

PROJETO ÁRIDAS

# Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste



GT - V : ECONOMIA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

## GT 5.3 - ENERGIA

Francisco das Chagas Pereira  
Alencar Soares de Freitas

VERSÃO PRELIMINAR  
SETEMBRO/94

Coordenação Geral:  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO,  
ORÇAMENTO E COODENAÇÃO  
DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

711. 2: 63 : 504 (213 . 504)

PEREI FC ARIDA

V.5 N.3



Ministério da  
Integração Nacional



# PROJETO ÁRIDAS

---



---

# Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste



**GT - V - ECONOMIA CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**GT 5.3 - ENERGIA**

**Francisco das Chagas Pereira  
Alencar Soares de Freitas**

**VERSÃO PRELIMINAR  
SETEMBRO/94**



# PROJETO ÁRIDAS

---



---

Um esforço colaborativo dos Governos Federal, Estaduais e de Entidades Não-Governamentais, comprometidos com os objetivos do desenvolvimento sustentável no Nordeste.

O ARIDAS conta com o apoio financeiro de Entidades Federais e dos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe e Bahia, particularmente através de recursos do segmento de Estudos do Programa de Apoio ao Governo Federal.

A execução do ARIDAS se dá no contexto da cooperação técnica e institucional entre o Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura-IICA e os Estados, no âmbito do PAPP.

## ORGANIZAÇÃO

Coordenação Geral: **Antônio Rocha Magalhães**  
Coordenador Técnico: **Ricardo R. Lima**

### **GTI - RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE**

Coordenador: **Vicente P. P. B. Vieira**

### **GT - II - RECURSOS HÍDRICOS**

Coordenador: **Vicente P. P. B. Vieira**

### **GT III - DESENVOLVIMENTO HUMANO E SOCIAL**

Coordenador: **Amenair Moreira Silva**

### **GT IV - ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO REGIONAL E AGRICULTURA DE SEQUEIRO**

Coordenador: **Charles Curt Meller**

### **GT V - ECONOMIA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

Coordenador: **Antônio Nilson Craveiro Holanda**

### **GT VI - POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO E MODELO DE GESTÃO**

Coordenador: **Sérgio Cavalcante Buarque**

### **GT VII - INTEGRAÇÃO COM A SOCIEDADE**

Coordenador: **Eduardo Bezerra Neto**

Cooperação Técnica-Institucional IICA: **Carlos L. Miranda** (Coordenador)

## COORDENAÇÃO GERAL:

Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação  
da Presidência da República  
Seplan-PR - Esplanada dos Ministérios - Bloco K - sala 849  
Telefones: (061) 215-4132 e 215-4112  
Fax: (061) 225-4032



# PROJETO ÁRIDAS

---



---

## COLEGIADO DIRETOR

**Presidente:** Secretário-Executivo da Seplan-PR

**Secretário:** Coordenador Geral do ARIDAS

**Membros:**

Secretários-Executivos dos Ministérios do Meio ambiente e Amazônia Legal, da Educação e Desportos e da Saúde;

Secretário de planejamento e Avaliação da Seplan-PR;

Secretário de Planejamento do Ministério da Ciência e Tecnologia;

Secretário de Irrigação do Ministério da Integração Regional;

Superintendente da Sudene;

Presidente do Banco do Nordeste do Brasil;

Presidente da Embrapa;

Presidente do IBGE;

presidente do Ibama;

Presidente da Codevasf;

Diretor Geral dos Dnocs;

Presidente do Ipea;

Representante da Fundação Esquel Brasil (Organização Não Governamental)

## CONSELHO REGIONAL

**Membros:**

Secretários de Planejamento dos Estados participantes do ARIDAS;

**Suplentes:** Coordenadores das Unidades Técnicas do PAPP;

Coordenador geral do Aridas;

Representante da Seplan-PR;

Representante da Sudene;

Representante do BNB;

Representante do Ipea;

Representante da Embrapa;

Representante do Codevasf;

Representante da Secretaria de Irrigação do Ministério da Integração Regional;

## COMITÊ TÉCNICO

**Presidente:** Coordenador Geral do aridas;

**Membros:**

Coordenadores de GT Regionais;

Coordenadores Estaduais;

Representante da Seplan-PR;

Representante da Sudene;

Representante da Embrapa;

Representante do IBGE;

Representante do Codevasf;

Representante da Secretaria de Irrigação/MIR;

Representante do DNAEE;

Representante do Dnocs;

Representante do IICA





## DIAGNÓSTICO E PERSPECTIVAS DO SETOR DE ENERGIA NO NORDESTE

### Introdução

O desenvolvimento que vem sendo praticado e as distorções estruturais da economia brasileira respondem pelas iniquidades de caráter social e político observadas no País. O mal desenvolvimento produz, de um lado, pobreza e desigualdade e, de outro, poluição e desperdício de recursos. Este desenvolvimento perverso, gerador de pobreza e indutor do mau uso da riqueza, e certamente insustentável a médio e longo prazo. Nesse contexto, deve-se buscar um novo estilo de desenvolvimento para o Brasil, redutor da pobreza e das desigualdades, tecnologicamente adaptado e ecologicamente equilibrado. Um padrão de desenvolvimento social, política e economicamente sustentável.

A adoção de um novo estilo de desenvolvimento deverá dispensar ao Nordeste brasileiro atenção especial. Ao setor de energia, como produtor de insumos, caberá papel fundamental. Especialmente no semi-árido, a produção e consumo de energia deve considerar a adoção de uma política explícita de usos múltiplos da água e de aproveitamento racional do solo, acompanhada de um programa de conservação ambiental.

O objetivo deste estudo é analisar o setor de energia no Nordeste e na região semi-árida, do ponto de vista econômico, social e físico-ambiental, avaliando suas condições atuais de sustentabilidade e as perspectivas de médio e longo prazo da produção e consumo de energia. O estudo destacará três aspectos básicos: (1) o diagnóstico do setor na região; (2) a análise das condicionantes regionais e globais que envolvem o setor; e (3) uma proposta de política energética sustentável para a região.

A primeira parte do estudo corresponde a análise da situação atual da oferta e demanda de energia por fontes renováveis e não renováveis e suas perspectivas de evolução, mantendo-se as tendências atuais. Essa análise inclui as práticas de conservação de energia, tanto na produção como no contexto de um processo de desenvolvimento sustentável, e o levantamento dos aspectos econômico-financeiros (política de preços, financiamentos, etc.).

Na segunda parte são analisadas as principais condicionantes do desempenho do setor, com destaque para as políticas econômicas e os aspectos institucionais, a vulnerabilidade setorial e regional e as questões tecnológicas e ambientais. A partir do diagnóstico das limitações e potencialidade do setor são fixadas as condições de sustentabilidade do suprimento de insumos energéticos e da demanda prevista numa economia em processo de desenvolvimento.



A terceira parte apresenta uma proposta de política energética sustentável para a região, que permita alcançar equilíbrio ambiental e tecnológico e mínimo custo social. A estratégia energética será concebida de forma articulada com a estratégia global de desenvolvimento. Serão definidos seus objetivos e diretrizes, os programas básicos e as ações prioritárias, no contexto de um novo estilo de desenvolvimento, com decisões mais ágeis e eficientes e descentralizadas.

Na avaliação do balanço energético atual e futuro são consideradas as fontes convencionais de energia (petróleo, energia elétrica, gás natural, carvão mineral e biomassa) e as possibilidades de desenvolvimento e substituição por fontes não convencionais ou alternativas (energia solar e eólica, pequenas hidroelétricas, gás da biomassa, etc.), na perspectiva de um processo de desenvolvimento sustentável.

## 2. Diagnóstico do Setor de Energia no Brasil e no Nordeste

Na década de 70, as duas substanciais elevações do preço do petróleo no mercado internacional atingiram fortemente a economia brasileira, altamente dependente da importação deste combustível. No primeiro aumento (1973/74), o país não foi submetido a ajustamentos mais sérios, tanto que a dependência externa do consumo doméstico de petróleo se elevou de 77%, em 1973, para 85%, em 1979. A política econômica do Governo não transparecia as dificuldades latentes, tendo-se acelerado o endividamento externo para financiar o crescimento econômico.

Somente na segunda onda de aumento do preço do petróleo (1979/80) o governo brasileiro se deu conta da gravidade da situação. O aprofundamento da crise cambial brasileira, a partir de 1979, levou o Governo a adotar uma série de medidas no setor energético, visando a redução dos gastos em divisas com a importação de petróleo.

Procedeu-se a uma série de ajustes internos, com o objetivo de aumentar a produção doméstica, por um lado, e reduzir o crescimento do consumo, via substituição por insumos nacionais e/ou conservação, por outro. Foram substancialmente elevados os investimentos em prospecção de petróleo, adotou-se uma política de preços mais severa e instituíram-se programas de incentivo as fontes alternativas e a conservação, tais como o PROÁLCOOL, PROCARVÃO e o CONSERVE.

Em 1979, com a finalidade de “estabelecer diretrizes, visando a racionalização do consumo e ao incremento da produção nacional de petróleo, bem como a substituição dessa por outras fontes de energia”, foi criada a Comissão Nacional de Energia – CNE (Decreto-Lei nº 83.681, de 04/07/79). Diretamente subordinada ao Presidente da República e tendo o Vice-Presidente na direção dos trabalhos, a CNE era integrada por Ministros de Estado, pelos presidentes do CNP, PETROBRÁS e ELETROBRÁS, e três

cidadãos de notório saber no campo da energia, nomeados pelo Presidente da República.

Em seguida a criação da CNE, foi instituído o Programa de Mobilização Energética – PME (Decreto-Lei nº 1.691, de 02/08/79), “como parte de uma esquematização financeira que propiciasse condições adequadas a consecução das metas governamentais de substituição de petróleo por fontes alternativas nacionais”. Prevendo inicialmente o apoio a três programas (Programa Nacional do Álcool – PROÁLCOOL, no M1C, Programa de Transportes Alternativos para a Economia de Combustíveis – PTAEC, no MT, e Programa de Desenvolvimento do Carvão e Outras Fontes Alternativas de Energia – PDCFAE, no MME), a formalização do PME só veio a ocorrer no início de 1982, com a aprovação de suas diretrizes e a fixação de seu papel na política de governo em energia (Decreto nº 87.079, de 02 de abril de 1982). Posteriormente foi instituído o CONSERVE – Programa de Conservação de Energia na Indústria.

Com diretrizes, prioridades, fontes e formas de financiamento bem definidas, o PME seria um dos principais responsáveis pelas mudanças ocorridas no setor nos anos oitenta. Até porque, a política econômica no período 1979/1985 caracterizou-se pelo esforço permanente para resolver dois problemas que bloqueavam o desenvolvimento brasileiro: a dependência externa do suprimento de petróleo e o estrangulamento das contas externas do País. Para a solução de ambos, o setor de energia era o principal gargalo.

## 2.1 O Setor Energético Nacional

A produção de energia primária não-renovável no Brasil elevou sua participação na produção total de energia de 14,9%, em 1980, para 26,4%, em 1993. Isso graças ao aumento da produção de petróleo e de gás natural a partir de 1982, cuja participação na produção total de energia cresceu de 9,9 e 2,3%, para 20,7 e 4,5%, respectivamente, no período. Por sua vez, a produção de energia primária renovável diminuiu sua participação de 85,1% para 73,6%, no mesmo período, exclusivamente pela redução da participação da lenha de 33,4% para 16,2% da produção total (Quadro 1).

Considerando que a participação do gás natural, do carvão mineral, de produtos da cana-de-açúcar e outros na oferta energética brasileira é modesta, sobressaem como principais fontes a energia hidráulica, os derivados de petróleo e a biomassa (lenha). Os três responderam por 80,4% da oferta e 80,7% da demanda de energia no Brasil, em 1993. Se acrescentarmos os produtos da cana-de-açúcar, essa participação é superior a 90%. Em 1993, a energia hidráulica detinha 36% do consumo, o petróleo 32%, a lenha 13% e produtos da cana-de-açúcar 10% (Quadro 2).

A oferta de eletricidade e de petróleo se faz mediante dois sistemas estatais. Por meio do primeiro foram lançados grandes projetos hidrelétricos



e integrados os sistemas elétricos nacionais. Pelo segundo, organizado como monopólio da União nas áreas de exploração, produção, refino e transporte marítimo e dutoviário, aumentou-se substancialmente a produção nacional de petróleo, a partir de 1982, especialmente na plataforma submarina. A biomassa (lenha e cana-de-açúcar), por sua vez, organiza-se como sistema descentralizado e predominantemente privado.

Do lado do consumo, cabe destacar a participação da energia primária renovável em 61% no consumo total, com destaque para a energia hidráulica, que elevou sua participação de 27%, em 1980, para 36%, em 1993. Por seu lado, o petróleo reduziu sua participação no consumo de 39%, em 1980, para 32%, em 1985, mantendo esse percentual até hoje, enquanto a lenha diminuiu de 22% para 13% no mesmo período (Quadro 2).

**QUADRO: 1**  
Brasil: Produção de Energia Primária em Anos Selecionados  
(1980-1993)

FONTE	1.000 tEPe %						
	1980	-%	1985	-%	1989	1993	-%
NÃO RENOVÁVEL	13.653	14,9	37.236	26,3	38.943	41.369	26,4
PETRÓLEO	9.083	9,9	27.493	19,4	29.845	32.460	20,7
GÁS NATURAL	2.134	2,3	5.292	3,7	5.910	7.120	4,5
CARVÃO MINERAL	2.436	2,7	3.459	2,4	2.842	1.789	1,1
OUTRAS	0	0,0	992	0,7	346	0	0,0
RENOVÁVEL	78.155	85,1	104382	73,7	111.844	115.296	73,6
ENERGIA HIDRÁULICA	37.383	40,7	51.729	36,5	59360	68.080	43,5
LENHA	30.695	33,4	32.513	23,0	32.541	25.452	16,2
CANA-DE-AÇÚCAR	9.082	9,9	18.576	13,1	17.966	18.974	12,1
OUTRAS	995	1,1	1546	1,1	1 977	2.790	1,8
TOTAL	91.808	100,0	141.618	100,0	150.787	156.665	100,0

Fonte: MME – Boletim do Balanço Energético Nacional: 1994

**QUADRO: 2**  
Brasil: Consumo Total de Fontes Primárias de Energia em Anos Selecionados  
(1980-1993)

FONTE	1.000 tEP e %						
	1980	-%	1985	-%	1989	1993	-%
NÃO RENOVÁVEL	60.605	43,7	66.801	39,0	73.691	75.111	39,4
PETRÓLEO	54.319	39,1	54.580	31,9	59.771	59.903	31,5
GÁS NATURAL	1.078	0,8	2.949	1,7	4.110	4.805	2,5
CARVÃO MINERAL	5.208	3,8	9.272	5,4	9.8 10	9.971	5,2
OUTRAS	0	0,0	0	0,0	0	432	0,2
RENOVÁVEL	78.155	56,3	104.382	61,0	111.844	115296	60,6
ENERGIA HIDRÁULICA	37.383	26,9	51.729	30,2	59.360	68.080	35,8
LENHA	30.695	22,1	32.513	19,0	32.541	25.452	13,4
CANA-DE-AÇÚCAR	9.082	6,5	18.576	10,9	17.966	18.974	10,0
OUTRAS	995	0,7	1.564	0,9	1.977	2.790	1,5
TOTAL	138.760	1.000	171.183	100,0	185.535	190.407	100,0

Fonte: MME – Boletim do Balanço Energético Nacional: 1994

Do ponto de vista setorial, a indústria lidera o consumo, seguida pelo setor transportes, em particular o rodoviário, e pelo residencial, com 39%, 19% e 16%, respectivamente. O consumo industrial é particularmente marcante no mercado de energia elétrica, onde detém 50% do consumo total, bem como o setor residencial (24%). Nos transportes rodoviários o consumo concentra-se em derivados do petróleo, com destaque para óleo diesel e gasolina. O setor agropecuário, por sua vez, responde por apenas pouco mais de 4% do consumo final de energia do Brasil (Quadro 2b).

**QUADRO: 2a**  
**Brasil: Evolução do Consumo Final de Energia por Fonte**  
**(1980-1989)**

FONTE	Em%			
	1980	1985	1989	1993
Eletricidade	27,9	33,5	35,8	38,2
Derivados de Petróleo	40,7	31,3	31,9	32,9
Óleo Diesel	12,1	11,1	12,0	12,3
Óleo Combustível	12,5	5,7	5,4	5,5
Gasolina	6,8	4,0	3,8	4,5
GLP	2,4	2,7	3,1	3,2
Querosene	1,7	1,4	1,3	1,2
Lenha 16.9	13,1	9,9	8,0	
Bagaço de Cana	5,2	7,7	6,5	6,8
Carvão Mineral	2,9	4,2	3,5	3,5
Carvão Vegetal	3,3	4,0	4,3	2,8
Gás Natural	0,7	1,4	1,7	1,9
Álcool Etílico	1,3	3,0	3,9	3,6
Outras	1,1	1,8	2,5	2,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: MME – Boletim do Balanço Energético Nacional: 1994

**QUADRO: 2b**  
**Brasil: Evolução do Consumo Final de Energia por Setor**

SETOR	Em %			
	1980	1985	1989	1993
Industrial	39,8	39,9	40,3	39,1
Ferro Gusa e Aço	8,1	9,1	10,2	8,7
Alimentos e Bebidas	7,3	7,0	5,7	6,5
Química	4,2	4,5	4,0	4,1
Não Ferrosos e Outros Met.	3,1	3,9	4,8	5,2
Papel e Celulose	2,9	3,0	3,0	3,5
Transportes	19,8	17,9	18,7	19,3
Rodoviário	16,5	14,3	16,3	17,1
Agropecuário	4,8	4,6	4,5	4,3
Residencial	19,9	16,6	15,8	16,1
Outros*	15,7	21,0	20,7	21,2
Consumo Final	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: MME – Boletim do Balanço Energético Nacional: 1994

\* Inclui Setores Energético, Comercial e Público, e Consumo Final não-Energético.



Regionalmente, o Nordeste detém 17% do consumo total de derivados de petróleo e álcool e 16% do consumo nacional de energia elétrica, respondendo a região Sudeste por 52% do consumo de derivados e 60% do consumo de energia elétrica (Quadros 3 e 4).

Observa-se que entre 1980 e 1992/1993 a região Sudeste reduziu sua participação no mercado de energia, enquanto as demais regiões do país melhoraram sua posição. Isso em grande medida como resultado da estagnação da economia brasileira nos anos oitenta, cujos efeitos foram mais sentidos naquela região.

**QUADRO: 3**
**Brasil: Consumo Nacional de Derivados de Petróleo e Álcool por Região, em Anos Selecionados 1980-1992)**

REGIÃO	1980	-%	1985	1989	1992*	-%
NORTE	2.534	3,7	2.697	3.769	4.063	4,7
NORDESTE	10.458	15,4	11.222	13.368	14.632	17,0
SUDESTE	41.093	60,7	37.094	44.452	44.821	52,2
SUL	10.133	15,0	12.391	15.493	15.977	18,6
CENTRO-OESTE	3.472	5,2	4.401	5.837	6.434	7,5
BRASIL COM ÁLCOOL	67.690	100,00	67.805	82.919	85.927	100,0
BRASIL SEM ÁLCOOL	65.008		59.771	70.316	74.397	

Fonte: PETROBRÁS

\* Dados preliminares.

**QUADRO: 4**
**Brasil: Estrutura do Consumo de Energia Elétrica por Região (1980-1993)**

REGIÃO	1980	1985	1989	1993
NORTE	1,9	2,3	3,6	4,9
NORDESTE	13,0	14,9	15,0	15,7
SUDESTE	69,5	65,5	63,7	60,4
SUL	12,7	13,7	13,7	14,5
CENTRO-OESTE	2,9	3,6	4,0	4,5
BRASIL	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: ELETROBRÁS/SIESE – Boletim Trimestral: Síntese 1993

Geralmente a redução do consumo de energia em relação ao produto de um país ou região, especialmente em desenvolvimento, deve-se mais a queda do produto, ou seja, a desaceleração do crescimento ou mesmo recessão. Estudos indicam que apenas 20% da redução observada no consumo por unidade de produto deve-se de fato à conservação de energia. Além disso, a intensidade energética do produto é muito influenciada pelo nível de utilização da capacidade instalada da economia.

Diferentes cenários podem ser visualizados para a matriz energética do país nos próximos anos, dependendo das hipóteses adotadas sobre as decisões e ações dos diversos agentes envolvidos. Supõe-se que excluindo intervenção mais rigorosa do Governo, o mercado não sofrera grandes abalos em relação à evolução tendencial hoje vislumbrada.

## 2.2 A Situação Energética do Nordeste

O Nordeste brasileiro participa com 23% da energia primária produzida no Brasil. A proporção entre energéticos não-renováveis e renováveis é de 43% e 57%, enquanto para o País é de 39% e 61%, respectivamente. A produção de energia na região foi de 33.856 mil tEP em 1989, crescendo no período 1980-1989 a uma taxa média anual de 3,4%. Petróleo é o principal energético, detendo um terço (33,3%) da produção total, seguido por energia hidráulica e lenha, ambos com 20% da produção cada uma, e cana-de-açúcar com 16% (Quadros 5 e 5a).

**QUADRO: 5**  
**Nordeste: Produção de Energia Primária em Anos Selecionados (1980-1989)**

	1.000 tEP e %					
FONTE	1980	-%	1985	-%	1989	-%
NÃO RENOVÁVEL	8.906	35,7	13.157	38,6	14.525	42,9
PETRÓLEO	7.285	29,2	9.972	29,3	11.260	33,3
GÁS NATURAL	1.621	6,5	3.185	9,4	3.266	9,6
RENOVÁVEL	16.055	64,3	20.889	61,4	19.330	57,1
ENERGIA HIDRÁULICA	4.893	19,6	6.912	20,3	6.867	20,3
LENHA	7.127	28,6	7.893	23,2	6.912	20,4
CANA-DE-AÇÚCAR	3.937	15,8	5.922	17,4	5.391	15,9
OUTRAS	98	0,4	162	0,5	160	0,5
TOTAL	24.961	1.000	34.046	100,0	33.856	100,0

Fonte: CHESF – Balanço Energético da Região Nordeste – 1992

Os energéticos não-renováveis vêm aumentando ano a ano sua participação, que se elevou de 35,7%, em 1980, para 42,9%, em 1989, devido ao crescimento da produção de petróleo e gás natural. Convém ressaltar que a região é exportadora líquida de petróleo bruto, principalmente para a região Sudeste, da ordem de 50% de sua produção. Por outro lado, com exceção da gasolina, todos os demais derivados são importados, visto que a capacidade atual de refino da região é insatisfatória.

O Nordeste está produzindo 28% da produção de petróleo do País, cujo maior produtor é o Rio de Janeiro (Bacia de Campos), detentor de 66% da produção. Somente o Rio de Janeiro e o Nordeste respondem por 94% do petróleo produzido no Brasil. Nesta região, pela ordem, destacam-se o Rio Grande do Norte, a Bahia e Sergipe como os principais produtores (Quadro 6).



A participação da região na produção total de energia primária do país decresceu de 27% para 23%, de 1980 a 1989. Da mesma forma, as energias não-renováveis e renováveis reduziram sua participação, no primeiro caso de 66% para 40% e no segundo de 21% para 17%, no mesmo período. Isso se deve ao crescimento continuado da produção de petróleo na Bacia de Campos – RJ (não-renovável), a entrada em operação de diversas usinas hidrelétricas no território brasileiro e a quebra de safras de cana-de-açúcar na região em alguns anos do período (Quadro 5a).

**Quadro: 5a**  
**Produção de Energia no Nordeste e no Brasil por Fonte**  
**(1980/1989)**

Fonte	1980		%		1989		%	
	NE	BR	NE/BR	SE	BR	NE/BR	1.000 tEPe%	
<b>NÃO RENOVÁVEIS</b>	8.906	13.530	65,8	14.526	36.611	39,0		
Petróleo	7.285	9.083	80,2	11.260	27.853	40,0		
Gás Natural	1.621	2.011	80,6	3.266	5.541	58,0		
Carvão Vapor	0	1.463	0,0	0	2.442	0,0		
Carvão Metalúrgico	0	973	0,0	0	775	0,0		
Urânio (U308)	0	0	0,0	0	179	0,0		
<b>RENOVÁVEIS</b>	17.023	81.361	20,9	18.830	111.807	16,0		
Energia Hidráulica	5.861	37.383	15,7	6.367	57.737	11,0		
Lenha	7.127	30.607	23,3	6.912	31.771	21,0		
Cana-de-Açúcar	3.937	12.378	31,8	5.391	20.514	26,0		
Outros	98	993	9,9	160	1.785	9,0		
<b>TOTAL</b>	<b>25.929</b>	<b>94.891</b>	<b>27,3</b>	<b>33.356</b>	<b>148.418</b>	<b>220,0</b>		

Fonte: CHESF – Balanço Energético do Nordeste: 1992

**Quadro: 5b**  
**NORDESTE: Consumo Final de Energia por Energéticos Principais**  
**(1980-1989)**

Energético	1980		%		1985		%		1989		%	
	1980	%	1985	%	1989	%	1.000 tEP e %					
Derivados Petróleo	6.585	32,7	6.229	25,1	7.171	26,2						
Diesel	2.074	10,3	2.468	10,0	3.060	11,2						
Óleo Combustível	2.147	10,7	1.361	5,5	1.436	5,3						
Gasotina	1.157	5,7	704	2,8	679	2,5						
GLP	442	2,2	718	2,9	1.051	3,8						
Outros*	765	3,8	978	3,9	945	3,4						
Gás Natural	440	2,2	931	3,8	1.283	4,8						
Der. Carvão Mineral	35	0,2	117	0,5	32	0,1						
Eletricidade	4.621	23,0	7.450	30,0	9.250	33,8						
Biomassa	8.453	42,0	10.070	40,6	9.597	35,1						
Lenha	5.422	26,9	5.687	22,9	5.341	19,5						
Bagaço de Cana	2.022	10,0	2.779	11,2	2.525	9,2						
Álcool	172	0,9	528	2,1	830	3,0						
Carvão Vegetal	740	3,7	915	3,7	747	2,7						
Outros	97	0,5	161	0,6	154	0,6						
<b>TOTAL</b>	<b>20 134</b>	<b>100,0</b>	<b>24.797</b>	<b>100,0</b>	<b>27.333</b>	<b>100,0</b>						

Fonte: CHESF - Balanço Energético do Nordeste: 1992.

(\*) Querosene e outros.

**QUADRO: 6**  
**Brasil: Produção de Petróleo por Estado**  
**(Situação em 29.07.94)**

ESTADO	BARRIS POR DIA			
	EM TERRA	NO MAR	TOTAL	%
AMAZONAS	14.995	–	14.995	2,0
ALAGOAS	4.661	–	4.661	0,5
BAHIA	62.879	1.591	64.470	8,6
CEARÁ	2.799	14.781	17.580	2,3
RIO GRANDE DO NORTE	68.037	16.278	84.315	11,2
SERGIPE	30.782	8.240	39.022	5,2
ESPÍRITO SANTO	8.202	2.044	10.246	1,3
PARANÁ	3.780	9.120	19.900	2,6
RIO DE JANEIRO	–	489.913	489.913	65,8
SÃO PAULO	–	4.780	4.780	0,5
TOTAL	196.135	546.747	742.882	100,0

Fonte: PETROBRÁS/Notícias da Petrobrás, Ano 2, n° 53, agosto 1994 (08/08 a 14/08/94).  
Óleo e LGN (Líquido de Gás Natural)

O consumo final por fonte de energia da região distribuiu-se entre biomassa (35%), eletricidade (34%) e derivados de petróleo e gás natural (31%), em 1989. Na biomassa, o consumo de lenha lidera com 20%, bagaço de cana responde por 9%, álcool detém 3% e carvão vegetal entra com 2,7%. Três quartos do consumo de lenha estão no setor residencial, com apenas 20% consumidos na indústria (basicamente cerâmica, alimentos e bebidas) e 4,4% no setor agropecuário.

O consumo final na região é liderado pelo setor industrial, com 37%, em 1989, seguido do residencial com 27%, dos transportes com 17,0% e do energético, com 10%, no mesmo ano. Na indústria predomina o consumo de eletricidade, com 51%, seguido da lenha com 11%, óleo combustível com 10% e bagaço de cana com 6%. No setor transportes o óleo diesel responde por 59%, o álcool por 18% e a gasolina por 15% (no transporte rodoviário 62%, 21% e 17%, respectivamente). A agricultura é responsável por apenas 2,7% do consumo de energia da região (Quadro 7). Nesse setor, o consumo de energia se distribui entre o óleo diesel (34%), a lenha (32%) e a eletricidade (31%). Enquanto a agropecuária responde por 4,3% do consumo nacional de energia, a sua participação na região é de apenas 2,7%.

Tornando-se a participação do Nordeste no PIB do Brasil como um referencial, cabem algumas observações. Os indicadores de consumo de energia que se situarem em torno de 17% (ver Quadro 8) estarão compatíveis com os níveis relativos de atividade econômica da região.

Analisando os indicadores referidos destacam-se de imediato o consumo residencial com 28%, o consumo industrial, com 15%, e o consumo em transportes com 14%, em 1989. Isso significa que o Nordeste está relativamente atrasado em setores dinâmicos como indústria e serviços (transporte-



**QUADRO: 7****Nordeste: Estrutura do Consumo Final de Energéticos por Setores (1980-1989)**

SETOR	%		
	1980	1985	1989
INDUSTRIAL	40,1	40,5	37,2
RESIDENCIAL	30,5	27,8	26,8
TRANSPORTES	15,9	14,4	16,5
AGROPECUÁRIO	2,2	2,5	2,7
ENERGÉTICO	5,5	8,3	10,2
OUTROS*	5,8	6,5	6,6
TOTAL	100,0	100,0	100,0

Fonte: CHESF – Balanço Energético da Região Nordeste – 1992

\* Basicamente Comercial e Público

tes). Por sua vez, no consumo residencial e no consumo final de biomassa a região situa-se bem acima de 17%, indicando consumo menos dinâmico e pouco eficiente economicamente.

Da combinação da variação do consumo de energia e da renda regional obteve-se uma elasticidade-renda consumo total de energia de 0,923 para o Nordeste, no intervalo 1980/1989. Isso significa que a demanda de energia na região deverá crescer a taxas ligeiramente inferiores as taxas de crescimento do produto/renda regional nos próximos anos.

**QUADRO: 8****Participação do Nordeste em Alguns Indicadores do Brasil 1980-1989**

FONTE	%		
	1980	1985	1989
1. População	29,2	28,7	28,5
2. PIB cf	13,8	16,2	17,3
3. PIB cf per capita	47,3	56,5	60,8
4. Produção de Energia Primária	27,3	24,0	22,5
4.1 Energia não-renovável	65,8	35,3	39,7
4.2 Energia renovável	20,9	20,0	16,8
5. Consumo final de Energia	17,8	19,4	18,6
6. Consumo final energético	16,5	17,6	16,8
7. Consumo final de Deriv. de Petróleo	14,9	17,6	17,4
8. Consumo final de Eletricidade	13,0	14,9	15,0
9. Consumo final de Biomassa	24,5	23,8	23,3
10. Consumo final Energético	16,7	16,4	20,6
11. Consumo Residencial	24,1	27,6	28,2
12. Consumo Industrial	16,0	16,9	14,8
13. Consumo em Transportes	12,7	13,1	13,8
14. Consumo em Outros Setores	11,5	13,5	12,8
15. Consumo Residencial de Eletricidade	11,8	13,1	13,7
16. Consumo Residencial de GLP	14,8	17,8	21,7

Fonte: CHESF – Balanço Energético da Região Nordeste – 1992 e SUDENE.

Elaboração dos autores

## 2.3 Energia no Meio Rural do Nordeste

O Nordeste compreende cinco grandes ecossistemas, um dos quais é a zona semi-árida da Caatinga ou Sertão, que abrange em torno de 54% do território e 77% da população regional. Em todo o interior da região predomina a pobreza da maior parte da população, situação essa mais crítica no Semi-Árido, onde são desfavoráveis as condições do clima, dos solos e dos recursos hídricos. Do ponto de vista energético, o mercado rural hoje é pouco significativo, tanto nas atividades produtivas quanto no setor familiar/residencial.

Responsável por apenas 2,7% do consumo final energético da região, que na década de oitenta nunca superou 3,0%, o meio rural local possui um padrão de consumo energético semelhante ao do Brasil. No País, o consumo de energia no setor agropecuário se distribui entre óleo diesel (45,0%), eletricidade (29,2%) e lenha (25,3%). No Nordeste essa participação é de 34%, 31% e 32%, respectivamente.

O óleo diesel no meio rural é consumido essencialmente por tratores (aproximadamente 80% do total), resultante da mecanização agrícola. O consumo de eletricidade se dá parcialmente nas atividades produtivas e no setor residencial, enquanto o consumo de lenha é dominado por seu uso residencial, na preparação de alimentos. Enquanto se verifica uma redução da participação da lenha no consumo rural, o óleo diesel e a eletricidade apresentam tendência oposta, com um significativo crescimento da importância relativa dessas energias.

O consumo de lenha em qualquer forma de uso final vem decrescendo nos últimos anos. Na medida em que se caminha na escala ascendente do nível de renda, os energéticos tradicionais perdem importância relativa – caso da lenha –, “substituídos” por derivados de petróleo e por energia elétrica. Infelizmente o meio rural do Nordeste apresenta, como seria de esperar, maiores índices de consumo relativo para os energéticos “tradicionais” (lenha e querosene) e menores para os “modernos” (óleo diesel e eletricidade). O óleo diesel, em particular, está basicamente ligado as atividades produtivas da agropecuária, enquanto a eletricidade tende a ser puxada pelos programas de irrigação a serem implementados.

No meio rural, o nível tecnológico das atividades agropecuárias é o fator preponderante para explicar os padrões de consumo de energia. Aqui as estratégias gerais de conservação jogam papel tão importante quanto as tecnologias alternativas adaptadas aos ecossistemas.

## 2.4 A Demanda por Derivados de Petróleo na Região

A região Nordeste responde por 28% da produção de petróleo e 17% do consumo de derivados e álcool do país. A produção de petróleo e gás



natural é responsável por 43% da produção total de energia primária da região, superando de longe a produção de energia hidráulica, que é de apenas 20%, assim como a biomassa (Quadro 5).

Do consumo final de energia da região, 26,2% cabem aos derivados de petróleo e 4,8% ao gás natural. Entre os derivados destacam-se o óleo diesel responsável por 43% do consumo de petróleo, o óleo combustível com 20%, o GLP com 15% e a gasolina detendo 10%. O gás natural é consumido basicamente no setor industrial (58%), com destaque para a indústria química (60%) e no setor energético (42%). O setor de transportes, particularmente rodoviário, responde por 86% do consumo de óleo diesel, o setor industrial por 75% do óleo combustível, e o setor residencial por 97% do consumo de GLP.

Em termos estaduais, somente a Bahia responde por 54% do consumo de derivados de petróleo e álcool da região, seguida de Pernambuco com 13%, Ceará com 8,8% e Maranhão com 6,2%, em 1992. Os demais estados estão com um nível de consumo de derivados bem mais baixo, o que reflete um afastamento cada vez maior da atividade econômica naqueles estados em relação a estes (Quadro 9).

**QUADRO: 9**
**Nordeste: Consumo de Derivados de Petróleo e Álcool por Estado, em Anos Selecionados (1980-1992)**

ESTADO	1.000 m <sup>3</sup> e %					
	1980	-%	1985	1989	1992	-%
MARANHÃO	458	4,4	557	859	914	6,2
PIAUI	209	2,0	279	374	389	2,7
CEARÁ	914	8,7	855	1.122	1.282	8,8
RIO GRANDE DO NORTE	359	3,4	457	515	628	4,3
PARAÍBA	424	4,0	405	539	642	4,4
PERNAMBUCO	1.674	16,0	1.464	1.702	1.903	13,0
ALAGOAS	382	3,7	419	502	583	4,0
SERGIPE	237	2,3	361	453	455	3,1
BAHIA	5.801	55,5	6.425	7.302	7.836	53,5
NORDESTE	10.458	100,0	11.222	13.368	14.632	100,0

Fonte: PETROBRÁS

\* Dados preliminares

## 2.5 Mercado de Energia Elétrica da Região

A CHESF, empresa Federal do Sistema ELETROBRÁS, é responsável pelo suprimento de energia elétrica à Região Nordeste (exclusive o Estado do Maranhão), representada pelos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Além de suprir concessionárias distribuidoras, atende diretamente a grandes consumidores industriais, ligados na tensão de 230 KV, destacando-se indústrias dos setores químico e metalúrgico, que se caracterizam pelo alto grau de utilização de energia elétrica nos seus processos produtivos.

O suprimento da empresa é efetuado para as concessionárias estaduais de distribuição da Região: no Piauí, a CEPISA; no Ceará, a COELCE; no Rio Grande do Norte, a COSERN; na Paraíba, a SAELPA e a CELB (empresa cujo controle pertence a Prefeitura Municipal de Campina Grande); em Pernambuco, a CELPE; em Alagoas, a CEAL em Sergipe, a ENERGIPE e a SULGIPE (empresa privada) e finalmente na Bahia, a COELBA.

O mercado do Nordeste sob a área de influência da CHESF apresenta uma participação de cerca de 13% do mercado total do país. As concessionárias distribuidoras respondem por aproximadamente 80% desse mercado, cabendo o fornecimento a grandes consumidores os 20% restantes, com uma ligeira tendência de redução da participação destes (Quadro 10).

No período 1990-1993, o mercado da CHESF cresceu a uma taxa média anual de 4,3%, com destaque para o suprimento às concessionárias que se efetivou a uma taxa anual de 4,7, contra 2,9% das grandes consumidoras, no mesmo período, com redução do consumo destes em 1993 (Quadro 101).

No triênio 1994-1996, este mercado deverá manter a estrutura do período 1993/90, com ligeiro aumento da participação das concessionárias (Quadro 11). Para 1994, prevê-se pequeno aumento do consumo total (1%) devido principalmente a queda da demanda das grandes empresas consumidoras em 8,9%. Em compensação, estima-se boa recuperação do mercado nos anos 1995 e 1996, traduzindo-se em uma taxa média anual do período 1994-1996 de 4,2% (Ver Quadro 11 a).

**QUADRO: 10**  
**NORDESTE: Mercado de Energia Elétrica da CHESF**  
**(1990-1993)**

Mercado	1990		1991		1992		1993*	
	GW	%	GW	%	GW	%	GW	%
1. Fornecimento	6.047	21,3	6.311	21,1	6.768	21,8	6.563	20,4
2. Suprimento em grosso	22.302	78,7	23.612	78,9	24.346	78,2	25.579	79,6
3. Mercado Total	28.349	100,0	29.923	100,0	31.114	100,0	32.142	100,0

Fonte: CHESF  
(\* Valores Estimados)

**QUADRO: 10a**  
**NORDESTE: Taxas de Crescimento Anual do Mercado de Energia Elétrica da CHESF**  
**(1991-1993)**

Mercado	Taxa de Crescimento Anual (%)			
	1991/1990	1992/1991	1993/1992	1993/1990*
1. Fornecimento	4,4	7,2	(3,0)	2,9
2. Suprimento em Grosso	5,9	3,1	5,1	4,7
3. Mercado Total (1 + 2)	5,6	4,0	3,3	4,3

Fonte: CHESF  
(\* Taxa média do período)



**QUADRO: 11**  
**NORDESTE: Previsão do Mercado de Energia Elétrica da CHESF**  
**(1994-1996)**

Mercado	GWh					
	1994	%	1995	%	1996	%
1. Fornecimento	6.176	19,1	6.572	19,3	7.036	19,4
2. Suprimento em Grosso	26.224	80,9	27.419	80,7	29.311	80,6
3. Mercado Total	32.400	100,0	33.991	100,0	36.347	100,0

Fonte: CHESF

**QUADRO: 11a**  
**NORDESTE: Previsão de Crescimento Anual do Mercado de Energia Elétrica da CHESF**  
**(1994-1996)**

Mercado	%			
	1994	1995	1996	1996/1994
1. Fornecimento	(8,9)	6,4	7,1	2,3
2. Suprimento em Grosso	2,5	4,6	6,9	4,6
3. Mercado Total	0,8	4,9	6,9	4,2

Fonte: CHESF

No suprimento em grosso, o ponto de realce é o crescimento no atendimento às concessionárias estaduais CEPISA (PI), COELCE (CE) e COSERN (RN), onde prevê-se um maior dinamismo para o mercado de distribuição destas empresas, no período 1993-2004.

A demanda das concessionárias reflete parte da distribuição do mercado de energia elétrica entre os Estados da Região. Tomando-se o suprimento às concessionárias, pela CHESF, em 1992 (Quadro 12), a Bahia fica com 30% da energia, seguida de Pernambuco com 24% e do Ceará com 15%. Bem distantes estão os outros Estados: ao Rio Grande do Norte e à Paraíba cabe 7% a cada um; 6% a Sergipe e o mesmo a Alagoas; aparecendo o Piauí em último lugar, com apenas 4,5% do mercado das concessionárias, exclusive o Maranhão.

Se considerarmos os grandes consumidores (Quadro 13) a situação de alguns estados melhora como é o caso de Alagoas, em razão do consumo da Salgema, que chega a superar o do Estado do Piauí. Entretanto, a Bahia em particular, se afasta ainda mais dos demais estados, em razão de concentrar grandes consumidores (Dow Química, FERBASA, etc.) de energia elétrica.

O sistema de geração da CHESF tem forte predominância hidráulica. A capacidade instalada é de 7.700 Mw, alocados em 17 usinas, das quais 15 hidroelétricas e 2 termelétricas (430 Mw). São 8 os reservatórios localizados na área de atuação da Empresa, cuja energia armazenada corresponde a 20.770 Mw ao mês.

**QUADRO: 12**  
**NORDESTE: Suprimento em Grosso de Energia Elétrica pela CHESF às Concessionárias, em 1992**

Concessionárias	Suprimento em Grosso (GWh)	Estrutura (%)
1. CEPISA	1.099	4,5
2. COELCE	3.752	15,4
3. COSERN	1.728	7,1
4. SAELPA	1.506	6,2
5. CELB	237	1,0
6. CELPE	5.795	23,8
7. CEAL	1.508	6,2
8. ENERGIPE	1.502	6,2
9. COELBA	7.219	29,6
10. TOTAL	24.346	100,0

Fonte: CHESF

**QUADRO: 13**  
**NORDESTE: Fornecimento de Energia Elétrica pela CHESF a Grandes Consumidores, em 1992**

Empresa	Fornecimento (GWh)	Estrutura (%)
1. ALUNORDESTE	866	12,8
2. AÇONORTE	142	2,1
3. CQR	187	2,8
4. CARAÍBA JAGUARARI	109	1,6
5. CARALBA CAMA~ARI	267	4,0
6. CORENE	707	10,4
7. DOW QUÍMICA	771	11,4
8. FERBASA	598	8,8
9. NITRO FÉRTIL	158	2,3
10. LIBRA	540	8,0
11. SALGEMA	1.486	22,0
12. USIBA	299	4,4
13. DOW ELANCO	14	0,2
14. CONSUMO PRÓPRIO	252	3,7
15. FORN. ESPECIAIS	372	5,5
16. FORNECIMENTO TOTAL	6.768	100,0

Fonte: CHESF

O sistema de transmissão de energia da CHESF compreende 74 subestações, com capacidade total de transformação de 23.589 MVA, nas tensões de 500.230, 138 e 69 KV, 76% das quais em tensão igual ou superior a 230 KV. Possui ainda 15.321 Km de linhas de transmissão instaladas ao longo de 8 estados da região Nordeste, que ocupam uma área total de 1.220.000 Km<sup>2</sup>.

Das 74 SE's, 80% tem idade superior a 15 anos, sendo que destas, 55% tem mais de 25 anos. No caso das LTs, 58% tem mais de 15 anos de operação, das quais 27% tem mais de 25 anos.



**QUADRO: 14**  
**Nordeste: Consumo Total de Energia Elétrica por Estado**  
**(1991-1993)**

ESTADO	Gwh e %					
	1991	-%	1992	-%	1993	-%
MARANHÃO	6.972	20,7	7.098	20,3	7.115	19,9
PIAUÍ	792	2,4	826	2,4	844	2,4
CEARÁ	3.217	9,6	3.323	9,5	3.583	10,0
RIO GRANDE DO NORTE	1.480	4,4	1.496	4,3	1.583	4,4
PARAÍBA	1.455	4,3	1.457	4,2	1.513	4,2
PERNAMBUCO	5.160	15,3	5.221	15,0	5.342	14,9
ALAGOAS	2.775	8,2	2.987	8,6	2.939	8,2
SERGIPE	1.346	4,0	1.356	3,9	1.426	4,0
BAHIA	10.467	31,1	11.118	31,9	11.398	31,9
Nordeste	33.664	100,0	34.882	100,0	35.743	100,0

Fonte: ELETROBRÁS/SIESE: Boletim Trimestral (Síntese 1993)

**QUADRO: 15**  
**Participação do Nordeste no Consumo**  
**de Energia Elétrica do Brasil por Setor**  
**(1991-1993)**

SETOR	%		
	1991	1992	1993
INDUSTRIAL	17,1	17,6	16,9
RESIDENCIAL	13,8	13,8	13,8
COMERCIAL	13,6	13,5	13,6
TOTAL NE/BRASIL	15,7	16,0	15,7

Como cerca de metade das unidades geradoras tem mais de 20 anos de operação, faz-se necessário assegurar recursos financeiros para execução dos programas de manutenção e recuperação das instalações. Atenção especial deve ser dada também aos investimentos para o programa de correção da expansão de concreto na Usina Apolônio Sales.

A implementação da sistemática de acompanhamento de custos, como forma de aprimorar a eficiência da gestão dos gastos, é entendida como ferramenta essencial, e uma vez alinhada ao desenvolvimento do Programa CHESF de Qualidade e Produtividade, contribuirá para a redução de custos e otimização dos processos.

É fundamental assegurar recursos à substituição de equipamentos obsoletos, renovação de linhas de transmissão, intensificação dos programas de manutenção, bem como aquisição de instrumental para ensaios e testes.

O mercado é composto por 12 consumidores industriais alimentados em 230 KV, 08 Concessionárias Estaduais alimentadas predominantemente em

69 KV, atendendo aos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí e uma Concessionária Municipal alimentada em 13,8 KV (município de Campina Grande-PB), além de intercâmbio com a região Norte e Estado do Maranhão, através da ELETRONORTE. Em 1993, o mercado atendido foi da ordem de 33.00 GWh, correspondendo a um faturamento global de aproximadamente 620 milhões de dólares.

O requisito de energia nos últimos dois anos tem sido atendido com geração própria superior a 95%, e nos próximos anos há perspectivas de se manter essa independência do intercâmbio com a ELETRONORTE devido à entrada em operação comercial da UHE Xingó a partir de 1994.

As baixas tarifas praticadas no país e a entrada em operação da Usina Xingó, com expectativa de excedentes de energia até o ano 2000, são fortes indutores de novos mercados, principalmente aqueles oriundos de outros energéticos.

A gestão dos recursos hídricos e o uso múltiplo dos reservatórios, são outras questões relevantes que requerem amplo debate e integração com demais organismos envolvidos e participação da sociedade para uma visão mais clara do atendimento energético para a região.

Como alternativa para minimizar as restrições de investimentos é importante articular as Concessionárias Estaduais no sentido de adotar medidas de mútuo interesse para a melhora do sistema de transmissão e avaliar com maior profundidade os custos e benefícios da conservação de energia.

## 2.6 Financiamento do Setor Energético

No financiamento do setor energético é indispensável o restabelecimento da capacidade de geração de poupança pelas empresas responsáveis pela oferta dos produtos. A política de preços é obviamente um instrumento importante da alocação de recursos em energia, embora deva-se considerar outros objetivos, tais como os de controle da inflação e os relativos à distribuição de renda.

A política de investimentos do setor orienta-se principalmente para a busca do aumento da produção, com a alocação subsetorial fazendo-se conforme o grau de viabilidade econômica e financeira, e o horizonte de tempo considerado. No setor petróleo e gás natural, por exemplo, a política de investimentos tem favorecido ultimamente as atividades de exploração e produção. Já em energia elétrica, a ênfase recai na conclusão dos principais projetos de geração, transmissão e distribuição.

A política energética, na década de oitenta, refletiu o esforço governamental para adaptar o setor aos dois impactos das elevações dos preços



internacionais do petróleo (1973 e 1979). Buscava-se reduzir a dependência ao petróleo importado, substituindo-o por fontes energéticas nacionais, preferencialmente renováveis.

A elevação substancial das taxas internacionais de juros no início da década passada, e o segundo choque do petróleo geraram três problemas básicos, ainda não equacionados no setor: restrição macroeconômica aos investimentos; dificuldades financeiros das empresas, em razão das políticas tarifárias e de endividamento externo; e inadequação da política de preços dos energéticos, que não refletem seus custos econômicos, resultando em alocação ineficiente de recursos.

Para o reestabelecimento da capacidade de investimento do setor e seu financiamento é indispensável, além de políticas de preços e tarifas economicamente satisfatórias:

- definição clara de prioridades, indispensável a uma melhor alocação de recursos;
- busca permanente de redução de custos e elevação da produtividade;
- participação de capitais privados nos investimentos;
- ênfase aos programas de conservação e racionalização da produção e uso de energia;
- monitoramento dos gastos de consumo das empresas (pessoal e compras de bens e serviços) estatais, como forma de maximizar a poupança em conta corrente do setor; e
- apoio aos esforços de produção e uso de fontes não convencionais em espaços geográficos isolados.

## 2.7 Projeções de Mercado

As projeções do mercado de energia para a região estão baseadas em cenários, suportados por várias hipóteses de trabalho e orientados para três pontos no tempo: anos 2000; 2010 e 2020. Até o final do milênio tem-se o balizamento das políticas governamentais de médio prazo. O ano 2010 deverá nortear propostas de longo prazo, enquanto o ano 2020 servirá como referência de mais longo prazo, para ajudar na definição de prioridades para políticas de longa maturação.

Considerando que a energia elétrica, os derivados de petróleo e a lenha são hoje os principais energéticos da região, com uma tendência de redução da participação desta última, ênfase especial será dada aos mercados de energia elétrica e petróleo, considerando-se as demais fontes como residuais, com hipótese específica para a lenha.

O mercado de energia elétrica, variável fundamental na definição do programa de expansão e operação, tem sua trajetória condicionada, principalmente, pelo desempenho da economia, pela política tarifária e, a mais longo prazo, pelo sucesso de práticas de conservação de energia elétrica e pelas inovações tecnológicas com repercussão no uso da eletricidade.

A Lei 8.631/93 introduziu profundas alterações no Setor Elétrico, especialmente no que se refere a fixação das tarifas, a eliminação da equalização da remuneração e tarifas das empresas e as novas condições contratuais mais explícitas e rigorosas entre supridoras e distribuidoras. Esta nova situação tornou crítica a questão das projeções de mercado, pelos custos decorrentes e específicos para cada empresa de eventuais inadequações.

As empresas do Sistema ELETROBRÁS adotarão a projeção do mercado de energia elétrica, buscando assegurar o cumprimento de suas responsabilidades quanto ao programa de obras aprovado, tendo em conta as limitações orçamentárias e sem desconhecer as novas oportunidades que possam decorrer das políticas públicas para o setor.

Na previsão de demanda de derivados de petróleo são utilizados procedimentos metodológicos que levam em conta, além dos cenários macroeconômicos nacionais e regionais, parâmetros ligados ao comportamento dos diversos setores consumidores. No caso do óleo diesel, que é um derivado crítico na estrutura de refino da PETROBRÁS, o setor de transportes é fundamental. Para o óleo combustível, a análise prospectiva do segmento industrial é o principal fator considerado. As projeções para GLP consideram o número de domicílios, a estimativa do consumo não residencial, e assim por diante. A política de preços, as práticas de conservação e eventuais inovações tecnológicas também serão consideradas!

### 3. Condicionantes e Restrições

O setor energético, como de resto todos os setores econômico, apresenta características próprias, influenciadas pela organização político-institucional que o cerca e pela estrutura econômico-financeira que o suporta. É um setor produtor de insumos, cuja demanda é derivada da demanda de produtos básicos finais como: aquecimento ou refrigeração de espaço, processos de geração de calor (inclusive para cocção de alimentos), transporte, iluminação ou força motriz. Geralmente requer volumes elevados de investimentos e longos períodos de maturação. E a sua estrutura produtiva conta com elevada participação estatal.

Por outro lado, uma das características básicas da organização federativa do estado brasileiro é a coexistência de três esferas de governo – União, Estados e Municípios – com autonomia política, administrativa e financeira. A intervenção da União na ordem econômica, as suas atribuições



nos campos previdenciário, de saúde e da educação, e a problemática da segurança nacional, por sua vez, tem favorecido a uma tendência centralizadora do estado federal.

Não raro objetivos de política global conflitam com objetivos de política setorial, regional e/ou estadual, requerendo para seu equacionamento uma hierarquia de prioridades nem sempre explicitada e/ou de difícil explicitação. Quando há conflito entre os objetivos globais e/ou setoriais e os objetivos regionais e/ou estaduais, quem prevalece? E a autonomia dos estados e municípios é de molde a permitir o atendimento às principais necessidades de suas populações? A excessiva dependência dos estados do poder central não estaria agravando e acumulando distorções ao longo do tempo? Naturalmente que essas são questões suficientemente complexas e controversas para que se tenha respostas acabadas e definitivas, e que comportam uma ampla discussão.

### 3.1 Restrições Constitucionais e Legais

As relações entre a União e os Estados brasileiros, para qualquer setor ou atividade, são fixadas pela Constituição Federal de 1988. A CF/88 estabelece, por exemplo, que são bens da União, entre outros: os recursos naturais da plataforma continental, os potenciais de energia hidráulica; os recursos minerais, inclusive os do subsolo, etc. (Art. 20).

Compete à União (Art. 21), entre outros: elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; explorar, diretamente ou mediante autorizações, concessão ou permissão os serviços e instalações de energia elétrica dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroelétricos; instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos; instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos, etc. Além disso, há o monopólio estatal da exploração, produção e transporte de petróleo (Lei nº 2.004).

No caso de petróleo, o próprio monopólio estatal centraliza as ações na PETROBRÁS, que atua nos estados através de suas superintendências regionais, empresas subsidiárias e coligadas, além das distribuidoras privadas. Este é um setor típico da esfera federal, sobre o qual inexistia autonomia dos estados.

Compete privativamente à União (Art. 22) legislar sobre: águas, energia, sistema monetário, política de crédito, comércio interestadual e exterior; diretrizes da política nacional de transportes; jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia; desapropriação, etc.

A programação setorial em energia é parte integrante da função energia

e recursos minerais, que compreende os seguintes programas e respectivos subprogramas e/ou atividades principais:

- petróleo: exploração e produção, refinação e distribuição;
- energia elétrica: geração, transmissão e distribuição;
- recursos hídricos: estudos e pesquisas hidrológicas, e regularização de cursos d'água;
- carvão mineral: exploração e produção, beneficiamento e levantamentos geológicos;
- xisto: pesquisa e aproveitamento econômico (industrialização);
- recursos minerais em geral: prospecção e avaliação de jazidas, extração e beneficiamento de minérios, e levantamentos geológicos.

As matérias da função energia e recursos minerais são especialmente subordinadas ao Ministério das Minas e Energia, que possui como áreas de competências (Art. 39, DL nº 200):

- geologia, recursos minerais e energéticos;
- regime hidrológico e fontes de energia hidráulica;
- mineração;
- indústria de petróleo; e
- indústria de energia elétrica, inclusive de natureza nuclear.

A relação entre a União e os Estados no setor energético é regulada, em primeiro lugar, pela Constituição Federal. Cabendo ao Governo Federal a responsabilidade pelo planejamento global e setorial, a competência para legislar e fixar tributos, evidentemente que os graus de liberdade dos estados e regiões são limitados. Há interesses conflitantes entre os diferentes níveis de governo. Nem sempre os objetivos nacional, regional e estadual coincidirão. Por isso, maior autonomia estadual implica acréscimo de responsabilidade locais nas decisões e prestação de serviços. Os encargos nos três níveis de governo devem corresponder aos benefícios tributários.

Além do ideal federativo, maior autonomia financeira dos estados pode favorecer a desconcentração da atividade produtiva. No entanto, o ganho adicional de recursos pode não compensar o aumento das responsabilidades estaduais. Qualquer que seja o encaminhamento do assunto, este passa pela autonomia política e a participação da população nos diversos níveis de decisão.



### 3.2 Condicionantes Macroeconômicos

O principal condicionante macroeconômico do setor energético diz respeito ao próprio desempenho insatisfatório da atividade econômica do Nordeste, vis-a-vis o País como um todo. O modelo econômico, concentrador e excludente, em execução no País, incide de forma mais violenta sobre as regiões menos desenvolvidas, principalmente o Nordeste.

O Brasil experimentou um grande surto de crescimento econômico até o ano de 1980, que o transformou na 10ª Economia mundial. Este desenvolvimento foi, entretanto, acompanhado de grandes desequilíbrios e distorções, que representam hoje uma grande ameaça a sensibilidade ética da nação, ao nosso sistema econômico-social e a própria integridade nacional.

Se o crescimento desequilibrado já provocava danos à nação e ao Nordeste, o período de estagnação econômica, da década de 80 e início da de 90, acirrou ainda mais as desigualdades existentes no Brasil. A crise econômica do País é de tal forma profunda que, mesmo se conseguirmos crescer a taxas anuais médias próximas de 3% ao ano, no período de 1994 a 1999, somente no final do período conseguiremos um PIB per capita igual ao de 1980.

Essa estagnação econômica realçou dois aspectos negativos da nossa realidade sócio-econômica:

- a) a desigualdade pessoal de renda e entre diferentes regiões que persiste e se acentuou, criando conflito generalizado entre a riqueza de poucos e a miséria de muitos, com grande prejuízo para a região Nordeste;
- b) a degradação do meio ambiente, originada da utilização de uma tecnologia predadora dos recursos naturais, tanto no meio rural como urbano, e provocadora da deterioração da qualidade de vida.

O Nordeste, com 27,6% da população brasileira, gera apenas 15,8% do PIB nacional. A região Sudeste com 44,8% da população, é responsável por 61% do PIB. Isso acarreta grande desvantagem para o NE, cuja renda per capita equivale a menos da metade da renda per capita do Brasil, apesar da região ter crescido a uma taxa média anual de 5,4%, no período 1970-1992, enquanto o país crescia à taxa de 4,5% a.a (Cf SUDENE/Agregados Econômicos Regionais-1994).

Portanto, o desempenho econômico insatisfatório da Região frente ao País, é a principal restrição do setor energético no Nordeste que, incapaz de gerar volume adequado de renda, através de tarifas e preços cobrados dos consumidores, estará preso a uma política de subsídios e de dependência do poder central.

Por outro lado, o programa de estabilização, que deu origem ao real, com todo seu desdobramento entre as políticas fiscal, monetária e cambial, é hoje colocado acima de qualquer outro objetivo econômico do Governo Federal, dificultando ações de interesse regional.

### 3.3 Estrangulamentos e Vulnerabilidades Setoriais e Regionais

Devido às características do setor energético, os estrangulamentos e vulnerabilidades que sobre ele pesam são praticamente os mesmos a nível regional e nacional. O desenvolvimento desse setor não observou até o momento as especificidades daquela Região. O setor energético, tratado como um grande sistema nacional, apresenta diversos problemas, sendo o primeiro a inexistência de um planejamento global.

O planejamento do setor, em seus principais componentes – energia elétrica e petróleo – é excessivamente centralizado, sendo as questões regional e ambiental geralmente desconsideradas. Este planejamento centralizado tem-se prestado à manipulação de dados e informações, através da qual são distorcidas as prioridades e privilegiados os interesses de grandes grupos.

As áreas de eletricidade e petróleo, devido a essas características, são infensos à participação e ao controle da sociedade. O setor, é submetido a fortes pressões políticas, em vários níveis, prejudicando seu desempenho, sobre o qual, ademais, inexistem mecanismos de controle e de avaliação.

Por outro lado, o uso das tarifas e dos preços como instrumento político, provocou, ao longo dos últimos anos, a descapitalização das estatais de energia.

Falta apoio à pesquisa, ao desenvolvimento e à difusão de fontes alternativas de energia.

### 3.4 Restrições Gerais

#### 3.4.1 Físicas

A Região tem, no potencial energético de origem hidráulica, uma forte limitação para o seu desenvolvimento. O potencial energético brasileiro de origem hidráulica é da ordem de 106.500 megawatts (dados de 1986), com a seguinte distribuição:

- Região Norte.....46,4%
- Região Sul.....21,8%
- Região Sudeste/Centro-Oeste.....25,0%
- Região Nordeste.....6,8%



A região possui aproximadamente 7.300 megawatts médios, correspondentes a 64 milhões de MWH (megawatts/hora) por ano, o que significa um potencial de consumo per capita da ordem de 1.5 MWH/ano. Este número é cinco vezes menor ao que se pode esperar para o Brasil como um todo.

Com a entrada em funcionamento, ainda em 1994, da Usina Hidrelétrica de Xingó, com potência de 3.000 MW distribuída por seis turbinas, praticamente se esgota o potencial de energia hidroelétrica da região. Essa é mais uma razão para que se pense logo em alternativas energéticas para aquela área.

O crescimento do consumo de energia elétrica ocorrido na Região nos últimos 30 anos concentra-se principalmente em atividades industriais de baixo índice de utilização de mão-de-obra, produzindo bens intermediários, destinados a outras regiões ou ao exterior, altamente subsidiados pelo Governo. Estas indústrias provocam mais efeitos de drenagens de renda para fora do Nordeste do que a sua capitalização.

Apesar da limitação do potencial hidroelétrico, foi estimulada, a partir da década de 60, a instalação na Região de indústrias intensivas no consumo de energia elétrica, como as eletrosiderúrgicas, as usinas de ferroligas e eletroquímicas, principalmente no Estado da Bahia, onde, em contrapartida, o índice de eletrificação de suas propriedades rurais (3%) é um dos mais baixos do País. Outro desvio do uso correto da hidroeleticidade é a produção de calor industrial, especialmente através da geração de vapor, a preços subsidiados.

No que diz respeito ao petróleo, é importante observar que as crises energéticas que ocorreram no mundo deveram-se a um fato inalterado: as reais dimensões das reservas mundiais de petróleo vis-à-vis às necessidades globais de consumo, a médio e longo prazos. Apesar da aparente tranquilidade do mercado atual, não existe qualquer evidência, no contexto mundial, que altere a natureza da crise do petróleo.

Na realidade, o histórico do descobrimento de petróleo mostra que, de 1920 a 1970, foram descobertos, em média, 20 bilhões de barris de petróleo/ano. A partir de 1970 esta média caiu para 10 bilhões/ano e vem reduzindo-se sistematicamente. Resultados insatisfatórios de esforços de pesquisas nos EUA e no Oriente Médio são claros indícios de que a descoberta de grandes reservas atualmente é praticamente impossível.

Em que pese as descobertas recentes, em águas profundas, as estruturas geológicas brasileiras recomendam prudência, não se justificando otimismo exagerados. De qualquer forma, levando-se em conta as circunstâncias em que se encontram as reservas mundiais e nacionais de petróleo, é desaconselhável fundamentar neste energético qualquer estratégia de desenvolvimento.

No Nordeste, as ocorrências de petróleo, localizadas principalmente nos Estados do Rio Grande do Norte, Bahia e Sergipe, não permitem raciocínio diferente do que se faz para o País. É de se lembrar que as maiores reservas nacionais desse produto estão localizadas na Bacia de Campos, no Estado do Rio de Janeiro.

O gás natural, por sua vez, apresenta entraves para reforçar a matriz energética, tanto pelo volume de suas reservas, como pela sua pouca utilização atual. O gás natural, que representa uma oportunidade de certa forma importante para o atendimento futuro do consumo energético brasileiro, possui o inconveniente de não dispor ainda de rede adequada de distribuição, o que encarecerá o seu uso mais intensivo.

O PROÁLCOOL, reflexo interno da primeira crise energética mundial, em 1973, voltado para a substituição de derivados de petróleo, deveria, segundo seus idealizadores, tem um papel sócio-econômico importante. As características de produção do álcool energético acenaram com perspectivas viáveis de desconcentração econômica e de uma melhor distribuição de renda, além de vantagens da utilização de um combustível automotor não poluente. O álcool queimado no motor dos veículos automotores tem efeitos poluidores praticamente nulos se comparados com a gasolina.

Entretanto, pela pressão das chamadas “forças de mercado”, o PROÁLCOOL foi desvirtuado a partir de 1979, escapando aos propósitos de seus formuladores originais, e foi encarado apenas como um produtor de combustível substituto da gasolina. Toda sua potencialidade para a promoção de mudanças políticas, sociais e econômicas foi abandonada e o álcool passou a colaborar também para o processo concentrador característico do modelo brasileiro.

### 3.4.2 Ambientais

A utilização do petróleo e gás natural, apresenta perigos ambientais representados por incêndios e vazamentos na sua exploração, produção, armazenamento e distribuição, que provocam danos consideráveis para o meio-ambiente e graves conseqüências para a segurança e a qualidade de vida da população. A ocorrência de acidentes e mesmo de desastres ambientais na área da indústria de petróleo e gás natural causa preocupação e justifica a adoção de medidas mais rigorosas de prevenção e controle.

A intensificação do processo de mudança da estrutura energética brasileira, a partir da década de 70, quando o País teve que se prevenir frente à crise do petróleo, aumentou a participação da fonte hidrelétrica na nossa matriz energética. As grandes hidrelétricas construídas – Itaipu, Tucuruí, Balbina, Paulo Afonso, Itaparica, etc. – apresentaram, entretanto, problemas sociais de várias naturezas. São notórios os efeitos ecológicos negativos provocados por



Tucuruí e Balbina, que tiveram seus reservatórios construídos em áreas não desmatadas, com perda do patrimônio vegetal e predação da fauna. A questão da perda dos meios de subsistência para as populações ribeirinhas e seu desalojamento, provocados pela construção dos reservatórios de Sobradinho e Itaparica, no rio São Francisco, foram também muito discutidas no final dos anos 80, merecendo preocupação das autoridades governamentais.

### 3.4.3 Econômicas e Sociais

A concentração de riqueza e de renda, tomada em suas conseqüências mais amplas, implica na existência dos grandes complexos industriais, das grandes concentrações urbanas, dos grandes volumes de recursos financeiros especulativos: todos com seus efeitos perniciosos sobre a sociedade muito bem identificados. Essas características, que foram fundamentais para o desenvolvimento econômico-social dos séculos XVIII, XIX e grande parte do atual, hoje configuram problemas graves.

Por trás deste processo e consolidando-o, sempre houve uma fonte energética que, por suas próprias características de ocorrência, produção e distribuição, favoreceu a concentração. Primeiro as grandes minas de carvão, as grandes caldeiras industriais, o transporte ferroviário pesado, etc. Depois a era do petróleo, com seu apogeu em 1939, na Primeira Grande Guerra, quando os EUA navegaram num mar de petróleo, suprimindo seus aliados europeus de diversos produtos, e consolidando sua hegemonia mundial.

A evidência de íntima relação entre energia, economia e sociedade explicitou-se claramente na questão nuclear. Nas décadas de 60 e 70, as nações industrializadas aclamaram e divulgaram a energia nuclear como a solução para o problema energético mundial e também – hoje parece incrível – para a questão ambiental. A energia nuclear está agora em franca decadência em todo o mundo, principalmente por questões ambientais. Em 1970, em Haia, na Holanda, um grupo de juristas internacionais reuniu-se e, examinando as implicações sociais e políticas da energia nuclear, chegou a conclusão de que seria impossível a convivência de um regime democrático com o uso em larga escala de energia nuclear.

Este modelo de civilização, concentrador e excludente, possui uma enorme força de auto-preservação, que o mantém vivo. Não cabe aqui avaliar suas origens nem tampouco levantar hipóteses sobre o seu futuro. O que importa é deixar claro que a sua manutenção implica em agravamento das condições atuais de desequilíbrio e desigualdade e no aumento dos excluídos, dos não-cidadãos, em nível mundial e nacional.

Embora não se tenha ainda um modelo definido para a reversão dessa situação, alguns conceitos são quase evidentes por si mesmos, e dentro deles o mais importante é a desconcentração. Desconcentração da riqueza e

do poder. São também inúmeras as implicações desses dois princípios, não cabendo aqui considerações, além do nosso tema.

No caso da energia é imprescindível, para a obtenção de um modelo de desenvolvimento sustentável, que ela seja susceptível de desconcentração, em suas fases de produção, processamento e distribuição. Não sendo assim, as fontes de energia utilizadas atualmente de forma preponderante, continuarão a promover o crescimento sócio-econômico concentrador, com todas as suas conseqüências desagradáveis. Como não se pode pensar numa transformação rápida do modelo econômico vigente, tampouco se pretende a mudança imediata da matriz energética.

Propõe-se aqui é priorizar, no Nordeste, o desenvolvimento de fontes e de formas de produção de energia que favoreçam e permitam o estabelecimento, naquela região, de um modelo de economia e de sociedade mais equitativo. O Nordeste, no que pese toda a carga desfavorável de seu desenvolvimento histórico, tem excelentes, talvez as melhores condições do País para implementar um modelo alternativo de produção e uso de fontes energéticas.

Os dois principais energéticos mundiais – o carvão e o petróleo – estão tornando-se inviáveis por questões ambientais (ambos) e de reservas (o segundo). Os estudiosos da questão concordam que a biomassa é a fonte energética do futuro. No Brasil, será possível construir uma nova civilização, baseada na energia solar direta, ou indireta, através da biomassa. Nesse novo modelo, o Nordeste, por suas condições naturais, terá posição privilegiada.

### 3.4.4 Tecnologias

O Brasil não possui problemas no que concerne as tecnologias do petróleo e da hidreletricidade. Somos inclusive exportadores de tecnologia e de serviços nestes campos. Entretanto, é importante observar que o uso intensivo do petróleo leva a utilização de determinada tecnologia, de padrões internacionais, que induzem a concentração. A hidreletricidade, cujos padrões de consumo apresentam maior flexibilidade do que o petróleo, termina também, pelas formas de sua produção e principalmente de sua distribuição, a apoiar e reforçar o modelo concentrador. Assim, é evidente que no momento o País está despreparado para apoiar tecnologicamente movimentos de modificação do padrão de consumo energético.

Em energia elétrica, as necessidades mais acentuadas de P & D são a seguir relacionadas:

- O plano 2.015 prevê forte tendência de “expansão de base” em geração hidroelétrica, bem distante dos centros de carga. Pela localização



de tal geração, todos os esforços deverão ser empreendidos em pesquisas relacionadas com o meio ambiente.

- A geração termoelétrica também não deve ser desconsiderada. Nesta área é importante o desenvolvimento de estudos de geração térmica a gás com ciclo combinado.
- Pesquisas e desenvolvimentos na área de fontes alternativas são fundamentais, tendo em vista não só as necessidades de suprimento a pequenas cargas isoladas, cujas interligações a rede básica seriam anti-econômicas, como também a crescente necessidade de se dispor de fontes geradoras adequadas sob o ponto de vista de impacto ambiental. Concentrar as atenções em energia eólica, solar e de biomassa, fontes alternativas de maiores probabilidades prospectivas.
- Estudos e pesquisas de transmissão a longas distâncias continuarão a ter papel preponderante para o País. Pesquisar métodos de recapacitação e extensão de vida útil de equipamentos, tendo em vista as crescentes dificuldades de investimentos no setor. Técnicas de manutenção de equipamentos deverão ser cada vez mais aperfeiçoados.
- Promover a utilização mais racional de energia elétrica, como forma de adiar investimentos de geração e transmissão, além de evitar problemas de meio ambiente. Nessa área as pesquisas deverão ser aprofundadas. Priorizar análises de melhor eficiência de motores, de administração da carga e de conscientização de consumidores.
- Apoiar estudos e pesquisas visando a melhorar o desempenho de equipamentos, em articulação com a indústria nacional.

#### 4. Política Energética Sustentável

A política energética brasileira se coloca tanto em termos de uma visão de curto prazo, como de horizonte mais longo, dependendo de que aspecto o esforço governamental enfatiza: se a expansão da produção interna dos energéticos básicos (curto), ou a pesquisa tecnológica (longo prazo). Isso do lado da oferta. No curto prazo, a ênfase recai sobre o aumento da produção interna, não somente das fontes energéticas de viabilidade econômica há muito estabelecida (petróleo e energia elétrica) como de novas fontes (gás e certas fontes não convencionais). Aqui o objetivo é evitar estrangulamentos na oferta que possam inviabilizar o crescimento econômico e social do país ou região. No longo prazo o problema se coloca num contexto mais amplo, de forma que a variável-chave do processo passa a ser a pesquisa tecnológica. Nesse horizonte uma série de outras variáveis estarão mudando rapidamente, com implicações importantes para o modelo energético a ser seguido.

Do lado da demanda, é indispensável não só ajustar a estrutura de consumo dos energéticos às mudanças que estejam ocorrendo na oferta, mas buscar racionalizar a produção e o uso de energéticos na atividade econômica priorizando a conservação de energia. É possível e recomendável incentivar o uso de outras fontes quando se mostrarem viáveis pela ação de políticas de substituição.

Nos últimos anos, o mundo tomou consciência da importância do meio ambiente para a qualidade de vida das populações e do desperdício cada vez maior na utilização dos recursos. Esta consciência iria ganhar mais adeptos na medida em que são questionados os padrões de crescimento, em favor de um desenvolvimento não obrigatoriamente consumista e mais harmonioso entre o homem e a natureza.

Em um mundo onde a opulência de uma minoria contrasta com a pobreza generalizada, são incompreensíveis os níveis de desperdício constatados tanto nos países ricos como nos países e regiões pobres. Naqueles, a abundância relativa de recursos os induz ao consumismo desbragado e, em consequência, ao desperdício. Nestes, a menor disponibilidade de recursos, principalmente capital e tecnologia, os conduz a uma exploração predatória dos mesmos.

Neste contexto, a noção de um desenvolvimento endógeno, com a participação das populações locais, utilizando técnicas apropriadas, adaptadas aos sistemas econômicos, é da maior importância. Isto conduz a um estilo de desenvolvimento localizado, que preconiza “soluções específicas para problemas particulares” (Sachs, 1980) e que tem no meio ambiente uma parte importante do processo. Nesse sentido deve existir uma harmonização entre os objetivos sócio-econômicos e ambientais, que se produzirá a três níveis: da demanda, da oferta e da qualidade do meio ambiente.

## 4.1 Diretrizes Principais

A política energética brasileira deve buscar uma maior valorização dos sistemas energéticos locais e reorientação dos setores de produção e consumo de molde a induzir ao uso correto e racional dos recursos. Como diretrizes principais de política para o setor tem-se:

- tratamento diferenciado às políticas globais, setoriais e regionais de desenvolvimento, cuidando para que esta diferença se traduza em ganhos verdadeiros para os grupos mais pobres em todas as regiões;
- encorajamento à produção descentralizada conferindo-lhe caráter operacional sob a responsabilidade das comunidades;
- indispensável participação da população nas decisões, de molde a que as comunidades possam decidir o seu destino;



- abordagem global e simultânea das três funções da agricultura (produção de alimentos, de “exportáveis” e de energéticos) visando compatibilizar as necessidades à oferta de recursos, de forma que a energia (biomassa), a terra e a água possam ser utilizados de uma maneira racional, sem prejuízo à produção de alimentos;
- estímulo à produção agrícola de insumos energéticos associados à produção de produtos alimentares, com vistas a garantia de abastecimento satisfatório de alimentos;
- busca permanente de redução de custos e aumento da produtividade;
- instituição de mecanismos de estímulo à participação de capitais privados nos investimentos;
- adoção de política de preços e tarifas que remova desequilíbrios entre oferta e demanda de energéticos e promova redução de custos e melhoria de produtividade;
- ênfase aos programas de conservação e racionalização da produção e uso de energia eliminando-se o caráter predatório e o desperdício na exploração de recursos;
- difusão de tecnologias voltadas para produção e uso eficiente de energia, visando a redução dos níveis de poluição e ao melhor aproveitamento dos recursos;
- descentralização progressiva para os Estados e Municípios da atuação governamental no setor de energia, estimulando a crescente participação da iniciativa privada e da comunidade;
- incentivo ao desenvolvimento de pequenas centrais hidroelétricas, com a participação de capitais privados, bem como apoiar as iniciativas em energia eólica, solar e de biomassa.

## 4.2 Estratégias Energéticas

A orientação principal desta proposta nasce da constatação de que o setor energético deverá ser reestruturado para dar apoio ao desenvolvimento sustentável. Um modelo energético alternativo deverá:

- possibilitar e promover a descentralização econômica, social e política;
- apoiar a viabilização econômica e política dos pequenos centros urbanos e o maior nível possível de autonomia energética das micro-regiões;

- possibilitar a ocupação de vastas áreas, ricas do ponto de vista energético, hoje economicamente inviáveis devido as dificuldades de acesso as formas concentradoras de energia, principalmente o petróleo;
- valorizar e interagir com o meio ambiente.

É evidente que as fontes alternativas de energia não são capazes de suprir de imediato a atual demanda energética. É preciso continuar o aproveitamento das fontes tradicionais, modificando-se sua orientação centralizadora, na medida do possível, enquanto se inicia o processo de expansão da oferta de energias alternativas.

Propõe-se aumentar, no balanço energético, o peso das formas de energia que permitam a existência de um modelo auto-sustentável de desenvolvimento, de forma gradual mas segura; iniciando o processo com apoio ao uso de energia da biomassa, energia eólica, e energia solar, que figurarão como um complemento dinâmico e interativo aos grandes sistemas centralizados do petróleo e da energia elétrica.

Nunca é demais ressaltar que a passagem de um sistema energético fortemente centralizado, caracterizado pela oferta e a demanda de grandes blocos de energia, para um sistema descentralizado, somente pode ser feita dentro de um processo de mudanças globais, onde também se descentralizará o sistema político, a organização social, o sistema tributário, o sistema financeiro, etc.

Deverá ser garantido o envolvimento da sociedade nas decisões sobre os empreendimentos de geração, transmissão e distribuição de energia, onde deverão ser levados em consideração, principalmente, os interesses das populações diretamente atingidas pelos projetos.

Embora se pretenda que a expansão e a operação do sistema elétrico da região tenha a orientação e a coordenação do Estado, procurar-se-á incentivar e até mesmo priorizar o investimento privado no setor.

Sugere-se repensar o sistema elétrico como um todo, visto que a integração dos grandes blocos geradores, pedra de toque do setor nos últimos 30 anos, não é adequada a um modelo de desenvolvimento sustentável. A transferência das competências da ELETROBRÁS para as empresas regionais de energia e o fortalecimento das empresas estaduais e municipais, independentes, pode ser o passo inicial para a descentralização do setor.

A instalação de pequenas centrais hidrelétricas na região, em sistemas isolados ou integrados ao sistema interligado, necessita do levantamento urgente do inventário do potencial disponível em todo o Nordeste.



A substituição da energia elétrica utilizada para a geração de calor deverá ser feita pelas pequenas centrais termelétricas, utilizando resíduos vegetais, como o bagaço da cana, casca de coco, lenha e carvões vegetais, resíduos de lixo, etc. A instalação de pequenas termoelétricas no agreste nordestino deverá ser precedida de pesquisas sobre a possibilidade de se usar a vegetação local para combustível, sendo indispensável a retomada e o fortalecimento dos programas sobre florestas energéticas para a produção de carvão. Neste particular, são de grande relevância as pesquisas da EMBRAPA, em Petrolina (PE), realizadas para o desenvolvimento de projeto de reflorestamento e manejo forestal em pequenas propriedades rurais, no semi-árido nordestino.

Nessa linha, é preciso também incentivar e expandir a implantação de grupos geradores de gasogênio, utilizando lenha ou carvão vegetal para suprir localidades e propriedades rurais isoladas, com auxílio e assistência técnica dos órgãos governamentais. Os gasogênios estacionários permitirão desenvolver a tecnologia de irrigação de baixo custo, já existente, que tem como características principais a facilidade do uso e da manutenção, e a vantagem de produzir seu combustível localmente (lenha ou carvão vegetal).

Ainda com referência à substituição e a descentralização da energia elétrica, é necessário proceder a um levantamento das disponibilidades de gás natural no Nordeste, que possa alimentar termelétricas de pequeno porte. A utilização de gás natural proveniente de outras regiões, inclusive importado, deve ser considerada. A geração de energia elétrica, via gás natural, principalmente na geração de calor, deverá ser um componente importante da matriz energética brasileira na próxima década.

A descentralização da indústria dos hidrocarbonetos deverá iniciar-se pela priorização das empresas estaduais e municipais de energia na distribuição do gás natural. Pode-se também pensar na associação das empresas estaduais e municipais com a PETROBRÁS.

A complementação/substituição dos derivados de petróleo utilizados pelos meios de transporte será feita basicamente pela utilização do álcool e dos óleos vegetais.

A produção de álcool em micro e pequenas destilarias é a chave para a descentralização desta parte importante do consumo de energia no País. A centralização da produção do álcool em grandes destilarias foi um dos principais elementos de descaracterização do PROÁLCOOL e da neutralização dos seus efeitos sociais. A distribuição de combustível pela rede tradicional foi outro elemento concentrador da atividade. O álcool produzido em pequenas destilarias é elemento importante no processo de obtenção de um desenvolvimento sustentável no Nordeste.

A idéia básica aqui é partir para a criação de unidades auto-suficientes em energia, que tanto podem ser pequenos municípios, aglomerados rurais ou fazendas. A geração de energia associada à atividade agrícola, como é o caso do álcool e dos óleos vegetais, traz inúmeras vantagens para o produtor. Atualmente existe tecnologia para motores a álcool, inclusive para implementos agrícolas. A opção pela utilização intensiva do álcool como combustível, que é sem dúvida política, promoverá o desenvolvimento de tecnologias complementares, neutralizando quaisquer desvantagens do energético verificadas atualmente.

A associação da energia com a produção de alimentos pode, como indicam estimativas preliminares, eliminar a necessidade de subsídios à agricultura, transformando esta atividade no Brasil na mais rentável do mundo.

A produção de álcool nas pequenas destilarias, integradas em unidades agropecuárias, promoverá ainda a geração de eletricidade, pela utilização do bagaço da cana em pequenas termoelétricas, bem como fornecerá, ainda através do bagaço e do vinhoto residual, outros insumos, como rações animais e adubos.

Fundamental também na produção do álcool é a diversificação do seu insumo básico: a cana de açúcar. A utilização da mandioca na produção do álcool é de grande importância para o semi-árido. A mandioca, de fácil cultivo em praticamente todo o Nordeste, apresenta muitas vantagens sobre a cana-de-açúcar, como por exemplo:

- não está concentrada, como a cana-de-açúcar, nos latifúndios, podendo ser explorada em pequenas propriedades, reforçando o componente descentralizador do modelo;
- pode produzir inúmeros sub-produtos, como amido, farinha, gomas industriais, etc;
- a sua parte aérea tem 27% de proteínas, podendo ser utilizada na fabricação de alimentos humanos ou ração animal.

A substituição do óleo combustível e do óleo diesel deverá ser feita pelos óleos vegetais, provenientes principalmente do dendê e da mamona; esta última de grande significado para o semi-árido. Neste particular, a pesquisa da disponibilidade e/ou possibilidade de cultivo de oleaginosas no semi-árido reveste-se de extrema importância e urgência.

Propõe-se, para o Nordeste, um modelo energético baseado na energia renovável, capaz de promover, a médio prazo, um processo de desenvolvimento sustentável na Região e no Brasil. Esse modelo poderá absorver um grande volume de mão-de-obra, a ser empregado nas atividades de produ-



ção, geração e distribuição dos energéticos, com ênfase na área rural, além de propiciar a criação de um novo padrão tecnológico.

Além disso, o modelo energético proposto poderá propiciar a descentralização do parque siderúrgico, hoje baseado nas grandes e poluidoras coqueiras a carvão mineral. O carvão vegetal, corretamente produzido e explorado em florestas energéticas, viabilizará a instalação de pequenas usinas siderúrgicas, bem distribuídas, produzindo aço de qualidade superior.

A energia limpa e renovável da biomassa, cuja ocorrência é naturalmente dispersa, viabilizará a descentralização da produção de insumos estratégicos, como a eletricidade, os derivados de petróleo, a siderurgia e a indústria química. Essa descentralização provocará quase naturalmente a descentralização do poder e, portanto, da política, criando as condições necessárias para o estabelecimento, na região Nordeste, do desenvolvimento auto-sustentável.

Importante lembrar, também, que um modelo desta natureza para o Nordeste somente será possível dentro de um esforço nacional na mesma direção. Fica evidente que a manutenção da desigualdade da região frente às regiões mais desenvolvidas do País constituirá grande empecilho ao desenvolvimento de um modelo energético desta natureza, que se baseia na capacidade de investimento das pequenas e médias propriedades locais.

Observa-se que já foram realizados diversos trabalhos sobre a possibilidade de se iniciar a criação de um modelo alternativo de energia, tanto a nível de localização de unidades geradoras, como de disponibilidade de insumos e de tecnologia. Esses estudos estão disponíveis principalmente na SUDENE, na CHESF, na CEMIG, nas empresas estaduais de energia e nas universidades dos estados nordestinos e de Minas Gerais. Como este trabalho indica, existe a necessidade de se realizar outros estudos complementares, entretanto, afirma-se aqui que já existe massa crítica para o início da implantação do modelo alternativo proposto.

### 4.3 Política do Governo para o Modelo Energético Alternativo

O modelo energético alternativo proposto baseia-se, portanto, principalmente na biomassa, em suas diversas formas. A biomassa, que já possui certa expressão econômica na Região Nordeste e em todo País, é utilizada, em sua maior parte, de forma ineficiente, em processos não-sustentáveis. A biomassa, para adquirir a expressão energética aqui proposta, necessita ser objeto de uma política de governo, que promova seu aproveitamento sustentável, bem como estimule a criação e o emprego de tecnologias eficientes para a sua conversão.

A política para a expansão do uso da energia da biomassa necessita também estar integrada à política agrária da Região Nordeste, bem como a política de recursos florestais.

O financiamento do P & D da tecnologia de biomassa deverá constar de programa plurianual de investimentos do GF e conterá os recursos necessários, os quais serão equacionados a partir da definição dos projetos específicos.

No que diz respeito a política geral para a energia, é necessário que o Governo adote política de regulamentação de preços, visando desestimular a produção e o consumo das formas de energia inadequadas à proteção do meio-ambiente e tendentes a provocar níveis maiores de concentração. Na realidade, trata-se de como mudar o padrão de consumo de energia sem a intervenção reguladora do Governo. A tendência atual de minimização da presença reguladora do Estado na economia é incompatível com a adoção de novas formas de energia. A energia tradicional com investimentos já amortizados, com tecnologias já desenvolvidas, tenderá a manter preços economicamente mais competitivos do que as formas alternativas, até bem próximo do seu limite de exaustão física e/ou social. Exemplo claro disto é o preço atual do petróleo no mercado internacional, que está sendo mantido em níveis irrealis, tendo-se em conta sua relação produção/reserva.

O enfoque puramente econômico da questão levará ao imobilismo, podendo-se esperar que uma eventual mudança somente se realize mediante algum processo de ruptura pouco aconselhável. A adoção de um novo padrão de produção e consumo de energia em apoio a um novo modelo de industrialização e de desenvolvimento somente poderá ser feito, dentro de padrões aceitáveis, pela intervenção do Estado, mediante o emprego de seu poder regulatório e a adoção de instrumentos fiscais e financeiros adequados.

O reducionismo econômico, o rebaixamento do social e a despreocupação com a ética não podem constar de um programa como o aqui proposto. A intervenção do Estado aqui sugerida só pode resultar na mudança esperada se partir de um estado democrático, onde o processo de decisão seja o resultado e a expressão da maioria da sociedade.



## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1: Brasil: Produção de Energia Primária em Anos Seleccionados
- Quadro 2: Brasil: Consumo de Fontes Primárias de Energia em Anos Seleccionados
- Quadro 2a: Brasil: Evolução do Consumo Final de Energia por Fonte
- Quadro 2b: Brasil: Evolução do Consumo Final de Energia por Setor
- Quadro 3: Brasil: Consumo Nacional de Derivados de Petróleo e Álcool por Região, em Anos Seleccionados (1980-1992)
- Quadro 4: Brasil: Estrutura do Consumo de Energia Elétrica por Região (1980-1993)
- Quadro 5: Nordeste: Produção de Energia Primária em Anos Seleccionados (1980-1989)
- Quadro 5a: Produção de Energia no Nordeste e no Brasil por Fonte (1980-1989)
- Quadro 5b: Nordeste: Consumo Final de Energia por Energéticos Principais (1980-1989)
- Quadro 6: Brasil: Produção de Petróleo por Estado (Situação em 29.07.94)
- Quadro 7: Nordeste: Estrutura do Consumo Final de Energéticos por Setores (1980-1989)
- Quadro 8: Participação do Nordeste em Alguns Indicadores do Brasil: 1980-1989
- Quadro 9: Nordeste: Consumo de Derivados de Petróleo e Álcool por Estado, em Anos Seleccionados (1980-1992)
- Quadro 10: Nordeste: Mercado de Energia Elétrica da CHESF (1990-1993)
- Quadro 10a: Nordeste: Taxas de Crescimento Anual do Mercado de Energia Elétrica da CHESF
- Quadro 11: Nordeste: Previsão do Mercado de Energia Elétrica da CHESF (1994-1996)
- Quadro 11a: Nordeste: Previsão de Crescimento Anual do Mercado de Energia Elétrica da CHESF
- Quadro 12: Nordeste: Suprimento em Grosso de Energia Elétrica pela CHESF às Concessionárias, em 1992
- Quadro 13: Nordeste: Fornecimento de Energia Elétrica pela CHESF a Grandes Consumidores, em 1992
- Quadro 14: Nordeste: Consumo Total de Energia Elétrica por Estado (1991-1993)
- Quadro 15: Participação do Nordeste no Consumo de Energia Elétrica do Brasil por Setor (1991-1993)

### **Nota: Conceitos Básicos em Energia**

“Por energia primária entende-se aquelas fontes providas pela natureza na sua forma direta, como o petróleo, gás natural, carvão mineral, energia hidráulica, lenha, etc.

A maior parcela da energia primária é consumida (transformada) nos Centros de Transformação (refinarias de petróleo, plantas de gás natural, coquearias, usinas hidroelétricas, etc.), onde é convertida em fontes de energia secundária (óleo diesel, gasolina, coque de carvão mineral, eletricidade, etc.), com as respectivas perdas na transformação.

A outra parcela da energia primária é consumida diretamente nos diversos setores da economia. Este consumo é designado por consumo final. Exemplos: consumo de lenha para cocção de alimentos, consumo de carvão vapor em fornos e caldeiras. etc.

Com a energia secundária, também acontece o mesmo, sendo que a maior parcela vai diretamente para o consumo final nos setores da economia e a outra vai para os Centros de Transformação, onde é convertida em outras formas de energia secundária. Exemplos: óleo combustível em eletricidade, nafta em gás canalizado, etc.

O consumo total de cada fonte de energia primária e de energia secundária está representado, portanto, pela soma de energia transformada com a energia que foi para consumo final.

É de se destacar, ainda, que o consumo final de fontes primárias e secundárias se desagrega em energético e não-energético, sendo que o consumo final energético abrange diversos setores da economia, tais como: o próprio setor energético, o residencial, comercial, público, agropecuário, transporte e industrial.”

(in MME/Balanco Energético Nacional, 1993).



## BIBLIOGRAFIA

BRASIL (1991), O Desafio do Desenvolvimento Sustentável, Relatório do Brasil para a ECO-92, CIMA/SIPR, Brasília.

CARVALHO, Joaquim de (1980), Energia e Meio-Ambiente, Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

CHESF (1992), Balanço Energético da Região Nordeste, Recife.

GOLDEMBERG, José et alli (1986), Energy for a Sustainable World, Wiley Eastern Limited, Washington.

MA/MINTER/OEA: PLANVASF (1989), Plano Diretor para o Desenvolvimento do Vale do São Francisco: "Programa Setorial de Energia", Brasília.

MATA, Milton da (1983), "Consumo de Energia no Meio Rural", IPEA/INPES: Textos para Discussão/Grupo de Energia, nº XIV, Rio de Janeiro, 41p.

MME (1994), Boletim do Balanço Energético Nacional, Brasília.

MME (1983), Balanço Energético Nacional/Ano-base 1992, Brasília.

PEREIRA, Francisco (1982), Le Programme Brésilien de L'Alcool: une analyse de sa performance distributive (Tese de Doutorado), Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris.

PEREIRA, Francisco (1984), "Aspéctos Políticos, Institucionais e Financeiros do Setor Energético: relação entre as esferas federal e estadual", palestra proferida em 29/11/84 no Curso "Economia e Tecnologia da Energia", coordenado pela COPPE/RJ, Salvador.

SACHS, Ignacy (1980), Stratégies de l'Écodéveloppement, Les Editions Ouvrières, Paris.

SUDENE, (1994), Agregados Econômicos Regionais: 1965-1992, Recife.

VIDAL, J.W.Bautista (1987), Do Estado Servil a Nação Soberana, Vozes, Rio de Janeiro.



# ARIDAS



Ministério da  
Integração Nacional

