

ACOMPANHAMENTO DA POLÍTICA ENERGÉTICA
BRASILEIRA, NO PERÍODO 1979-85

(Posição revista e ampliada até novem-
bro/79 e perspectivas para 1985)

Alamir Mesquita

Brasília, Dezembro/79

S U M Á R I O

	Pág.
1 - Introdução	01
2 - O Problema	03
3 - Objetivos	08
4 - Material e Método	11
4.1 - Produção Interna de Petróleo	11
4.2 - Geração de Energia Hidrelétrica	14
4.3 - Produção de Álcool	19
4.4 - Extração de Carvão Mineral	23
4.5 - Geração de Energia Nuclear	27
4.6 - Fontes Não-Convencionais de Energia	31
4.6.1 - A Biomassa ("Energicultura")	32
4.6.2 - A Energia Solar Direta	33

ACOMPANHAMENTO DA POLÍTICA ENERGÉTICA
BRASILEIRA, NO PERÍODO 1979-85
(Posição revista e ampliada até no
vembro/79 e perspectivas para 1985)

Alamir Mesquita*

1 - INTRODUÇÃO

Atualmente o consumo mundial de petróleo atinge a cifra diária de 100,0 milhões de barris, dos quais o Brasil participa com um consumo de 1,1 milhão de barris e com uma produção interna de, tão-somente, 15,0% (170 mil barris diários) de suas necessidades, tendo, portanto, uma dependência externa de 85,0%.

No balanço energético mundial, o petróleo representa, aproximadamente, 25,0% do consumo total de energia primária (petróleo, carvão mineral, gás natural, hidráulica, lenha, urânio, álcool, etc), correspondente a 400,0 milhões de barris diários equivalentes de petróleo.

No balanço energético brasileiro, o consumo diário de 1,1 milhão de barris de petróleo representa, aproximadamente, 42,0% do consumo total de energia primária.

O consumo mundial diário de energia primária (equivalente a 400,0 milhões de barris de petróleo), comparado com a energia solar, que incide contínua e ininterruptamente sobre a Terra, no mesmo intervalo de tempo, é 25 mil vezes inferior.

* Engenheiro do IPEA-SEPLAN-PR

Da descomunal quantidade de energia solar que incide diariamente sobre a Terra, apenas uma quantidade ínfima é captada pelos vegetais, através da fotossíntese realizada por intermédio do pigmento verde (clorofila) das folhas, acumulando-se com os açúcares, óleos e proteínas produzidos pelas plantas, constituindo-se na biomassa (carbono, oxigênio, nitrogênio, hidrogênio + energia solar).

A biomassa produzida diariamente no mundo, pelos vegetais, acumula energia solar equivalente a cinco vezes as necessidades diárias da humanidade em toda forma de energia (5 x 400,0 milhões de barris de petróleo equivalentes). Todavia, atualmente, no balanço energético mundial, apenas 5,0% de toda a energia primária consumida pela humanidade provém da biomassa, na forma de lenha, carvão vegetal, álcool etc. No Brasil, a energia proveniente da biomassa representa 28,0% do balanço energético nacional.

Os combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão mineral) são resíduos de biomassa resultantes da conversão fotossintética que, durante a formação geológica da Terra, se acumularam em camadas profundas ou não, sob a ação de reações químicas espontâneas. O processo foi extremamente lento e ineficiente, bastando lembrar que, segundo o Instituto Americano de Energia Solar, no Colorado, a totalidade de petróleo e gás natural acumulados durante a formação geológica da Terra corresponde a, tão-somente, dois dias de incidência solar sobre a Terra.

Os recursos energéticos mundiais na forma de carvão mineral correspondem a quatro ou cinco dias de energia solar. As reservas de xisto, economicamente aproveitáveis, dado o nível de tecnologia atualmente existente, equivalem a dez ou quinze minutos de energia solar.

As reservas mundiais conhecidas de combustível nuclear, aproveitáveis de maneira economicamente satisfatória, correspondem a quarenta e cinco minutos de energia solar incidente sobre a Terra.

2 - O PROBLEMA

No balanço energético brasileiro, no período 1967-77, o consumo de energia primária, segundo as fontes primárias (petróleo, gás natural, álcool, hidráulica, lenha, bagaço de cana e carvão mineral e vegetal), apresentou uma taxa de expansão média anual de 7,2%, atingindo, em 1977, a cifra anual de 103,2 milhões de toneladas equivalentes de petróleo, conforme depreende do QUADRO 1.

Ainda pelo QUADRO 1, verifica-se que, em 1977, o consumo de petróleo propriamente dito e de gás natural foi de 43,1 milhões de toneladas equivalentes, ou seja, 42,2% do balanço energético brasileiro; a geração de energia hidráulica atingiu a 27,0 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (26,1%); a energia proveniente da biomassa (lenha, bagaço de cana; carvão vegetal e álcool) naquele ano, foi de 28,6 milhões de toneladas equivalentes de petróleo, representando 27,7% do balanço energético e, o carvão mineral, 4,1 milhões de toneladas equivalentes de petróleo, ou seja, 4,0% do balanço energético nacional.

Para uma expansão média anual de 7,2% no consumo de energia primária, no período 1967-77, no País, o consumo de gás natural expandiu à extraordinária taxa de 17,0% ao ano; seguido pela energia hidráulica em 12,3%; pelo petróleo e carvão vegetal, ambos com 9,5%; pelo carvão mineral com 7,2%; pelo bagaço de cana, com a média de 5,3%; pelo álcool, com 3,9% e pela lenha com a inexpressiva taxa de expansão de 0,8% ao ano.

QUADRO 01 - BALANÇO ENERGÉTICO BRASILEIRO - Consumo de Energia Primária, Segundo as Fontes de Energia Primária - 1967-77

FONTES DE ENERGIA PRIMARIA	CONSUMO DE ENERGIA PRIMARIA (Em unidade equivalente de petróleo)										
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
NÚMEROS ABSOLUTOS (1 000 t)											
Petróleo	17 371	20 279	21 993	23 311	26 186	28 740	34 240	36 947	39 300	42 894	43 063
Gas natural	105	93	96	104	140	166	178	339	369	367	505
Alcool	367	160	27	155	213	328	260	160	136	144	537
SUBTOTAL	17 843	20 532	22 116	23 570	26 539	29 234	34 678	37 446	39 805	43 405	44 105
Hidráulica	8 465	8 860	9 481	11 560	12 549	14 918	17 055	19 011	21 412	23 626	26 953
Carvão mineral	2 048	2 317	2 342	2 391	2 431	2 491	2 493	2 469	2 850	3 435	4 106
Lenha	19 291	18 048	18 999	18 809	18 862	17 661	17 429	18 541	19 328	21 294	20 885
Bagaco de cana	2 825	2 564	2 762	3 356	3 559	3 990	4 459	4 361	4 032	4 166	4 714
Carvão vegetal	1 093	1 094	1 191	1 484	1 655	1 822	1 897	2 536	2 897	3 154	2 489
TOTAL	51 475	53 415	56 891	61 170	65 595	70 116	78 011	84 364	90 324	99 080	103 252
NÚMEROS RELATIVOS (%)											
Petróleo	33,8	37,9	38,7	38,1	39,9	41,0	43,9	43,8	43,5	43,3	41,7
Gas natural	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,5
Alcool	0,7	0,3	0,0	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,5
SUBTOTAL	34,7	38,4	38,9	38,5	40,4	41,6	44,4	44,4	44,0	43,8	42,7
Hidráulica	16,5	16,6	16,7	18,9	19,1	21,3	21,9	22,5	23,7	23,8	26,1
Carvão mineral	4,0	4,3	4,0	3,9	3,8	3,6	3,2	2,9	3,2	3,5	4,0
Lenha	37,4	33,8	33,4	30,8	28,8	25,2	22,4	22,0	21,4	21,5	20,2
Bagaco de cana	5,5	4,8	4,9	5,5	5,4	5,7	5,7	5,2	4,5	4,2	4,6
Carvão vegetal	1,9	2,1	2,1	2,4	2,5	2,6	2,4	3,0	3,2	3,2	2,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

FONTE: Ministério das Minas e Energia
 NOTA: Dados do balanço energético do ano base de 1967

A expansão do consumo global de energia primária proveniente da biomassa (lenha, carvão vegetal, bagaço de cana e álcool), no período 1967-77, aconteceu à taxa média anual de 2,0%. Em 1967, a energia primária proveniente da biomassa representava 45,6% do balanço energético nacional e, em 1977, a sua participação relativa caiu para 27,7% do consumo total de energia primária no País.

O petróleo e o gás natural que juntos, em 1967, representavam 34,0% do balanço energético brasileiro, aumentaram a sua participação para 42,2%, do total de energia consumida no País, em 1977 (QUADRO 1).

Ainda, pelo QUADRO 1, verifica-se que a energia hidráulica, com um crescimento médio anual de 12,3% nos últimos dez anos, passa a sua participação relativa no balanço energético brasileiro de 16,5%, em 1967, para 26,1% em 1977.

A participação relativa do carvão mineral, no balanço energético nacional, manteve-se inalterada nos últimos dez anos, representando, 4,0% do consumo de energia (QUADRO 1).

A acentuada mudança estrutural que se observa no balanço energético brasileiro, nos últimos dez anos, em grande parte, pode ser explicada pela rápida mudança estrutural que também ocorreu na economia nacional, em todos os níveis, principalmente na indústria de transformação (cimento, metalúrgica, mecânica, material elétrico e de comunicações, material de transporte, química etc), bem como pela insuficiência tecnológica para se obter combustíveis mais refinados a partir da biomassa, até então, explorada primitivamente, na sua quase totalidade, para a produção de lenha e carvão vegetal.

Até fins de 1973, o baixo nível de preços do petróleo no mercado internacional, favoreceu a utilização crescente deste combustível como fonte de energia primária no balanço energético brasileiro, para a manutenção do extraordinário ritmo de

expansão da indústria automobilística e da indústria de borracha sintética para pneumáticos, aliado à extraordinária ampliação da malha rodoviária nacional, em paralelo com a retração da malha ferroviária (eliminação de ramais, na ocasião, ditos deficitários).

Todavia, com a multiplicação do preço do petróleo, a partir do último conflito árabe-israelense (fins de 1973), e a sua duplicação nos próximos anos, configurou-se para o Brasil, dependente em 85% do suprimento externo, um forte desequilíbrio no seu balanço de pagamentos, conjugado com uma extraordinária expansão de sua dívida externa.

Em 1972 o Brasil despendeu US\$ 408 milhões com a importação de petróleo e derivados e, para 1980, preve-se gastos cambiais de US\$ 10.200 milhões, mas caso a PETROBRÁS tenha de recorrer ao mercado "spot", esta cifra subirá para US\$ 12.000 milhões.

Segundo estudo efetuado pela Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia - FDTE", ligada à Escola Politécnica da USP, e patrocinado pela "Companhia Energética de São Paulo - CESP", na formulação de um novo modelo energético para o País, deverão ser focalizados os múltiplos aspectos técnicos, econômicos, políticos, sociais e ecológicos.

A análise do fluxo energético do sistema consumidor mostrou que existe, no País, significativa perda de energia nos processos de conversão, conforme depreende da FIGURA 1, exigindo providências urgentes para promover a poupança ou utilização racional. Ainda pela FIGURA 1 verifica-se que, em 1975, de todo o petróleo consumido no País (39,7 milhões de toneladas), 50,6%, ou seja 20,1 milhões de toneladas, se destinaram ao setor de transportes que, de um modo geral, era responsável por 25,0% do consumo energético brasileiro.

O Quadro 2 mostra o consumo das formas intermediárias de energia por setor, no Brasil, em 1975, bem como a proje

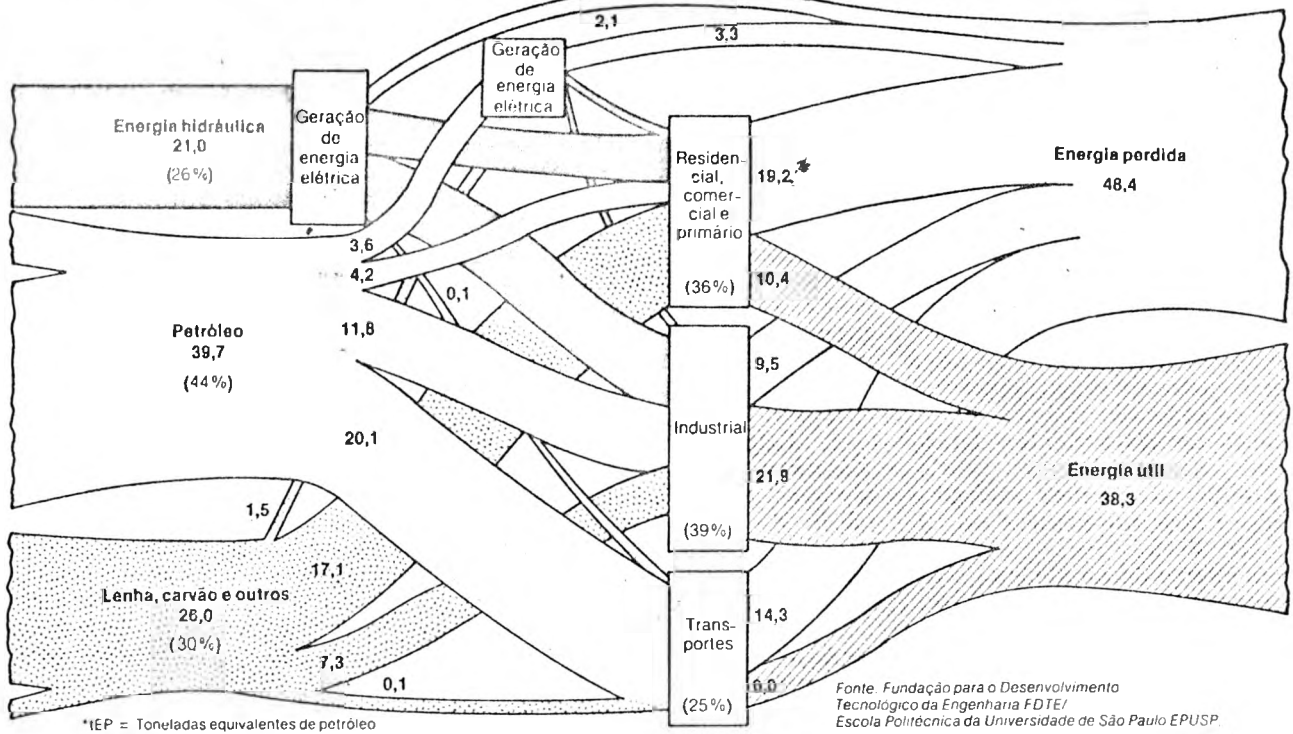


FIGURA 1 - Fluxo Energético Brasileiro em 1975 (em Milhões de tEP*)

Quadro 2 - Consumo das Formas Intermediárias de Energia no Brasil em 1975 e Tendências do Crescimento Histórico em 1990 (números entre parênteses).

Setor	Formas Intermediárias de Energia											
	Eletricidade 1.000 kWh	Carvão mineral t	coque t	Carvão vegetal t	Diesel m ³	Óleo comb. l	Querosene m ³	Gasolina m ³	Alcool m ³	Gás Li- quifeito t	Gás 1000 m ³	Lenha 1000 m ³
Primário	944.600 (1.511.360)	0 (0)	0 (0)	128.583 (205.733)	192.000 (307.200)	0 (0)	302.461 (483.938)	0 (0)	0 (0)	42.874 (68.598)	0 (0)	145.157 (232.251)
Extrativo mineral	1.157.560 (3.646.314)	2.909 (9.163)	213 (671)	339 (1.068)	202.033 (636.404)	88.656 (279.266)	2.817 (8.874)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	173 (545)
Minerais não metálicos	3.415.400 (12.022.208)	321 (1.130)	5.122 (18.029)	28.938 (101.862)	207.938 (731.942)	3.113.916 (10.960.984)	17.408 (61.276)	0 (0)	0 (0)	15.955 (56.162)	3.606 (12.693)	9.158 (32.236)
Siderurgia	5.306.330 (24.196.865)	3.053.308 (13.923.094)	2.204.000 (10.050.240)	3.664.000 (16.707.840)	23.835 (108.688)	1.540.896 (7.026.486)	2.748 (12.531)	0 (0)	0 (0)	4.835 (22.048)	0 (0)	34 (155)
Metalurgia excluindo siderurgia	6.602.744 (28.920.019)	59.419 (260.255)	101.894 (446.296)	22.985 (100.674)	73.760 (323.069)	366.190 (1.603.912)	8.224 (36.021)	0 (0)	0 (0)	12.896 (56.484)	2.020 (8.848)	1.119 (4.901)
Mecânica	1.466.265 (6.422.241)	11.303 (49.507)	31.097 (136.205)	9.279 (40.642)	35.271 (154.487)	44.503 (194.923)	1.812 (7.937)	0 (0)	0 (0)	1.517 (6.644)	2.340 (10.249)	35 (153)
Mat. elétrico e de comun.	747.870 (3.275.671)	240 (1.051)	654 (2.865)	236 (1.034)	28.372 (124.269)	71.540 (313.345)	2.548 (11.160)	0 (0)	0 (0)	4.143 (18.146)	4.599 (20.144)	43 (188)
Mat. de transporte	1.705.000 (5.370.750)	2.267 (7.141)	20.459 (64.446)	3.071 (9.674)	91.177 (287.208)	122.072 (384.527)	4.781 (15.060)	0 (0)	0 (0)	9.314 (29.339)	10.028 (31.588)	6 (19)
Madeira, papel e celulose	3.586.200 (12.623.424)	39 (137)	142 (500)	188 (662)	63.942 (225.076)	498.211 (1.753.703)	1.979 (6.966)	0 (0)	0 (0)	595 (2.094)	0 (0)	3.322 (11.693)
Química, borracha e couros	7.332.900 (23.038.635)	369 (1.162)	1.166 (3.673)	2.449 (7.714)	115.285 (363.148)	2.167.008 (6.826.075)	3.773 (11.895)	0 (0)	0 (0)	3.783 (11.916)	0 (0)	1.900 (5.985)
Têxtil, vestuário e calçados	4.048.945 (7.288.101)	24 (43)	489 (880)	1.705 (3.069)	29.429 (52.972)	701.314 (1.262.365)	4.836 (8.705)	0 (0)	0 (0)	4.363 (7.853)	429 (772)	1.522 (2.740)
Prod. alimentares, bebidas, fumo	4.919.900 (12.398.148)	431 (1.086)	3.024 (7.620)	12.171 (30.671)	182.919 (460.956)	1.056.762 (2.663.040)	9.746 (24.560)	0 (0)	0 (0)	3.690 (9.299)	6.572 (16.561)	10.562 (26.616)
Editorial, gráfica e diversos	822.674 (2.319.940)	302.948 (854.313)	31.681 (89.340)	198 (568)	19.396 (54.697)	642.734 (1.812.510)	1.277 (3.601)	0 (0)	0 (0)	4.625 (13.043)	6.564 (18.510)	1.276 (3.598)
Construção civil	409.600 (1.155.072)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	871.117 (2.456.550)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Transporte	514.479 (1.620.609)	19.621 (61.806)	0 (0)	0 (0)	8.900.000 (28.035.000)	775.000 (2.441.250)	1.522.000 (4.794.300)	14.251.000 (44.890.650)	162.165 (510.820)	0 (0)	0 (0)	192 (605)
Comércio e prestação de serviços	9.079.900 (28.601.689)	0 (0)	0 (0)	24.635 (77.600)	3.403 (10.719)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	23.005 (72.466)	98.098 (309.009)	1.140 (3.591)
Governo e serviços públicos	6.151.600 (17.347.512)	26.335 (74.265)	0 (0)	0 (0)	860.000 (2.425.200)	275.000 (775.500)	112.000 (315.840)	465.000 (1.311.300)	0 (0)	7.705 (21.728)	0 (0)	91 (257)
Doméstico	13.164.700 (37.124.454)	0 (0)	0 (0)	509.784 (1.437.591)	0 (0)	0 (0)	378.564 (1.067.550)	0 (0)	0 (0)	1.638.700 (4.621.144)	236.000 (665.500)	31.272 (88.107)
Total	71.378.667 (228.943.007)	3.479.534 (15.244.146)	2.399.941 (10.820.765)	4.408.561 (18.726.392)	11.899.877 (36.757.584)	11.463.802 (38.297.887)	2.376.974 (6.870.204)	14.716.000 (46.201.950)	162.165 (510.820)	1.778.000 (5.016.955)	370.256 (1.093.895)	207.002 (613.721)

ção do consumo de energia para o ano de 1990, levando-se em consideração, tão-somente, a tendência do crescimento histórico observado nas últimas décadas.

Com o estudo da USP/CESP, chegou-se a conclusão de que atualmente não há, no Brasil, uma coordenação global, integrada, com hierarquia adequada para disciplinar a atuação das diferentes instituições envolvidas no problema energético. "Os poucos traços discerníveis de política energética orientam-se no sentido de manter - e, eventualmente, agravar - a dependência de formas importadas de energia; as iniciativas são isoladas e muito tímidas".

3 - OBJETIVOS

Projetando-se o balanço energético brasileiro (103,2 milhões de toneladas equivalentes de petróleo, em 1977) à taxa de crescimento histórico de 7,2% ao ano, obtém-se, para 1985, um consumo global de energia primária de 180,1 milhões de toneladas equivalentes de petróleo. Se fosse mantida a mesma participação do petróleo no balanço energético brasileiro - 42,2% no ano de 1977 -, o consumo de energia primária, oriunda do petróleo, em 1985, seria de 76,0 milhões de toneladas (98,7 milhões de metros cúbicos), ou seja, 1.700 mil barris diários, contra 970 mil barris em 1977.

A insuficiência brasileira na produção de petróleo, aliada à duplicação de seu preço no mercado internacional, nos próximos anos, condiciona o País a buscar, internamente, o desenvolvi

vimento e a ampliação de fontes alternativas de energia primária, objetivando aliviar o acentuado desequilíbrio no balanço de pagamentos, reduzindo a dívida externa, permitindo a manutenção do crescimento acelerado da economia, conjugado com uma melhor distribuição da renda nacional.

No III PND, "consequentemente", as principais definições de política energética para o período 1980-85 são as seguintes:"

- " - desestimular via preços o uso de fontes de energia primária importada (petróleo e carvão mineral);
- " - estabelecer um quadro imediato de preços relativos das principais fontes de energia sob controle governamental (petróleo e derivados, carvão mineral, álcool e energia elétrica) com um horizonte de médio prazo, tendo em vista o objetivo de induzir a economia brasileira a acomodar-se num novo modelo energético, sem dependências externas;
- " - conceder prioridade e apoio integral à substituição do uso de derivados do petróleo. Os respectivos programas devem concentrar-se nas soluções já tentadas e comprovadamente viáveis, a exemplo do carvão como substituto da nafta para gás e óleo combustível da indústria cimenteira, ou do álcool em relação à gasolina; os projetos devem contemplar os setores e localidades que lhes proporcionem a máxima economicidade, evitando-se pontos de estrangulamento ou excessos não comercializáveis de produtos energéticos;
- " - alocar, através da PETROBRÁS, a maior proporção de recursos aos projetos de pesquisa e exploração

de petróleo, bem como expandir as áreas abertas aos contratos de serviço com cláusula de risco;

- " - acelerar o programa nacional do álcool, mediante desenvolvimento de pesquisa no campo de sua produção, transporte, conversão e uso, para incorporar o respectivo progresso tecnológico, além do indispensável estímulo e apoio aos respectivos programas agroindustriais;
- " - privilegiar o equacionamento e a execução de projetos voltados para o aumento da capacidade de geração hidrelétrica;
- " - promover a economia e a racionalização do uso de fontes energéticas, particularmente de derivados do petróleo;
- " - estimular o uso dos transportes coletivos em substituição ao individual, orientados os respectivos investimentos e esforços de pesquisa tecnológica e sua incorporação para a economia de combustíveis inclusive por ajustes e progressiva substituição dos modelos de elevado consumo, ainda em uso;
- " - incorporar a geração nuclear, adotando processo de reação que maximizem a capacidade de produção energética de urânio; e
- " - intensificar a pesquisa quanto ao aproveitamento do xisto e de fontes não-convencionais, a exemplo da energia solar, eólica, maremotriz, hidrogênio e combustíveis extraídos da madeira e outros vegetais, sempre considerando-se as políticas de proteção e preservação dos recursos naturais do País".

4 - MATERIAL E MÉTODO

O acompanhamento da "Política Energética Nacional" de verá ter como pano-de-fundo as resoluções e deliberações da "Comissão Nacional de Energia - CNE", avaliando os seus impactos e efeitos na mudança estrutural do balanço energético brasileiro, de modo a torná-lo menos dependente e vulnerável das fontes de suprimento externo, notadamente do petróleo e do carvão mineral importados.

No período 1980-85, as principais definições de política energética, constantes do III PND, serão constantemente reavaliadas em termos físico-financeiros, de modo a permitir futuras correções objetivando a minimização dos gastos com divisas, bem como a maximização do uso das fontes alternativas de energia interna, através do aumento da produção interna de petróleo, da produção de energia hidrelétrica, da produção de álcool, da produção de carvão mineral, da geração de energia nuclear e do desenvolvimento de outras fontes internas não-convencionais.

4.1 - Produção Interna de Petróleo

Com o agravamento da crise petrolífera, a partir de 1974, aumentaram sobremaneira as responsabilidades do Governo brasileiro no sentido de estimular e coordenar uma mudança na estrutura da demanda energética do País, objetivando aliviar a dependência externa, que prometia se agravar com o passar dos anos - para 1980 prevê-se dispêndios de divisas da ordem de US\$ 12.000 milhões na compra de petróleo, contra US\$ 408 milhões, em 1972.

Atualmente a produção brasileira de petróleo se situa em torno de 170 mil barris diários, contra um consumo de 1.130 mil barris/dia, ou seja, 15,0% de suas necessidades.

A exemplo dos países da Comunidade Econômica Européia (Alemanha Ocidental, Bélgica, França, Dinamarca, Grã-Bretanha, Holanda, Irlanda, Itália e Luxemburgo), o Brasil, a partir de julho, através de sua recém-criada "Comissão Nacional e Energia - CNE", decidiu congelar a importação de petróleo em nível não superior ao atual, que é de 960 mil barris diários. Decidiu, também, que o crescimento da demanda deverá ser atendido pelo aumento da produção nacional de petróleo e pela intensificação do uso de fontes alternativas - álcool etílico, carvão mineral, carvão vegetal, lenha, bagaço de cana, energia solar direta - e de outras fontes que fossem paulatinamente viabilizadas.

Quanto ao trabalho de prospecção, para 1979, a PETROBRÁS investirá Cr\$ 30,0 bilhões contra Cr\$ 9,0 bilhões empregados em 1978. As companhias que atuam com "contratos de riscos" deverão, em 1979, realizar um total de 23 perfurações pioneiras.

Segundo a revista "World Oil", em 1978, o Brasil perfurou o equivalente a apenas 0,7% das perfurações petrolíferas nos Estados Unidos. Naquele país foram perfurados 49.931 poços no Brasil 312, na Argentina 711, e, na Venezuela 750 poços.

Segundo dados da PETROBRÁS, em 1975 foram perfurados, no Brasil, 228 poços, contra 312 em 1976 e, tão-somente, 261 em 1977. Ainda, segundo os próprios técnicos daquela empresa, a perfuração de poços no Brasil não poderá ser elevada rapidamente, dada a limitação de estudos sísmicos e de equipes treinadas.

Assim, setores técnicos da PETROBRÁS consideram virtualmente impossível atingir, em 1979, a marca de 1,0 milhão de metros na perfuração de poços exploratórios, contra os 527.257 metros perfurados com 312 poços, em 1978.

Para 1979, com a incorporação de mais alguns poços no litoral fluminense e de alguma pequena produção na plataforma con

tinental do Nordeste, a produção nacional de petróleo ainda não atingirá a marca de 200 mil barris diários.

A grande esperança para o aumento da produção nacional, este ano (1979), consistirá na atividade do sistema produtivo de Garoupa - um conjunto de nove poços produtores que proporcionaria cerca de 45 mil barris diários a partir do primeiro semestre. Todavia, devido a uma tecnologia ainda não totalmente controlada pela PETROBRÁS, bem como a diversos acidentes no transporte de parte do equipamento e a outras avarias no fundo do mar, o início das operações foi seriamente atrasado.

O Brasil, pelo menos até o final de 1981, não poderá contar com um grande salto na produção nacional de petróleo bruto. Até lá, a incorporação de pequenos campos existentes na plataforma continental do Nordeste permitirá acréscimos insignificantes na produção, contribuindo para que ela passa afinal a marca de 200 mil barris diários. Somente a partir de 1982, quando se espera o funcionamento do sistema definitivo dos campos de Garoupa e Namorado, é que a produção nacional deverá avançar mais. Mesmo assim, para um nível que não deverá ultrapassar a marca de 500 mil barris diários em 1985.

Na bacia de Campos, atualmente se concentram 16 equipamentos de perfuração, dos 32 equipamentos em atividade na plataforma continental brasileira.

A notícia cautelosa de que a ESSO descobriu petróleo na bacia de Santos, divulgada recentemente pela PETROBRÁS, em poço cuja produção de 20 barris diários, não permite muito entusiasmo. Todavia, há indícios promissores, pois pela primeira vez o petróleo subiu à superfície; mas somente trabalhos futuros poderão definir as reais possibilidades da área. Entretanto o fato comprova a geração de petróleo na bacia de Santos; o que é extremamente importante para a continuidade das prospecções na região.

4.2 - Geração de Energia Hidrelétrica

A geração de energia hidrelétrica tem crescido a taxas elevadas no País, cerca de 12,3% ao ano, no período 1967-77, ou seja, duplicando a cada seis anos. A possibilidade brasileira de prosseguir naquele ritmo é grande, sobretudo porque se formaram no País grandes firmas construtoras de barragens e obras civis, bem como fábricas de equipamentos elétricos (nacionais e estrangeiras) altamente competentes. Além disso, em Itaipu, com 12,6 milhões de kW (quilowatt) inicialmente previstos, com 20 turbinas, acabou sendo quebrada uma barreira artificial na tecnologia localmente disponível, que era a da impossibilidade de transmitir grandes cargas de eletricidade a grandes distâncias. Essas dificuldades foram superadas em outros países pela transmissão em corrente contínua. Metade da energia de Itaipu (6,3 milhões de kW) será transmitida dessa maneira ao triângulo industrializado: Rio de Janeiro-São Paulo-Belo Horizonte (RIO-SÃO-BHZ) da Região Sudeste.

Com a introdução das linhas de corrente contínua, abrem-se ótimas perspectivas para a transmissão, para o Centro-Sul do País, da energia hidrelétrica disponível na Amazônia. Conforme se preende da FIGURA 1, em 115 locais, a maior parte na Amazônia Sul, poderão ser construídas hidrelétricas a custo econômico, num total de 120,0 milhões de kW.

Atualmente, o potencial hidráulico brasileiro está estimado, segundo a ELETROBRÁS, em 209,0 milhões de kW, sem considerar os possíveis aproveitamentos do curso principal do rio Amazonas e das áreas sedimentares de sua bacia (FIGURA 2) e a capacidade real do rio Uruguai. Este, assim como o rio Xingu, no Norte, estão ainda sendo avaliados pelos técnicos da empresa.

Os 209,0 milhões de KW, atualmente avaliados, do potencial hidrelétrico do País, representam uma pequena fração da

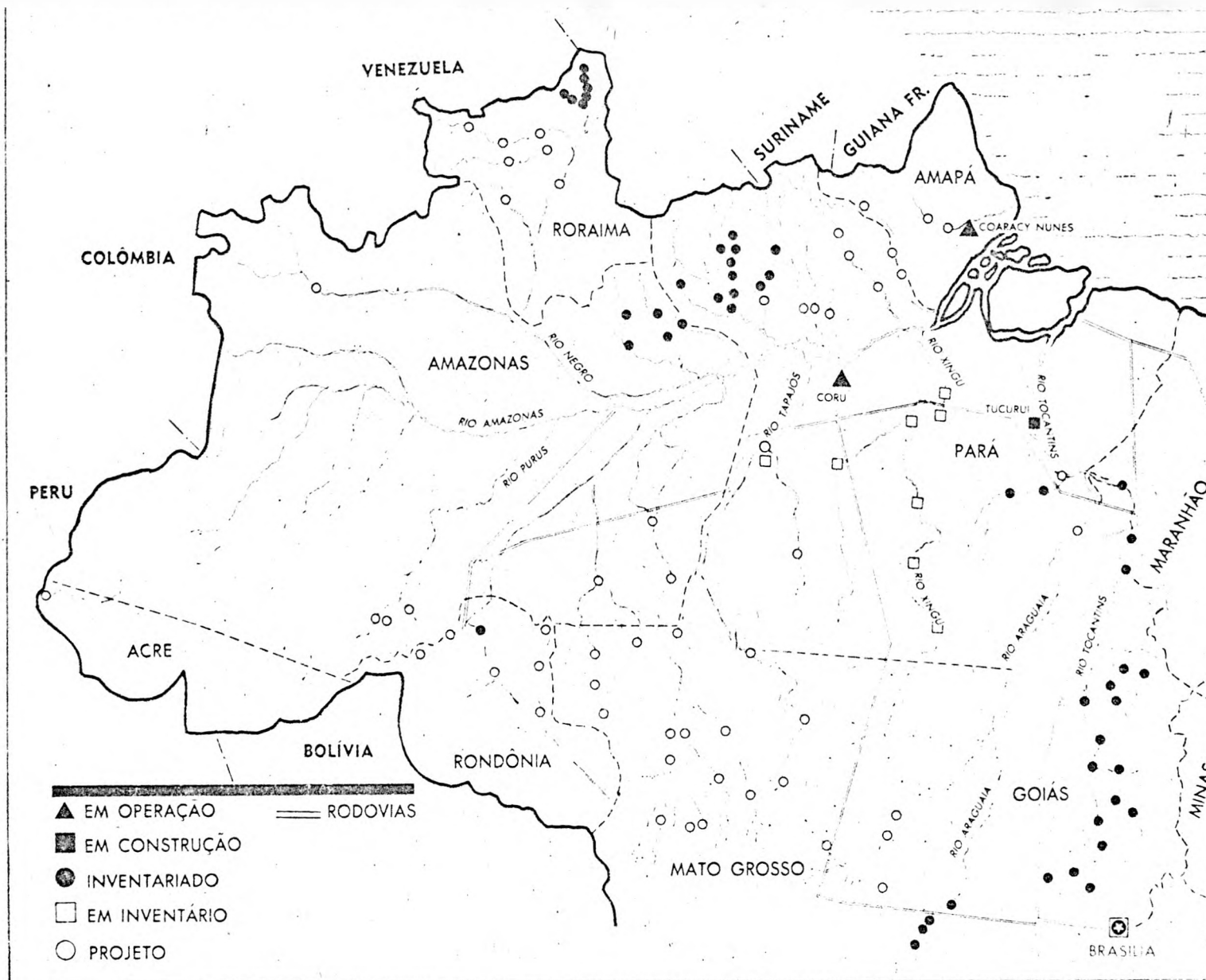


FIGURA 01 - POTENCIAL HIDRELÉTRICO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA (Em 115 locais, a maior parte na Amazônia Sul, poderão ser construídas hidrelétricas a custo econômico, num total de 120,0 milhões de kW)

energia solar incidente sobre a superfície dos recursos hídricos nacionais que, num ciclo contínuo e ininterrupto - através da evaporação -, são, posteriormente, cascadeados pelo relevo do território brasileiro, possibilitando a construção das barragens hidrelêtricas.

As mais recentes revisões cuidadosamente feitas pela ELETROBRÁS mostram que, em 1990, o Brasil precisará ter uma potência elétrica instalada de 59,0 milhões de kW, para atender a uma demanda de 293,0 bilhões de kWh (quilovatt-hora).

Em 1978, de um potencial hidrelétrico de 209,0 milhões de kW, o Brasil, possuía uma capacidade instalada de, tão-somente, 25,0 milhões de kW (12,0%), gerando 110,0 bilhões de kWh.

Para 1979, prevê-se um crescimento da potência instalada, essencialmente hidráulica, de 3,0 milhões de kW, passando a potência instalada para 28,0 milhões de kW - 13,4% do potencial hidráulico do País -, que irão gerar 120,0 bilhões de kWh.

Em 1980, ainda segundo a ELETROBRÁS, o Brasil terá instalado 33,4 milhões de kW (16,0% do potencial disponível), para atender a uma demanda de 150,0 bilhões de kWh.

Atualmente, o consumo de energia elétrica no Brasil se concentra extraordinariamente na região Sudeste, responsável pelo consumo de 73,0% de toda energia elétrica gerada no País.

O suprimento da demanda energética da região Sudeste, a partir de 1981, dependerá do cumprimento dos cronogramas das obras de geração para as quais a ELETROBRÁS, entretanto, admite ser "razoável a possibilidade de ocorrência de atraso". Embora, oficialmente, não sejam admitidos atrasos nas usinas previstas para o período 1981-83, deve-se considerar com razoável probabilidade a ocorrência nas obras de Angra I (usina nuclear) e Itaipu. Quanto as usinas nucleares Angra II e Angra III, devido ao porte,

pioneirismo e experiência mundial de construção de usinas - que indicam como duração média de implantação deste tipo de usina um período de 8 anos - é de se esperar que sofrerão atrasos significativos podendo atingir até três anos. Atualmente as obras da usina nuclear Angra II estão definitivamente reprogramadas e poderão ser concluídas, se a partir de agora não surgirem novos problemas, somente em 1986 e não mais em 1983 conforme estabelecia o programa inicial da NUCLEBRÁS.

Pelo exposto, não há garantias de que se conseguirá evitar "déficits" de energia elétrica da região Sudeste, no período compreendido entre os anos de 1981 e 1983 - principalmente, no caso de condições hidrológicas críticas.

Até a entrada em operação de Itaipu, em 1983, segundo relatório da ELETROBRÁS, a garantia de atendimento das regiões Sudeste e Centro-Oeste "depende do cumprimento dos cronogramas das obras de geração (Angra I, Itumbiara, Emborcação e Nova Avanhandava), bem como as obras de energia para transferência da região Sul". Aquela empresa também considera que para a exigência de sobras de energia no Sul, "é imprescindível a entrada em operação das usinas hidrelétricas de Salto Santiago e Foz do Areia, bem como o fortalecimento da interligação dos sistemas Sudeste-Sul na data prevista - em janeiro de 1981".

De acordo com a ELETROBRÁS, as transferências de energia da região Sul para o Sudeste poderão variar desde 350 milhões de kWh médios mensais (de 1979 até meados de 1981) até 1.400 milhões de kWh médios mensais (de meados de 1981 até 1983) dependendo das condições hidrológicas. Com a entrada em operação de Itaipu, em 1983, as sobras de energia firme - segundo o relatório - "alcançarão valores de 1.500 milhões de kWh médios mensais, no período 1984 a 1986, considerando-se a entrada em operação de Angra II e Angra III para meados de 1984 e final de 1985, respectivamente."

Os recursos financeiros necessários para acelerar a expansão do setor de energia elétrica brasileiro, tendo em vista rápida mudança na estrutura do modelo energético nacional, de modo a torná-lo menos vulnerável e dependente do suprimento externo de energia (petróleo e carvão), provirão, em boa parte das tarifas de energia cobradas pela PETROBRÁS e suas subsidiárias em todo o País.

Atualmente, as graves distorções tarifárias sobrecarregam a ELETROBRÁS, chegando mesmo a comprometer a expansão do sistema hidrelétrico brasileiro. Para o País, dado o agravamento da situação energética, impõe-se a necessidade de um reajustamento das tarifas de energia elétrica para o consumidor público e privado, que desde 1975 se vem elevando em níveis inferiores à taxa de inflação. O último aumento tarifário ocorreu em janeiro de 1979 e foi de 38,0%, seguindo-se, portanto, a mesma política de contenção até agora adotada.

Todavia, o setor de energia elétrica, em consequência dessa mesma política, e mais da unificação tarifária, vem sofrendo nos últimos anos uma profunda descapitalização, tendo de recorrer a financiamentos externos para prosseguir nas obras essenciais.

Nos últimos 18 anos, o capital social da ELETROBRÁS, que é formado com base no Imposto Único e no Empréstimo Compulsório, totalizou Cr\$ 48,0 bilhões. Mas, somente este ano, 1979, para atender ao seu programa de obras, a ELETROBRÁS, está levantando no exterior o equivalente a Cr\$ 30,0 bilhões, ou seja, em torno de US\$ 1,0 bilhão.

A dívida total do setor atualmente eleva-se já a cerca de US\$ 4,5 bilhões e, em 1979, o serviço dessa dívida já atinge a 30,0% dos investimentos que serão feitos no ano. Ao todo, entre recursos internos e externos, o setor elétrico precisa investir anualmente Cr\$ 105,0 bilhões, ou seja, perto de US\$ 3,5 bilhões.

Os números mostram um quadro que precisa ser alterado, pois não será possível manter-se por muito tempo esta política de crescente dependência do endividamento externo. Um caminho que surge é o do realismo tarifário, ou seja, um reajustamento de tal ordem e com tal periodicidade que cubra pelo menos as taxas de inflação. Neste sentido, o setor de energia elétrica vem sofrendo as consequências de uma dupla distorção: primeiro, os reajustamentos têm sido feitos anualmente, enquanto o dos demais setores energéticos, como óleo combustível e outros derivados de petróleo ocorrem trimestralmente. Como consequência, há um desnivelamento sobre o preço da energia elétrica gerada essencialmente por fontes hídricas e carboníferas nacionais, e os preços da energia elétrica gerada pelo óleo combustível importado (termoelétricas).

Uma boa decisão em sua segunda reunião, em 24/07/79, desde que foi criada, a "Comissão Nacional de Energia - CNE" decidiu sincronizar os reajustamentos de preços das diversas fontes de energia. Isto é, quando as demais fontes tiverem seus preços elevados, o mesmo ocorrerá com a energia elétrica, sanando-se, assim, uma distorção que vem prejudicando profundamente todo o programa de investimentos da ELETROBRÁS.

4.3 - Produção de Alcool

Dado a importância que o álcool assumiu no esforço desenvolvido pelo País, na busca de novas fontes alternativas de energia, para substituir o petróleo importado, o Governo brasileiro, em reunião do "Conselho de Desenvolvimento Econômico-CDE", substituiu o Programa Nacional do Alcool pelo "Conselho Nacional do Alcool - CONAL", que coordenará a aplicação de US\$ 5,0 bilhões até 1985, para elevar a produção atual desse combustível de 3,5 para 10,7 milhões de metros cúbicos, permitindo uma economia anual de

66,4 milhões de barris de petróleo (182 mil barris diários), no valor de US\$ 1.130 milhões.

O novo órgão é presidido pelo Ministro da Indústria e do Comércio e não irá sobrepor-se às atividades do Conselho Nacional do Petróleo. Ao Ministério da Indústria e do Comércio cabe a coordenação de todo o programa de produção do álcool e ao Conselho Nacional do Petróleo, do Ministério das Minas e Energia, a sua distribuição.

Os 243 projetos do PROÁLCOOL aprovados até outubro/79, a antecipação de 1980 para este ano de uma produção totalmente controlada pela iniciativa privada, da ordem de 3,0 bilhões de litros, que já permitiu a obtenção da capacidade de adição de 20,0% do álcool à gasolina, bem como a garantia de que, até 1982, 1,2 milhões de veículos estarem movimentando à base do etanol, são indicadores que mostram a viabilidade do Programa Nacional do Alcool.

Entre outros problemas, o Governo teve que agilizar os mecanismos de controle, análise e liberação de recursos pela máquina administrativa, garantir a alocação de grande parte dos recursos necessários a consecução da meta de 10,7 bilhões de litros/ano em 1984/85, e estabelecer novos preços de paridade na produção do açúcar/álcool, para obter resposta mais imediata às metas do programa.

Neste aspecto, procurou-se aproveitar a infra-estrutura já existentes da agroindústria canavieira, estimulando a implantação de destilarias anexas às usinas de açúcar, dirigindo para o álcool parte da produção potencial do açúcar, produto altamente gravoso, e que só agora começa a experimentar melhores cotizações no mercado internacional.

Os resultados dessa política foram expressivos: a produção nacional de álcool saltou de 664 milhões de litros, na sa-

fra 1976/77, para 1,5 bilhões de litros na safra 1977/78 e 2,5 bilhões de litros na safra 1978/79. Até final de dezembro/79, a produção chegará a 3,0 bilhões de litros (que deveria ser atingido em 1980) e, ao final da safra, em junho/80, prevê-se 3,8 bilhões de litros.

Assim, até o dia 28 de outubro/79, haviam sido enquadrados 243 projetos que representam uma capacidade de produção adicional de 4,5 bilhões de litros/safra, e investimentos globais de Cr\$ 28,2 bilhões - recursos próprios e de financiamentos para os setores industrial e agrícola.

A "Comissão Executiva Nacional do Alcool - CENAL" prevê que, para que a meta de 10,7 bilhões de litros/ano seja atingida - 9,2 bilhões de litros de álcool para fins carburantes e 1,0 bilhão de litros como matéria-prima para a álcoolquímica e outros usos - será necessária a implantação de, por exemplo, 316 novas destilarias de 150 mil litros/dia.

Esses projetos demandarão a aplicação de recursos da ordem de US\$ 4,0 bilhões, até 1985, e a incorporação de 1,4 milhões de hectares de novas áreas cultivadas com cana-de-açúcar.

Para agilizar a utilização do álcool como fonte alternativa de energia, o Governo assinou, em 19/09/79, um protocolo com a indústria automobilística nacional, "Protocolo do Alcool", com vistas à produção e comercialização de veículos movidos a álcool.

O protocolo foi assinado pelo Presidente da Comissão Nacional de Energia (o senhor Vice-Presidente da República), pelos Ministros das Minas e Energia, da Indústria e do Comércio, dos Transportes e pelo Presidente da "Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores - ANFAVEA" - e estabelece que, a partir de 1º de janeiro de 1980, a indústria automobilística bra

sileira iniciará a produção em série de veículos movidos integralmente a álcool, na proporção de até 250 mil veículos em 1980, 300 mil em 1981, e até 350 mil em 1982.

De acordo com o protocolo assinado, a indústria automobilística, por meio das montadoras e do Instituto Nacional de Tecnologia Automobilística, desenvolverá esforço no campo dos motores a álcool produzidos para os diferentes usos. Terão prioridade de produção os veículos de transporte coletivo de passageiros, de carga e máquinas agrícolas.

A tecnologia utilizada para a produção de veículos a álcool não acarretará qualquer ônus para o País em termos de divisas e a distribuição da produção, será feita pela ANFAVEA às suas filiadas, considerando os aspectos relativos à aprovação dos motores pelo Ministério da Indústria e do Comércio.

O protocolo estabelece, também, que, no primeiro semestre de 1980, a comercialização dos veículos movidos a álcool será feita nos Estados de São Paulo, Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Distrito Federal e Nordeste do País, expandindo-se, gradualmente, de acordo com o desenvolvimento do sistema de distribuição do álcool, definido pelo Conselho Nacional do Petróleo. Noventa dias após a assinatura do protocolo deverá estar definido o esquema de distribuição de álcool nas localidades onde ocorrerá comercialização dos veículos no primeiro semestre de 1980.

Em função da disponibilidade de álcool, mudança no plano de regionalização da produção e variação do consumo médio de combustível, os números autorizados para a produção de veículos poderão ser revistos.

A indústria automobilística fornecerá para os carros a álcool garantia igual à fornecida para os veículos a gasolina e terão prioridade para a aquisição desses veículos a álcool os órgãos públicos, sociedades de economia mista, empresas públicas, proprietários de táxis, indústrias e agricultores envolvidos nas diferentes etapas da produção do álcool.

Em outra reunião da "Comissão Nacional de Energia - CNE", realizada em 09/11/79, foi assinado um outro protocolo entre os Ministérios da Indústria e do Comércio, dos Transportes, das Minas e Energia e as Associações de Retíficas Paulista; Nordeste; Minas Gerais; Paraná; Rio Grande do Sul; e do Rio de Janeiro, para que sejam convertidos motores à gasolina para o uso de álcool, na proporção de 80 mil em 1980; 90 mil em 1981; e 100 mil motores em 1982.

Procurando estabelecer uma paridade de preços entre o valor energético do álcool e o valor energético da gasolina (20,0% superior ao do álcool), no dia 13/11/79, o "Conselho Nacional do Petróleo - CNP" anunciou uma elevação do preço do litro de álcool, de Cr\$ 6,70 para Cr\$ 11,40, ou seja, 80,0% do preço da gasolina Cr\$ 14,30 o litro. Com esta medida, o Governo Federal procurava agilizar, ainda mais, a produção de álcool no País, tendo em vista um possível desdobramento da crise política Irã/Estados Unidos, com possíveis reflexos no nível atual de preços do petróleo no mercado internacional.

4.4 - Extração de Carvão Mineral

Em 1977, o consumo aparente de carvão mineral no Brasil atingiu a cifra de 6.468 mil toneladas, das quais 3.548 mil toneladas (54,8%) foram importadas e se destinaram, juntamente com 1.016 toneladas produzidas internamente, ou seja, 4.564 mil toneladas (70,6%), ao uso metalúrgico e 1.904 mil toneladas de carvão nacional foram utilizadas na produção de vapor nas termoeletricas dos Estados sulinos, representando 29,4% do consumo de carvão mineral no País.

As reservas brasileira de carvão mineral inferidas em 1977, atingia a cifra de 235,8 milhões de toneladas e as reservas medidas a 1.021,9 milhões de toneladas, totalmente localizadas na região sul.

O carvão mineral, dentro de certos limites, poderá ser utilizado na substituição de derivados de petróleo (óleo combustível), na indústria de cimento e na petroquímica (gás, plásticos, etc).

Na reunião da "Comissão Nacional de Energia - CNE", de 19/09/79, juntamente com o "Protocolo do Álcool" foi assinado pelo Governo, pelo Sindicato Nacional da Indústria de Cimento e pelo Sindicato Nacional da Indústria de Extração de Carvão, o "Protocolo do Carvão", objetivando a substituição parcial do óleo combustível por carvão mineral, na indústria de cimento.

Segundo este protocolo, ao final da terceira fase de substituição de óleo combustível, em dezembro de 1984, será possível economizar, anualmente, 2.780 mil toneladas de óleo combustível, ou seja, 22,8 milhões de barris (62 mil barris diários) no valor de US\$ 390 milhões que serão substituídos por 5.560 mil toneladas de carvão mineral nacional (15 mil toneladas diárias). Os financiamentos governamentais para as adaptações nas indústrias, para que possam utilizar o carvão mineral, serão da ordem de Cr\$ 7 bilhões até 1984 (US\$ 230,0 milhões).

A primeira fase do programa nas indústrias, que irá até o final do ano de 1980, prevê uma economia de até 30,0% do óleo consumido nas torres de pré-aquecimento das instalações que operam pelo sistema "via seca" ou na pasta crua, nas instalações de "via úmida".

A segunda fase, que será concluída em dezembro de 1982, prevê a substituição de mais de 50,0% do óleo consumido atualmente, por meio da introdução, no maçarico principal dos fornos, de quantidade de carvão mineral equivalente em poder calorífico.

Na terceira fase será alcançada a substituição total do óleo combustível e, de acordo com o protocolo, várias medidas complementares serão adotadas, a fim de se atingir os obje

tivos (metas) propostos. Entre eles, a racionalização do consumo, redução do teor de umidade da pasta pronta nas instalações de "via úmida", conversão dos sistemas "via úmida" para a "semi-seca", e intensificação de pesquisas que levem à redução do consumo de combustível no processo de fabricação de cimento.

O "Protocolo do Carvão" indica que, em dezembro de 1980, a economia no consumo de óleo combustível deve ser da ordem de 640 mil toneladas por ano e, no final de 1982, de 2.149 mil toneladas/ano. Para essas reduções serão necessárias, respectivamente, 1.280 e 4.280 mil toneladas de carvão mineral nacional.

A indústria carbonífera nacional deverá realizar pesquisas geológicas, lavras e beneficiamento de carvão, e contará com a garantia de preços que permitam cobrir os custos de produção e, remunerar os investimentos e, ainda, de absorção da produção. O Ministério das Minas e Energia, num prazo de 30 dias, definirá para cada fonte produtora e a nível de empresa, as características do carvão, que deve ter 35,0% de cinzas e até 2,5% de enxofre, e contém as responsabilidades de produção, em termos quantitativos.

Em coordenação com o Ministério dos Transportes, o Ministério de Minas e Energia promoverá as medidas necessárias à instalação de entrepostos de carvão no Rio de Janeiro e Sepetiba, no Estado do Rio, em Engenheiro Blay, no Paraná, em Belo Horizonte e em Vitória. Haverá também, a adequação dos entrepostos existentes em Santos, Tubarão, em Cambui (no Paraná), em Candiota, Charqueadas e Leão, no Rio Grande do Sul.

O Ministério dos Transportes, por sua vez, deverá de finir os programas de transporte de carvão das fontes produtoras para os entrepostos e adotar medidas necessárias para assegurar o seu escoamento até as fábricas de cimento, de forma coordenada com as entidades privadas e públicas envolvidas na operação de transporte.

Para transportar adequadamente o carvão mineral, é prioritários a ampliação da capacidade de embarque e desembarque nos portos de Rio Grande, Imbituba, Santos, Rio de Janeiro, Sepitiba, Vitória, Tubarão e Antonina, a melhoria das condições de navegabilidade das hidrovias dos rios Jacuí, Taquari e Lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul, melhoria da malha ferroviária por onde se transporta carvão e, ainda, construção de acessos ferroviários até as minas de Charqueadas, Leão, Irui, Recreio, Candiota e Gravataí, no Rio Grande do Sul.

Os sindicatos da indústria de cimento e da indústria de extração de carvão deverão atuar conjuntamente com os Ministérios envolvidos nos protocolos assinados em 19/09/79 em Brasília, a fim de que haja uma perfeita coordenação no desenvolvimento dos programas previstos e, aqui propostos para serem acompanhados pela SEPLAN-PR.

Em reunião da Comissão Nacional de Energia - CNE", de 09/11/79, também foi assinado um protocolo, com o setor siderúrgico, à semelhança do protocolo assinado com a indústria cimenteira em 19/09/79, objetivando a substituição gradativa do óleo combustível gasto no sistema de produção de calor (aquecimento e reaquecimento) nas indústrias siderúrgicas estatais e privadas. Até junho de 1982, haverá uma economia da ordem de 25,0% e até dezembro de 1982, de 35,0% a 40,0%, chegando-se a uma substituição total de todo o óleo combustível utilizado neste sistema ao final de 1984.

Em 1979, estão previstos gastos de um milhão de toneladas de óleo combustível no sistema de produção de calor nas siderúrgicas privadas e governamentais e a sua substituição, de acordo com o protocolo, ocorrerá, basicamente, por carvão mineral. Os investimentos necessários à adaptação dos equipamentos das indústrias para que passem a utilizar o carvão, são estimados entre Cr\$ 7,0 bilhões a Cr\$ 8,0 bilhões.

4.5 - Geração de Energia Nuclear

O rápido processo de transformação estrutural por que vem passando a economia brasileira, nos últimos vinte e cinco anos, induziu uma concentração industrial e populacional no interior do pequeno triângulo RIO-SÃO-BHZ-correspondente a, tão-somente, 0,8% do território brasileiro (70.000 km²) -, responsável direto pelo consumo de, aproximadamente, 60,0% da energia elétrica gerada no País.

A princípio, considerou-se que o suprimento do "déficit" da demanda futura de energia elétrica no triângulo industrializado RIO-SÃO-BHZ, ficaria na dependência dos excedentes energéticos gerados pelas regiões Sul (através de Itaipu), Centro-Oeste e Sudeste e da queima de óleo combustível importado nas termoelétricas atualmente ali existentes e que seriam responsáveis pelo fornecimento da potência de base, como uma garantia contra possíveis irregularidades hidrológicas, capazes de comprometer o atendimento da demanda efetiva.

Todavia, com o surgimento da crise de combustíveis líquidos importados, em fins de 1973, as termoelétricas do triângulo RIO-SÃO BHZ passaram a ser operadas com "deficits" financeiros crescentes, levando as autoridades brasileiras a optar pela compra de uma usina nuclear dos Estados Unidos - através da Westinghouse -, que seria localizada em Angra dos Reis (Angra I), propiciando, também, ao Brasil, a absorção da tecnologia nuclear.

Do atual potencial hidrelétrico brasileiro, de 209,0 milhões de kW, segundo a ELETROBRÁS, nas regiões Sudeste e Centro-Oeste acumulam-se 53,1 milhões de kW, na região Sul, 40,6, na região Nordeste, 13,9, na região Norte, 89,5, e aproveitamentos binacionais, 11,9 milhões de kW, representando 25,4, 19,4, 6,6, 42,9 e 5,7%, respectivamente, do potencial hidráulico do País.

De uma potência instalada no País, essencialmente hidráulica, prevista para 1979, de 28,0 milhões de kW - 13,4% do potencial brasileiro - apenas a região Sudeste demanda 73,0% da energia gerada em todo o território nacional.

Alegando a necessidade de incorporar e dominar a tecnologia nuclear para fins pacíficos e mesmo se precaver contra a possibilidade de "déficits" prováveis de energia elétrica na região Sudeste, em futuro próximo, em 27/06/75, o Brasil firmou um acordo com a República Federal da Alemanha ("Acordo Nuclear") para a instalação no País, até 1990, de 8 usinas termonucleares, com potência global equivalente a 10,0 milhões de kW.

O "Acordo Nuclear" com a Alemanha prevê, numa primeira fase, a instalação de duas usinas termonucleares (Angra II e Angra III), perfazendo com a primeira usina nuclear no País (Angra I) uma potência de base, para a região Rio-São Paulo, de 3.112 mil kW.

No dia 27/03/79, em depoimento na Comissão Parlamentar de Inquérito do Senado Federal, que investiga possíveis irregularidades no "Acordo Nuclear" (CPI Nuclear), o ex-Presidente de Furnas (atual Diretor-Técnico da Itaipu Binacional) afirmou que o custo das duas usinas nucleares no Brasil (Angra II e Angra III) "caminha para a casa dos US\$ 3.000 por quilovatt instalado", prevendo que, a esse custo, a despesa do País com as oito usinas previstas, até o ano 1990, "poderá ficar entre US\$ 20,0 e US\$ 25,0 bilhões".

O custo inicialmente previsto para as usinas nucleares Angra II e Angra III, no "Acordo Brasil-Alemanha", era, oficialmente, de US\$ 530 por quilowatt, mas atualmente a NUCLEBRÁS já admite oficialmente que o preço é superior a US\$ 1.600. No entanto, os técnicos de Furnas não mais escondem que o preço hoje já se eleva a US\$ 2.000. Esse aumento não se vem registrando apenas no Brasil, mas em todas as obras de usinas nucleares do mun

do, constituindo-se em um dos fatores de abandono ou desaceleração da maioria dos programas em execução nos países industrializados, mesmo os mais dependentes dessa fonte e que não contam com potenciais hidráulicos disponíveis.

Atualmente o custo unitário do quilovatt de Itaipu está orçado em US\$ 1.000 e, segundo o Diretor-Técnico daquela empresa, defensor da instalação, no País, de grandes potências de energia, embora reconheça que a transmissão de grandes cargas da região Amazônica - 120,0 milhões de kW (FIGURA 2) - ainda possa levar "pelo menos mais dez anos", porque além de Itaipu, ainda existem outros aproveitamentos mais próximos que poderão suprir a região Sudeste e, por sua vez, o pequeno triângulo Rio-São Paulo-Belo Horizonte.

Em 14/08/79, em depoimento, também na CPI nuclear, o atual Presidente da ELETROBRÁS declarou que os investimentos nas usinas Angra I, Angra II e Angra III (3.112 mil kW previstos) está orçado, atualmente, em US\$ 5,5 bilhões - Cr\$ 165,0 bilhões - acrescentando, ainda, que o preço do quilowatt de potência instalada, neste momento atinge, na primeira usina, US\$ 1.600 e nas duas seguintes, US\$ 1.800, respectivamente.

Revelou, também, em outra parte de seu depoimento, que o Governo não tem qualquer decisão a respeito da localização de novas usinas, embora o assunto esteja sendo analisado "em detalhes".

No dia 02/10/79, foram fechadas as comportas da usina hidrelétrica de Itumbiara, no rio Paranaíba, na divisa do Estado de Minas Gerais com Goiás, com um custo de apenas US\$ 370 por quilowatt instalado. A usina, que começará a operar em março de 1980, terá uma potência de 2.100 mil kW e o seu custo total foi de US\$ 780 milhões, incluídos os juros durante a obra. O orçamento inicial, da hidrelétrica de Itumbiara, foi integralmente mantido, o que possibilitou a obtenção de um dos custos mais baixos do mundo, que contrasta com as previsões de US\$ 3.000 por

kW para as usinas nucleares que serão construídas pela mesma empresa de Furnas (Angra I, Angra II e Angra III).

Após o acidente na usina nuclear de "Three Mile Island", em março/79, o Governo norte-americano nomeou uma comissão presidencial encarregada de estudar e de apresentar um relatório com recomendações para a política nuclear daquele país.

Em fins de outubro/79, no Congresso americano, a "Comissão de Regulamentação Nuclear - NRC", órgão federal encarregado de fiscalizar a indústria nuclear no país, suspendeu a construção ou operação de novas usinas nucleares nos Estados Unidos, até que sejam adotados novos padrões de segurança, localização e emergência.

O período específico de duração dessa moratória não está determinado e dependerá, sobretudo, da rapidez com que a "Comissão de Regulamentação Nuclear - NRC" do Congresso possa criar novos regulamentos para autorizar o funcionamento das usinas nucleares no país.

Das 92 usinas nucleares em diferentes fases de construção nos Estados Unidos - e agora suspensas - quatro deveriam estar funcionando até o final de 1979 e mais três seriam inauguradas nos próximos seis meses.

No plano internacional, enquanto isso a questão da energia nuclear ganhou nova dimensão no início de novembro/79, com a divulgação do relatório preparado pela "Conferência de Avaliação do Ciclo Nuclear de Combustíveis" de que participam 66 países, inclusive o Brasil, e cinco organizações internacionais.

Segundo exaustivo estudo de dois anos em vários países pelos especialistas desse grupo, em torno do ano 2 000 haverá cerca de mil usinas nucleares em todo o mundo, aumentando assim as disponibilidades de material utilizável para a fabricação de bombas nucleares e intensificando o risco de proliferação de armas nucleares.

4.6 - Fontes Não-Convencionais de Energia

Inúmeras são as fontes não-convencionais de energia que poderão, num futuro próximo, no caso brasileiro, aliviar so bremaneira a dependência nacional dos combustíveis líquidos importados. Como fonte alternativa energética não-convencional, a energia solar poderá ser intensamente utilizada nos próximos anos, tanto na forma indireta, através da biomassa, quanto na forma di reta, através do aperfeiçoamento das células fotovoltaicas. Ain da sobressaem, como fontes alternativas de energia, o aproveitamento do xisto, da energia eólica, maremotriz e do hidrogênio ele trolítico.

Embora a PETROBRÁS já tenha desenvolvido o chamado "Processo Petrosix", entre 1959 e 60, patenteado internacionalmente como a tecnologia a ser usada na usina de São Mateus do Sul, a 140 km de Curitiba, o início de produção comercialmente ocor rerá em 1983, com a oferta de óleo combustível e enxofre numa pri meira etapa e a partir de 1985 com os outros subprodutos, como o óleo diesel e a gasolina.

4.6.1 - A Biomassa ("Energicultura")

A forma indireta de utilização da energia solar de maior importância histórica, e talvez futura, é por intermédio da biomassa. A lenha, o carvão vegetal e o bagaço de cana, correspondem, ainda hoje, a 27,2% do consumo de energia primária no País (QUADRO 1), comparável à energia hidrelétrica (26,1%), por tanto. Mas, há vinte anos a lenha correspondia a 50,0% do consu mo total de energia primária no Brasil, percentagem superior, portanto à participação que tem hoje o petróleo no balanço ener gético brasileiro - 41,7%, conforme depreende do QUADRO 1.

Na substituição dos combustíveis líquidos importados no Brasil, a biomassa ("energicultura") assumirá papel ainda mais preponderante do que o assumido há décadas atrás, quando a estrutura econômica do País ainda era muito simplificada, permitindo, por meio de técnicas atualizadas e mais rentáveis, a substituição do uso de derivados de petróleo, nos mais diferentes segmentos da indústria de transformação (cimenteira, siderúrgica, química, plástica, de borracha, de fertilizantes, farmacêutica e perfumaria), bem como na propulsão de veículos e máquinas, etc., através da utilização do álcool - a partir da cana-de-açúcar, da mandioca e da madeira -, dos óleos e látices vegetais e do coque siderúrgico.

No caso da biomassa florestal, verificou-se também que de um hectare de floresta plantada (eucalíptus) pode se obter, pelo processo de hidrólise da madeira, pelo "Processo SCHOLLER", mais de 2.000 litros de álcool etílico, 1.600 quilos de coque siderúrgico e cerca de 700 quilos de ração animal. O valor monetário do coque e da ração equivale a 70,0% do custo do álcool produzido, baixando significativamente o seu custo unitário.

Durante a Segunda Guerra Mundial, o "Processo SCHOLLER", para obtenção do álcool a partir da madeira foi amplamente utilizado pela Alemanha, Suíça, Estados Unidos e União Soviética que (com exceção deste último) desativaram suas usinas de álcool após a guerra, devido a abundância e baixos preços do petróleo.

Quanto aos óleos vegetais, segundo estudos mais recentes da Divisão de Motores do "Centro Técnico Aeroespacial - CTA", do Ministério da Aeronáutica, em São José dos Campos, é possível a sua adição no diesel, até a proporção de 30,0%, apresentando, inclusive, uma melhoria no desempenho dos motores (torque, consumo específico, fumaça) - como consequência da combustão mais completa. Ainda, segundo o CTA, os óleos de mamona, dendê, babaçu, marmeleiro, amendoim, algodão e soja, são os melhores substitutos para o óleo diesel.

Quanto aos látices vegetais, principalmente o proveniente da seringueira, a sua utilização já está bem definida, principalmente na indústria de pneumáticos. Em 1978, a produção mundial de látex proveniente da seringueira, foi responsável pela produção de aproximadamente 4.065 mil toneladas de borracha natural (hidrocarboneto), contra uma produção de 8.825 mil toneladas de borracha sintética, derivada do petróleo.

Da produção mundial de borracha natural em 1978, o Brasil participou com, tão-somente, 25 mil toneladas, ou seja, 0,6%. Por outro lado, o consumo brasileiro de borrachas (natural e sintética), em 1978, atingiu a cifra de 292 mil toneladas, mostrando uma dependência externa, direta e indireta, de 267 mil toneladas (91,4%) de borrachas (sintéticas e natural), que poderiam ser substituídas internamente através da produção nacional de látices vegetais.

4.6.2 - Energia Solar Direta

A conversão direta da energia solar em eletricidade - foteletricidade -, apresenta hoje custos decrescentes entre US\$ 10.000 e US\$ 5.000 por kW (quilowatt) instalado, já correndo com um reator atômico de procriação.

Com a vertiginosa elevação dos custos da eletricidade de origem nuclear - atualmente, em torno de US\$ 3.000 por kW a ser instalado em Angra I, Angra II e Angra III - e a contínua redução dos custos da foteletricidade, o uso da energia solar direta deverá se tornar mais econômica, no final dos anos 80, do que o uso da energia nuclear por reatores convencionais.

Dado o elevado grau de solaridade e a existência de imensas áreas utilizáveis para captação de energia solar, será

o Brasil um País com ótimas condições para o desenvolvimento da utilização daquele tipo de energia por conversão fotelétrica.

O uso direto da energia solar, por meio de células fotovoltaicas, para o acionamento de motores elétricos - motobombas para irrigação - e na secagem de grãos na agricultura, nos refrigeradores, aquecedores e fogões residenciais, terá grande futuro no Brasil.

Inúmeros projetos de utilização direta da energia solar já estão em desenvolvimento tanto nos países desenvolvidos como nos países em vias de desenvolvimento, em escala experimental, com resultados promissores, notadamente na França, Estados Unidos, China e Índia.

A utilização de uma estratégia nacional de descentralização facilitará a solução dos problemas energéticos que vive o País, pois, assim sendo, a energia alternativa não-convençional poderá ser consumida próxima dos locais onde foi produzida. A desconcentração industrial, do pequeno triângulo RIO-SÃO-BHZ, permitirá, também, atenuar a deterioração ambiental dos grandes centros urbanos e induzirá a uma melhor distribuição espacial da população por todo o território nacional, procurando reduzir a destruição desordenada dos recursos naturais do País - minerais, hídricos, flora e fauna -, principalmente da biomassa amazônica.

