entretanto, a estruturação e as tentativas de padronização dessas informações só vieram a ocorrer na década de 1970, com o agravamento da crise do petróleo. Naquela década, foram criados diversos organismos internacionais para o tratamento sistemático de assuntos energéticos, dentre eles, destacando-se: a EIA (Energy Information Administration), a IEA (International Energy Agency) e a OLADE (Organização Latino-Americana de Energia).

No Brasil, a exemplo do restante do mundo, existiam informações dispersas sobre os energéticos nacionais. Desde 1976 são publicados, anualmente, balanços energéticos nacionais (BEN). A estrutura do BEN foi evoluindo ano a ano, até que em 1981 se chegou a um modelo semelhante ao da OLADE. Hoje, os BEN publicados anualmente continuam seguindo o citado modelo e contêm os balanços consolidados a partir de 1970. A responsabilidade pelas informações energéticas nacionais (inclusive pelos balanços) é da Secretaria de Energia - SEN, órgão vinculado ao Ministério das Minas e Energia - MME. Esta responsabilidade no regimento interno da Secretaria de Energia é da Coordenação Geral de Informações Energéticas - CGIE do Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético – DNDE.

Em Pernambuco, o BEE foi instituído como parte integrante do Programa de Implementação do Modelo Energético Brasileiro – PIMEB, no início da década de 1980. Neste contexto, o primeiro BEE foi publicado em 1983, referente aos anos de 1980 a 1981. Apesar de ter-se estabelecido uma periodicidade anual de revisão do BEE, a exemplo do BEN, após a primeira publicação em 1983, o estado de Pernambuco só havia publicado BEE em 1988 (referente aos anos de 1980 a 1986), 1990 (referente aos anos de 1980 a 1987), 1991 (referente aos anos de 1980 a 1988) e 1993 (referente aos anos de 1980 a 1990). Como pode-se observar, diferentemente do exemplo nacional, Pernambuco não tem publicado balanços energéticos anualmente, tendo sido elaborado por Cavalcanti (2000) o sexto balanço publicado (deveria ter sido o décimo quinto), em praticamente duas décadas. A Tab. (1) mostra o *ranking* da atualização de balanços energéticos do Nordeste (Ministério das Minas e Energia, 1999).

Tabela 1. Ranking de atualização de balanços

ESTADO	BEE	ESTADO	BEE
Pernambuco	1998	Alagoas	1989
Paraíba	1996	Piauí	1988
Ceará	1995	Rio Grande do Norte	1987
Bahia	1994	Sergipe	1987
Maranhão	1992		

2. CONCEITOS E ESTRUTURA GERAL DO BALANÇO ENERGÉTICO

Um BE consubstancia, de forma estruturada, um conjunto de informações sobre a produção, transformação e consumo de energia. Estas informações são levantadas segundo metodologias e critérios preestabelecidos, vinculados a um sistema de contabilização, através do qual os energéticos são quantificados e contabilizados em uma mesma base, segundo seus fluxos nas diversas etapas do processo de produção, transformação e consumo. O conceito e a estrutura geral do BE são apresentados a seguir.

2.1. Conceito e Estrutura Geral do Balanço Energético

Conceitua-se balanço energético como sendo uma contabilização do fluxo físico de energia em um estado de equilíbrio aparente, que relaciona a oferta e a demanda. Os balanços energéticos se propõem a quantificar e contabilizar os energéticos em uma mesma base, segundo seus fluxos nas diversas etapas do processo de produção, transformação e consumo. Assim, os diversos energéticos e seus fluxos são quantificados e expostos em uma matriz respeitando-se o princípio da conservação de energia, ou seja, para cada energético a soma algébrica da produção, transformação, consumo e perdas deve ser igual a zero.

Da mesma forma que a contabilidade convencional segue critérios, regras e convenções (formas de apresentação, plano de contas etc.) para a elaboração de suas demonstrações financeiras, a contabilidade de energéticos tem as suas normas para a elaboração de balanços. São apresentados a seguir a estrutura e os conceitos utilizados para a elaboração do presente balanço. A metodologia e os conceitos utilizados neste balanço, seguem os utilizados no BEN, com algumas simplificações.

Para se expressar os fluxos que conformam o balanço de energia, a fim de agregar as distintas variáveis, adota-se apenas uma unidade. No balanço energético, é utilizada como unidade básica a “Tonelada Equivalente de Petróleo - tep”, pelas seguintes razões:

- a) Está relacionada diretamente com o energético mais importante atualmente;
- b) Expressa uma realidade física do que significa;
- c) É coerente com o sistema internacional de unidades.

Como as informações sobre os diversos energéticos são disponibilizadas nas mais diversas unidades de peso, volume, ou até mesmo de energia, os produtos energéticos são convertidos para tep, levando-se em conta apenas os seus respectivos poderes caloríficos em relação ao do petróleo médio, à exceção da eletricidade, que leva em consideração rendimentos de processos de transformação.

O fluxograma exposto na Fig.1 expressa os fluxos de energia nas quatro etapas do processo: energia primária, transformação, energia secundária e consumo final. A energia que entra em cada nó tem sinal positivo e a que sai tem sinal negativo. A soma algébrica das energias que entram e saem em cada nó deve ser igual a zero, respeitando o princípio da conservação da energia.

Conforme se observa nessa figura, a estrutura geral do balanço compõe-se de quatro partes:

- a) **Energia Primária:** refere-se os produtos energéticos providos pela natureza, na sua forma direta, como o petróleo, gás natural, carvão mineral, resíduos vegetais e animais, energia solar, eólica etc;
- b) **Energia Secundária:** representados pelos os produtos energéticos resultantes dos diferentes centros de transformação, que têm como destino os diversos setores de consumo, e eventualmente outro centro de transformação;
- c) **Transformação:** agrupa todos os centros de transformação, onde toda energia que entra (primária e/ou secundária) se transforma em uma ou mais formas de energia secundária com suas correspondentes perdas de transformação;
- d) **Consumo Final:** energia primária e secundária consumidas por todos os setores de consumo.

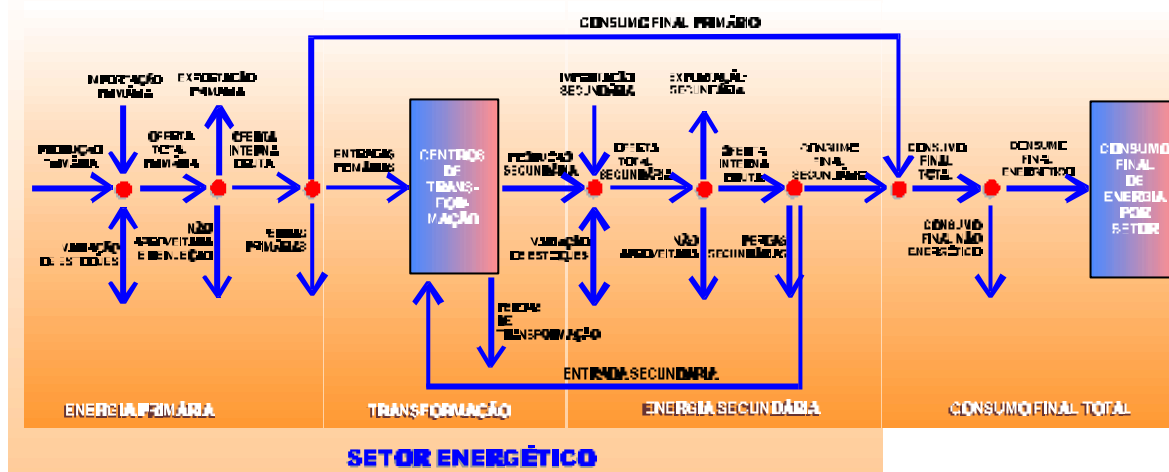


Figura 1: Estrutura geral do balanço

A classificação de **consumo setorial** utilizada no BEE é a mesma do BEN.

3. O SISTEMA ENERGÉTICO ESTADUAL

O sistema energético estadual é composto por um conjunto de energéticos e entidades diretamente relacionadas a esses energéticos, os quais são produzidos, transformados ou consumidos no espaço físico do estado de Pernambuco. Esses energéticos são: gás natural, energia hidráulica, lenha, produtos da cana-de-açúcar, outras fontes renováveis, derivados do petróleo (óleo Diesel, óleo combustível, gasolina, GLP e querosene), eletricidade, carvão vegetal e álcool etílico.

As principais entidades envolvidas, e que foram fontes de dados para a elaboração do balanço, encontram-se abaixo:

- a) **Gás natural:** Petróleo Brasileiro S.A; Companhia Pernambucana de Gás; Consumidores industriais;
- b) **Energia hidráulica:** Companhia Hidro Elétrica do São Francisco; Companhia Energética de Pernambuco; Autoprodutores: pequenas centrais hidroelétricas privadas;
- c) **Lenha:** Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Sindicato das Indústrias do Gesso; Sindicato das Cerâmicas Vermelhas;
- d) **Cana-de-açúcar:** Sindicato das Indústrias do Açúcar e do Alcool do Estado de Pernambuco; Associação Brasileira das Indústrias Químicas; Agência Nacional de Petróleo; usinas de açúcar e destilarias;
- e) **Derivados do petróleo:** Petróleo Brasileiro S.A; Agência Nacional de Petróleo; Distribuidoras de derivados líquidos; Distribuidoras de derivados gasosos;
- f) **Eletricidade:** Centrais Elétricas Brasileiras; Companhia Hidro Elétrica do São Francisco; Companhia Energética de Pernambuco; Autoprodutores;
- g) **Carvão vegetal:** Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- h) **Alcool etílico:** Sindicato das Indústrias do Açúcar e do Alcool do Estado de Pernambuco; Associação Brasileira das Indústrias Químicas; Agência Nacional de Petróleo; usinas de açúcar e destilarias;
- i) **Outros energéticos:** Centrais Elétricas Brasileiras; Companhia Hidro Elétrica do São Francisco; Companhia Energética de Pernambuco; Universidade Federal de Pernambuco.

4. PRINCIPAIS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados de oferta, demanda e consumo de energéticos e seus fluxos são devidamente coletados, tratados, processados, convertidos para uma mesma base (tep), e finalmente apresentados na forma matricial. No intuito de extrair o máximo de informações úteis dos balanços consolidados, é elaborado nos balanços energéticos um conjunto de tabelas e gráficos, com base nos dados expostos nos balanços consolidados.

A seguir, são apresentadas algumas abordagens de análise e interpretação de dados, baseadas nas tabelas e gráficos do BEE.

4.1. Panorama Sócio-econômico

A avaliação da evolução do PIB, população e consumo de energéticos, permite que através de índices, se identifique melhor o uso da energia e o correspondente papel que esta desempenha na economia.

4.1.1. Consumo de Energia e PIB Setorial

Analisando-se a evolução do PIB de 1989 a 1998, *vis a vis* o consumo de energia, verifica-se uma forte correlação entre essas duas variáveis em quase todo período. Observa-se também que no período de 1991 a 1993, houve decréscimo no PIB e no consumo de energéticos, tendo sido retomado o crescimento a partir de 1994.

No período de 1990 a 1995, registrou-se uma das mais baixas taxas de crescimento do PIB de Pernambuco (1,5%). A partir de 1994, a economia pernambucana volta a crescer, tendo atingido no período 1994-98, uma taxa de crescimento médio do PIB de 3,4%.

Para se verificar quanto se consumiu de energia para formação do PIB, utiliza-se o indicador intensidade energética, obtido dividindo-se a energia consumida pelo PIB, tendo como unidade o tep/1000 US\$. Destaca-se que nem sempre o aumento do PIB conduz necessariamente a um aumento no consumo de energia na mesma proporção e vice-versa. Isto pode ocorrer quando o crescimento econômico se dá mais acentuadamente em setores menos intensivos de energia, como por exemplo, segmentos do setor terciário, como o residencial, comercial e de serviços. Este fato é caracterizado no comportamento da intensidade energética nos anos de 1997 e 1998.

4.1.2. Consumo de Energia e População

A comparação da evolução do consumo de energia e população nos dá um indicativo da melhoria da condição de vida da população. Para a avaliação, utiliza-se o indicador tep/1000 hab/ano. Estudos da Electricité de France – EDF, realizados na década passada, consideravam um intervalo denominado como “desenvolvimento”, cujo limite superior era 0,8 tep/hab/ano. Observa-se que o comportamento deste indicador no período 1989 a 1998 é semelhante à intensidade energética, analisada no item anterior. O comportamento deste indicador sugere uma melhora de condição de vida do pernambucano no período considerado. Destaca-se também que em 1997, Pernambuco atingiu os 0,8 tep/1000 hab/ano, não tendo conservado este índice em 1998 em decorrência dos efeitos da estiagem atípica, que afetou a indústria sucroalcooleira.

4.1.3. Economia Estadual e Energia

Uma outra abordagem bastante interessante, que propicia uma visão mais detalhada da estrutura de consumo do Estado, é a análise do PIB, consumo e intensidade energética por macro setores de atividades: primário (agricultura), secundário (industrial e energético) e terciário (residencial, comercial, público e de transportes), segregados por grupos energéticos de consumo subdivididos

em derivados do petróleo (óleo diesel, óleo combustível, gasolina, GLP e querosene), Gás natural, Biomassa (produtos da cana, lenha e carvão vegetal) e Eletricidade.

Na década de 1990 aproximadamente 66% do PIB pernambucano foi formado pelo macro setor terciário, enquanto que o macro setor secundário responde por 25% em média. Já o macro setor primário oscila de 6 a 12 %, a depender das flutuações das safras da cana-de-açúcar. Analisando-se o comportamento do PIB por macro setores, verifica-se que houve um crescimento mais acelerado no macro setor terciário, crescendo 63% no período a uma taxa média de 3% ao ano, enquanto que o macro setor secundário cresceu 18% a uma taxa média de 1,8%. Com relação ao macro setor primário, o comportamento foi bastante oscilante, com grandes “quebras” nas safras de cana de 1992/93 e 1997/98. Comparando-se o ano de 1989 e o comportamento médio do PIB no período, observa-se que houve uma redução de 14% no macro setor primário, a uma taxa média de -1,6% ao ano.

Verifica-se, no período, que a economia pernambucana expandiu-se 18,6% entre 1989 a 1998, com um crescimento médio anual de 1,9%, enquanto que o consumo de energia necessário aos processos de produção cresceu 17,1%, com crescimento médio anual de 1,8%, mostrando a compatibilidade dos números.

Ao nível de grupo de energéticos, verifica-se que no início da década o consumo era de 22% de derivados do petróleo, 5% de gás natural, 40% de biomassa e 34% de eletricidade. Em 1998, a estrutura de consumo por grupo foi de 30% de derivados do petróleo, 3% de gás natural, 25% de biomassa e 38% de eletricidade, que assumiu a posição de energético mais consumido.

O grupo dos **derivados do petróleo** alcançou o significativo crescimento de 63% a uma taxa média anual de 5,5%, tendo sido o macro setor terciário, mais especificamente o setor de transportes, o grande responsável por esse aumento.

O consumo de **eletricidade** cresceu 34% no período a uma taxa média anual de 3,3%, tendo sido o macro setor terciário novamente o grande responsável, especificamente os macro setores residencial e comercial. Registra-se também um significativo aumento da participação da eletricidade no setor primário, devido ao desenvolvimento da agricultura irrigada na mesorregião do São Francisco, embora seja de consumo ainda pequeno quando comparado com a eletricidade no setor terciário.

Com relação ao grupo da **Biomassa**, observa-se uma grande redução (cerca de 40%), por uma parte decorrente das flutuações das safras de cana-de-açúcar, e por outra parte decorrente das reduções no consumo de lenha e carvão vegetal para cocção de alimentos.

O consumo do gás natural manteve-se praticamente Constante com pequenas oscilações. Registra-se também um aumento no consumo do gás natural automotivo.

4.2. Oferta de Energia

A oferta de energia é a quantidade de energia que teoricamente se coloca à disposição para ser transformada e/ou consumida no Estado. A oferta pode ser proveniente da produção própria, dos centros de transformação ou através de importações estaduais ou de outros países.

4.2.1. Produção de Energia

Os energéticos primários produzidos no estado de Pernambuco e contabilizados no BEE são a energia hidráulica, a lenha e os produtos da cana. Observa-se um crescimento na **energia hidráulica** produzida no início da década de 1990 em função da entrada gradual em operação das unidades geradoras de Itaparica concomitante ao retorno das unidades de Moxotó que haviam sido retiradas na década passada por problemas técnicos. Paradas de unidades de Itaparica e de Moxotó reduziram a produção no período de 1995 a 1996.

A **lenha** continua tendo uma participação expressiva na produção energética estadual, embora tenha sofrido uma redução de 17% no período, principalmente em função da forte penetração do

GLP para cocção de alimentos, bem como devido à escassez de florestas e a ampliação do controle dos órgãos ambientais.

A produção dos **produtos da cana** foi oscilante e bastante afetada pelas quebras das safras de 1992/93, 1993/94 e 1997/98.

4.2.2. Transformação de Energia

Considerando-se a produção de energia secundária nos centros de transformação, observa-se que: (1) a produção de **álcool etílico**, oriundo das destilarias, como subproduto do processamento dos produtos energéticos primários da cana-de-açúcar, segue a mesma análise da efetuada no item anterior; (2) a redução de 18% na produção de **carvão vegetal** é explicada pela redução no consumo da lenha e (3) a produção de **eletricidade**, oriunda dos centros de transformação, de origem hidráulica, segue a análise do item anterior. Por outro lado, a de origem térmica, tendo em vista que a quase totalidade é oriunda dos autoprodutores da indústria sucroalcooleira, segue a mesma análise dos produtos da cana.

4.2.3. Importação de Energia

A energia ofertada via importação cresceu 52% no período, a uma taxa média anual de 4,8%. Toda oferta de gás natural e de derivados do petróleo é oriunda de importações, enquanto que a eletricidade é importada apenas em complemento à eletricidade produzida.

A importação de **gás natural** em Pernambuco é totalmente dependente do consumo. Verifica-se que foi importado em média, no período, 190 milhões de metros cúbicos por ano, tendo havido pequenas oscilações em torno deste número, principalmente nos anos de 1993 e 1994, que foram anos recessivos (menor PIB do período), quando as importações atingiram 165 e 147 milhões de metros cúbicos, respectivamente. A partir de 1995, nota-se uma suave tendência de crescimento.

A importação de **derivados do petróleo**, a exemplo do gás natural, depende diretamente da demanda. Verifica-se que houve um significativo crescimento de 63% nas importações, a uma taxa média anual de 5,5%. Observa-se que este aumento nas importações foi, basicamente, decorrente dos aumentos nas importações do Diesel (45% no período a uma taxa média anual de 4,2%) e principalmente devido ao espantoso aumento nas importações da gasolina automotiva (236% no período a uma taxa média anual de 14,5%). Com este crescimento, o Diesel e a gasolina representaram, em 1998, 83% das importações de derivados do petróleo.

As importações de **eletricidade** ocorrem em complementação à eletricidade produzida, uma vez que esta é insuficiente para atender à demanda. Observam-se duas fase distintas: a primeira fase revela uma redução nas importações, de 1989 a 1993, que coincide com o retorno gradativo das unidades de Moxotó e a entrada em operação das unidades de Itaparica, e a segunda fase revela um aumento nas importações, a partir de 1994, quando já havia uma “saturação” na produção de Moxotó e Itaparica, e os acréscimos de demanda tiveram que ser supridos pela importação, que cresceu 254% no período 1994-1998.

4.3. Autonomia de Energia

Define-se autonomia de energia como a diferença entre a produção de energia primária e a demanda total de energia (soma do consumo final com as perdas). O consumo final de energia cresceu 16,4% a uma taxa média anual de 1,7%, enquanto que praticamente não houve incremento na produção de energia primária. De forma que o déficit de energia aumentou 70% no período a uma taxa média de 6% ao ano, tendo estes aumentos sido distribuídos no período de 1995 a 1998.

Portanto, Pernambuco continua dependente da importação de energia e a tendência de aumento da dependência está mais acentuada, tendo em vista que as produções de Moxotó e Itaparica já atingiram a saturação, a produção de lenha encontra-se numa tendência decrescente, e os produtos da cana, os quais apresentam flutuações históricas, ficam a mercê das condições climáticas e

políticas do governo. Mesmo que houvesse condições favoráveis, o incremento na produção não seria suficiente para compensar o crescimento da demanda.

4.4. Consumo Setorial

Pernambuco apresentou, no período de 1989 a 1991, um consumo final total (consumo energético + não energético) ligeiramente crescente, vindo a decrescer no período de 1992 a 1994 (quebra de safra associado ao plano Collor), tornando a crescer com maior intensidade no período de 1995 a 1997, e voltando a decrescer em 1998 (quebra de safra 1997/98). No período de 1989 a 1998, o consumo final total cresceu 16,3% a uma taxa média anual de 1,7%.

Analisando-se o perfil da participação do consumo, observa-se que a estrutura de consumo sofreu algumas modificações, entre as quais destacam-se a redução da participação do setor industrial de 39,9% para 27,2% e o aumento da participação do setor de transportes de 17,8% para 25,7%.

No **setor residencial**, o consumo de eletricidade cresceu 87% e o consumo de GLP cresceu 43%, enquanto que os consumos de lenha, carvão vegetal e querosene sofreram reduções de 30, 20 e 88%, respectivamente. Isto evidencia a forte penetração do GLP e da eletricidade nos domicílios pernambucanos, caracterizada também pelo aumento da participação da eletricidade de 28,8% em 1989 para 47% em 1998 e do GLP de 13,7 para 17% no mesmo período. No todo, o consumo de energia do setor residencial cresceu em 15%, de 1989 a 1998.

Verifica-se que é relevante a participação da eletricidade nos **setores comercial e público** com 98,9 e 97,2%, respectivamente. O crescimento do consumo de eletricidade no setor público foi de 55%, enquanto que no setor comercial foi atingida a notável taxa de 86%, no período de 1989 a 1998. Este aumento significativo da eletricidade no setor comercial pode ser justificado pelo grande aumento da quantidade de *shopping centers* e de centros hospitalares.

Na estrutura de consumo no **setor agropecuário**, destacam-se a diminuição da participação do Diesel de 32,6% para 23,8% e o aumento na participação da eletricidade de 62,8 para 68,1%. O crescimento do consumo no setor agrícola como um todo, no período de 1989 a 1998, foi de 86%, principalmente devido ao aumento do consumo de eletricidade na agricultura irrigada.

No **setor de transportes** a participação do diesel, no período de 1989 a 1998, teve um suave decréscimo de 46,8 para 40,2%, enquanto que a participação da gasolina teve um notável aumento de 17,4 para 34,7%, e o álcool etílico sofreu uma redução na participação de 20,5 para 12,6%, não tendo sido maior em função do aumento de consumo do álcool anidro misturado à gasolina.

O perfil do consumo no **setor industrial**, no período de 1989 a 1998, sofreu uma redução de 20,2%, com participação no consumo final reduzida de 39,9 para 27,2%. O ramo industrial de alimentos e bebidas continua sendo o de maior consumo energético, sendo responsável por praticamente metade do consumo industrial. As usinas de açúcar, com a utilização do bagaço de cana, são os maiores consumidores de energia do setor. Com relação à estrutura de consumo, observa-se no ramo industrial de alimentos e bebidas, uma redução no consumo de óleo combustível e uma maior penetração do gás natural. Ressalta-se também o desaquecimento no consumo energético dos setores têxtil e químico, tendo o setor de papel e celulose sofrido poucas alterações. No setor industrial classificado como outras indústrias, no qual estão inseridas as do gesso, observa-se aumentos de consumo importantes nos anos de 1997 e 1998.

4.5. Consumo por Energéticos

Analisando-se os energéticos considerados na matriz energética pernambucana, pode-se agrupar os energéticos em 3 categorias: os que tiveram aumento de consumo, os que tiveram redução de consumo e os que tiveram poucas alterações.

A eletricidade, o óleo diesel, a gasolina, o GLP e o querosene tiveram seus consumos aumentados em 45, 44, 236, 48, e 31% respectivamente, no período de 1989 a 1998. Enquanto que os consumos de eletricidade no setor residencial e comercial cresceram 87 e 85%, respectivamente,

os consumos nos setores industrial e de transportes permaneceram praticamente constantes. Para o óleo diesel e a gasolina, o aumento de consumo ocorreu no setor de transportes, responsável pela quase totalidade do consumo desses energéticos. No caso do GLP, a responsabilidade pelo aumento foi do setor residencial, também responsável pela quase totalidade do consumo.

O bagaço de cana, a lenha e o óleo combustível tiveram seus consumos reduzidos em 47, 13 e 17%, respectivamente, no período de 1989 a 1998. A redução de consumo de bagaço de cana que ocorreu no setor industrial de alimentos e bebidas, responsável pela totalidade do consumo deste energético, foi circunstancial, devido à quebra da safra de cana 1997/98, e, como foi visto, o consumo deste energético está sempre mercê das flutuações das safras da cana-de-açúcar. Para o caso da lenha, a redução do consumo ocorreu no setor residencial, responsável por 38% do consumo de lenha, em virtude da forte penetração do GLP. A redução no consumo do óleo combustível ocorreu principalmente no setor industrial de alimentos e bebidas, onde houve uma maior penetração do gás natural.

O gás natural, o carvão vegetal e o álcool etílico mantiveram seus consumos praticamente sem alterações.

5. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Da análise dos resultados do trabalho apresentado, conclui-se que:

- Pernambuco continua dependente da importação de energia e a tendência de aumento da dependência está mais acentuada, tendo em vista que as (1) produções de Moxotó e Itaparica já atingiram a saturação, (2) a produção de lenha encontra-se numa tendência decrescente, e (3) os produtos da cana, que apresentam flutuações históricas, ficam à mercê das condições climáticas e políticas do governo;
- Nem sempre o aumento do PIB implica necessariamente em um aumento no consumo de energia na mesma proporção, e vice-versa. Isto pode ocorrer quando o crescimento econômico se dá mais acentuadamente em setores menos intensivos de energia, a exemplo dos segmentos, do setor terciário como o residencial, comercial e serviços. Este fato é caracterizado no comportamento da intensidade energética nos anos de 1997 e 1998;
- O comportamento do indicador tep/hab/ano sugere uma melhora de condição de vida do pernambucano no período considerado, que só não foi mantida em 1998 em decorrência dos efeitos do fenômeno El Niño na indústria sucroalcooleira;
- O consumo nos setores primário (agricultura) e terciário (residencial, comercial, público e de transportes), apresentou crescimento e deverá continuar com esta tendência, enquanto que o secundário (industrial e energético), apresentou decréscimo e esta tendência deverá ser mantida, caso não ocorram mudanças radicais na estrutura produtiva;
- A energia elétrica assumiu a posição de energético mais consumido na estrutura de consumo por grupo energético, e continua com tendência de aumento, seguida da biomassa, com tendência de queda, e dos derivados do petróleo e o gás natural.

6. REFERÊNCIAS

- Cavalcanti, F.J.M.M., 2000, “Elaboração e Análise do Balanço Energético do Estado de Pernambuco – 1989 a 1998”, Dissertação de Mestrado – UFPE, Recife, Brasil.
- Ministério de Minas e Energia, 1990 a 1998, Balanços Energéticos Nacionais, Brasília, Brasil.

ENERGY BALANCE OF THE STATE OF PERNAMBUCO FROM 1989 TO 1998

Fernando José do Monte de Melo Cavalcanti

Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF - Rua Delmiro Gouveia, 333, Bongi, - 50761-901 – Recife – PE - Brasil - fernandj@chesf.gov.br

João Pereira de Brito Filho

Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de Eletrônica e Sistemas – Av. Acadêmico Hélio Ramos, SN – Cidade Universitária - 50670-901 – Recife – PE – Brasil - jbrito@npd.ufpe.br

***Abstract.** This work presents the Energy Balance of State of Pernambuco(EB) in the Northeast of Brazil for the period from 1989 to 1998, as well as the analysis and interpretation of results. The EB construction starts by identifying and defining the main components of the State Energy System: companies, primary and secondary energy sources, transformation centers, supply and consumption energy structure, as well their fluxes for the considered period of time and region. The scenario validation studies were done by comparing the data projected to 1991 with the corresponding data of EB. The following conclusions can be taken from the data analysis: (1) The State Pernambuco keeps in debt with energy supply, (2) electric energy assumed the position of the main source of consumption and tends to keep this position, (3) the energy consumption of primary (agriculture) and tertiary (residential, commercial, public and transports) sectors have been growing, and this tends to maintain this tendency, while the secondary sector (industry) has been decreasing, remaining this trend if great changes in the productive structure do not happen.*

Key words: energy balance, energy, energy supply, energy consumption.