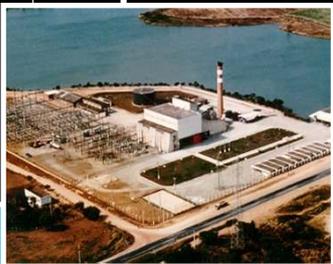


PLANO PLURIANUAL DE GOVERNO - PPA PROGRAMA MUDANÇAS CLIMÁTICAS

RESULTADOS OBTIDOS

2000 a 2003

Monitoração de Emissões de Gases de Efeito Estufa em Usinas Termelétricas no Brasil



Fase de Diagnóstico

PRESIDENTE DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

SÉRGIO MACHADO REZENDE

SECRETÁRIO DE POLÍTICAS E PROGRAMAS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

LUIZ ANTÔNIO BARRETO DE CASTRO

COORDENADOR-GERAL DE MUDANÇAS GLOBAIS DE CLIMA

JOSÉ DOMINGOS GONZALEZ MIGUEZ

Projeto:

Monitoração de Emissões de Gases de Efeito Estufa em Usinas Termelétricas no Brasil

Execução:**Equipe de Trabalho: COPPE/UFRJ**

Coordenadores: Profa. Alessandra Magrini – ale@ppe.ufrj.br

Professor Luiz Pinguelli Rosa - lpr@adc.coppe.ufrj.br

Pesquisadores: Edna Elias Xavier – ednaex@openlink.com.br

Marco Aurélio dos Santos – aurelio@ppe.ufrj.br

Publicação e Divulgação:

Ministério da Ciência e Tecnologia

Coordenação Geral de Mudança Global de Clima

Sítio: <http://www.mct.gov.br/clima>

Diagramação e Editoração Gráfica

Pedro Renato Barbosa - pedrorenbarbosa@gmail.com

Índice

Página

Apresentação	9
1 Plano Consolidado de Trabalho	10
1.1 Caracterização do Parque Termelétrico Atual	10
1.2 Caracterização do Parque Termelétrico Planejado	10
1.3 Descrição das Tecnologias de Geração Termelétrica e de Monitoração de Emissões Aéreas	11
1.4 Impactos Ambientais de Usinas Termelétricas no Meio Aéreo	11
1.5 Planejamento e Implementação de Análise Exploratória Relativa aos Sistemas de Monitoração Implantados nas Usinas Termelétricas Brasileiras	11
1.6 Síntese e Avaliação dos Resultados de Monitoração	11
1.7 Levantamento do Estado da Arte dos Sistemas de Monitoração de Gases de Efeito Estufa -GEE	12
1.8 Elaboração de Proposta Metodológica para Monitoração Futura	12
2 Equipe de Trabalho	13
3 Descrição das Ações Desenvolvidas	14
4 Atividades em Andamento	14
5 Primeiros Resultados	14
5.1 Descrição do Parque Gerador de Eletricidade	16
5.2 A Geração Térmica no Brasil	23
6 Considerações Finais	38
Referências Bibliográficas	39
Lista de Siglas	40



Apresentação

O presente relatório constitui o primeiro produto (P1) do projeto “Monitoração de Emissões de Gases de Efeito Estufa em Usinas Termelétricas no Brasil – Fase de Diagnóstico”. Neste sentido, reporta, conforme previsto no Contrato e na Proposta de Trabalho, o Plano Consolidado de Trabalho, a equipe básica, as atividades realizadas e as atividades em andamento.

Nesta fase foi também realizado um primeiro levantamento da capacidade instalada das usinas termelétricas do sistema elétrico brasileiro, interligado e isolado, com base em publicações oficiais da Eletrobrás e MME, da ANEEL, concessionárias do serviço público e de empresas de geração elétrica.

A caracterização do parque termelétrico foi realizada considerando-se a capacidade instalada, o tipo de combustível, geração de energia, o fator de capacidade e a localização.



1 - Plano Consolidado de Trabalho

Conforme mencionado na proposta, o trabalho compreende nove atividades básicas:

- Caracterização do Parque Termelétrico Atual;
- Caracterização do Parque Termelétrico Planejado;
- Descrição das Tecnologias de Geração Termelétrica e de Monitoração das Emissões Aéreas;
- Impactos Ambientais de Usinas Termelétricas no Meio Aéreo;
- Planejamento e Implementação de Análise Exploratória Relativa aos Sistemas de Monitoração Implantados nas Usinas Termelétricas Brasileiras;
- Síntese e Avaliação dos Resultados de Monitoração;
- Levantamento do Estado da Arte dos Sistemas de Monitoração de GEE.
- Elaboração de Proposta Metodológica para Monitoração Futura; e
- Proposição de Etapas Ulteriores (seleção de usinas a serem amostradas, etc.).

Este plano original foi mantido e consolidado segundo a descrição a seguir:

1.1 Caracterização do Parque Termelétrico Atual

Esta atividade consiste de um levantamento das usinas termelétricas do sistema elétrico, interligado e isolado, junto à Eletrobrás/MME e empresas de geração elétrica.

Será feita a caracterização segundo a capacidade instalada, o tipo de combustível, a tecnologia e os equipamentos empregados, o regime de operação, o fator de capacidade e a localização, etc.

1.2 Caracterização do Parque Termelétrico Planejado

Esta atividade consiste do levantamento das usinas previstas pelos programas e políticas existentes para a expansão do setor elétrico brasileiro e auto-geração.

Nesta fase, serão analisados o Planejamento Decenal da Eletrobrás 2000/2009, o Programa Prioritário de Termelétricas 2000/2003 do MME, a situação relativa ao licenciamento junto à ANEEL, bem como levantamento de informações junto as concessionárias e produtores independentes e autoprodutores.

Será feita a caracterização segundo a capacidade instalada, o tipo de combustível, a tecnologia e os equipamentos empregados, a localização etc.



1.3 Descrição das Tecnologias de Geração Termelétrica e de Monitoração de Emissões Aéreas

Nesta etapa serão descritas as tecnologias existentes de geração termelétrica e as técnicas empregadas para redução dos impactos ambientais, principalmente da poluição aérea, e de monitoração das emissões aéreas.

1.4 Impactos Ambientais de Usinas Termelétricas no Meio Aéreo

Nesta etapa será feita compilação bibliográfica sobre os agentes poluidores, dos gases de efeito estufa e os impactos ambientais das UTE's utilizando como combustível primário óleo combustível, diesel, gás natural e carvão mineral. Para esta etapa será dada relevância à avaliação de Estudos de Impactos Ambientais e Diagnósticos Ambientais já realizados para UTE's em construção ou em operação no Brasil. Serão avaliados os impactos diretos e indiretos. Serão relacionados os impactos mais significativos, tomando-se inclusive como base a legislação nacional e/ ou internacional, bem como outros Instrumentos de Gestão Ambiental, particularizando em especial os impactos devidos às emissões aéreas.

1.5 Planejamento e Implementação de Análise Exploratória Relativa aos Sistemas de Monitoração Implantados nas Usinas Termelétricas Brasileiras

Nesta etapa será elaborado um questionário para pesquisa da atual situação de monitoração das emissões gasosas nas usinas de geração termelétrica convencional.

Inicialmente serão contatadas todas as empresas de geração elétrica proprietárias de usinas térmicas, existentes ou em fase de construção, para dar ciência do trabalho em desenvolvimento pelo Ministério da Ciência e da Tecnologia e COPPE/UFRJ. Após o que será enviado para as mesmas o referido questionário. Estão previstas visitas técnicas específicas para usinas selecionadas.

1.6 Síntese e Avaliação dos Resultados de Monitoração

Os resultados da pesquisa com as empresas de geração termelétrica serão compilados, avaliados e condensados segundo metodologia apropriada.



1.7 Levantamento do Estado da Arte dos Sistemas de Monitoração de Gases de Efeito Estufa - GEE

Nesta etapa serão levantados os principais sistemas de monitoração de GEE em termelétricas em funcionamento nos países industrializados assim como as tendências tecnológicas em curso. Em seguida será feita uma análise das vantagens e desvantagens das tendências observadas.

1.8 Elaboração de Proposta Metodológica para Monitoração Futura

Com base nas etapas anteriores será elaborada uma proposta metodológica de monitoração das emissões aéreas em algumas plantas termelétricas selecionadas para ser executada nos 3 anos seguintes.

Além da proposta metodológica de monitoração, serão escolhidas, por processo de amostragem, algumas plantas termelétricas características do parque brasileiro para serem monitoradas nessa fase piloto.

A escolha se baseará em critérios como: combustível utilizado, equipamentos, regime de funcionamento da planta, tecnologia a ser adotada e presença de equipamentos (instalações) para amostragem em chaminés.

Esta etapa auxiliará o governo brasileiro em uma futura regulamentação a ser aplicada bem como possibilitará quantificar de forma direta as emissões de GEE das termelétricas.



2 - Equipe de Trabalho

A equipe básica do projeto é composta por:

Coordenadores:

Prof^a Alessandra Magrini

Prof. Luiz Pinguelli Rosa

Pesquisadores:

MSc. Edna Elias Xavier

Dr. Marco Aurélio dos Santos



3 - Descrição das Ações Desenvolvidas

A primeira atividade desenvolvida foi o início do levantamento e da caracterização do parque termelétrico brasileiro em operação. O Quadro 1 a seguir sintetiza as principais atividades realizadas pela equipe do PPE/COPPE/UFRJ.

Quadro 1 – Síntese das Principais Ações

Ação	Instituições Envolvidas	Escopo
1	PPE/COPPE	Reuniões Internas de Organização das Atividades
2	PPE/COPPE	Levantamento de Dados junto à ANEEL
3	PPE/COPPE	Levantamento de Dados no Plano Decenal de Expansão 2000/2009 - Eletrobrás
4	Várias	Levantamento de Dados Junto à Diversas Concessionárias/PIEs
5	PPE/COPPE	Redação do 1º Relatório
6	FURNAS/UFRJ/ Eletrobrás/Internet	Pesquisa Bibliográfica

4 - Atividades em Andamento

Entre as atividades em andamento destacam-se:

- Início da preparação de questionário de consulta às empresas de geração elétrica, visando a obtenção de informações relativas a:
 - tecnologia e equipamentos empregados,
 - regime de operação
 - fator de capacidade das usinas existentes e planejadas.
- Continuação da pesquisa bibliográfica na internet e em bibliotecas;

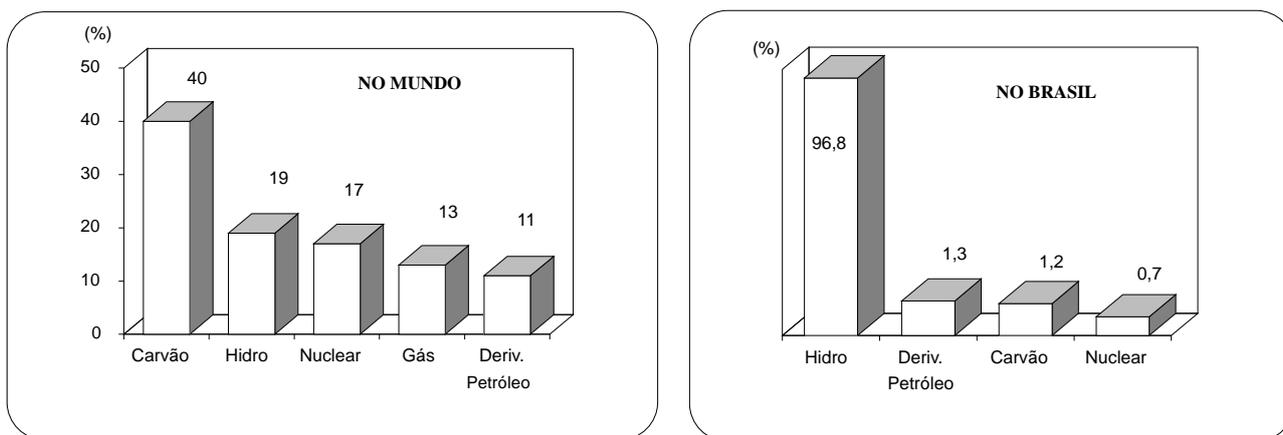
5 - Primeiros Resultados

A geração de energia elétrica no Brasil caracterizou-se diferentemente do contexto médio global, em termos da dependência quanto às fontes energéticas fósseis. Em uma situação privilegiada, ela se estabeleceu a partir do meio deste século com base nos potenciais hidráulicos existentes, fontes renováveis de energia.

Na Figura 1 é comparada a participação das diferentes fontes primárias na geração de energia elétrica em 1997, no âmbito mundial (predominância do carvão, seguido da hidrelétrica e nuclear) e no Brasil, onde predomina a fonte hidráulica, fica evidenciado o contexto bem distinto da situação mundial.



Figura 1 – Geração de Energia Elétrica no Mundo e no Brasil - 1997



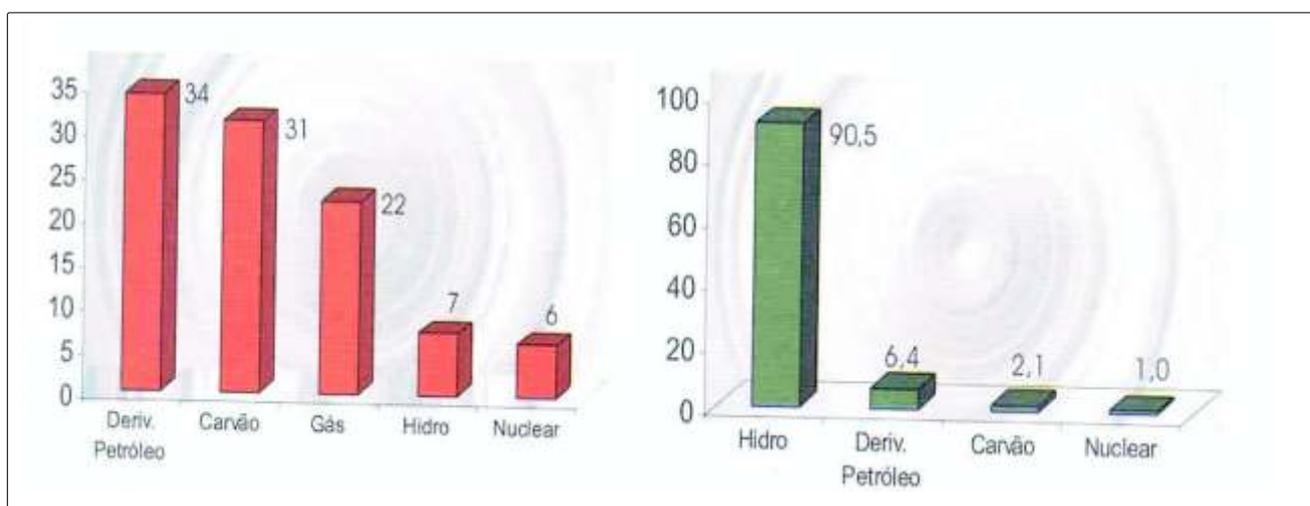
Fonte: Eletrobrás, 1999

Na Figura 2 a comparação é feita para o ano de 1999, e notam-se grandes mudanças no cenário das fontes de geração de energia no mundo e no Brasil.

A participação do carvão mineral na geração elétrica no mundo caiu de 40% para 31% entre os anos de 1997 e 1999. A este fato pode-se atribuir às mudanças recentes ocorridas no Leste Europeu, com uma acentuada queda dos níveis de produção e por uma substituição significativa de plantas à carvão mineral nos Estados Unidos e na Inglaterra pelo gás natural.

Neste mesmo período, há uma súbita elevação da participação dos derivados de petróleo, que passam de 11% para 34% em termos relativos. A hidreletricidade cai de 19% em 1997 para 7% e o gás natural assume um papel importante no contexto global passando de 13% em 1997 para 22% em 1999. A energia nuclear também tem a sua participação relativa bastante reduzida, tendo em 1999 decrescido para 6% contra 17% em 1997.

Figura 2 – Geração de Energia Elétrica no Mundo e no Brasil – 1999



Fonte: Eletrobrás, 2000



No caso do Brasil a grande mudança do perfil da geração elétrica neste mesmo período ocorreu com o crescimento da geração térmica a derivados de petróleo, que evoluiu de 1,3% em 1997 para 6,4% em 1999. A energia hidráulica apresentou uma redução relativa de 96,8% para 90,5% no mesmo período. O carvão e a energia nuclear não apresentaram grandes alterações. **frase**

5.1 - Descrição do Parque Gerador de Eletricidade

A energia hidráulica ganhou impulso na década de 1960, com a participação estatal no setor elétrico, através da construção de grandes aproveitamentos hidrelétricos. A partir daí, a capacidade instalada total (serviço público e autoprodutores) de geração de energia de origem hidráulica cresceu, em média, 21,3% a.a., na década de 1970, 6,5% a.a., na década de 1980 e 3,3% a.a., entre 1990 e 1999 (contabilizando-se nestes dois últimos períodos, a metade da capacidade instalada da UHE de Itaipu, a partir de 1984) (BEN, 1990, 1996 e 2000).

Assim, a participação hidrelétrica na capacidade instalada evoluiu de 84% (8,7 GW) para 88% (27 GW) nos anos 70 e 80; 91% (44,9 GW) no ano de 1990 e 91% (58,4 GW) no ano de 1991 (Eletrobrás 2000)

Cabe ressaltar que por opção estratégica, principalmente após os choques de petróleo de 1973 e 1979, toda prioridade foi dada à geração hidrelétrica que, embora renovável, é intensiva em capital e relativamente baixa em custos de operação e manutenção. Assim, como já foi mencionado, existe no Brasil uma notável predominância da energia hidráulica como fonte primária de energia elétrica.

Segundo o Ministério das Minas e Energia, o setor elétrico brasileiro mais que quintuplicou sua capacidade instalada de geração no período 1970/99. Em 1999 o Brasil possuía uma capacidade instalada de 68,2 GW de potência, sendo 59 GW de origem hidráulica e 9,2 GW de origem térmica.

O sistema elétrico brasileiro está hoje segmentado em três sistemas distintos, a saber (BEN, 2000):

- **Sistema Interligado Sul/Sudeste/Centro-Oeste**, com uma capacidade instalada de 47.236 MW em dezembro de 1999, considerando somente 50% da capacidade instalada na UHE Itaipu (6.300 MW), possui 202 usinas hidrelétricas (43.427 MW - 92%) e 29 usinas termelétricas (3.809 MW - 8%).
- **Sistema Interligado Norte/Nordeste**, que corresponde aos mercados da região do baixo Tocantins, Belém, área de influência da UHE Tucuruí e toda a Região Nordeste, com uma capacidade instalada de 14.731 MW, possui 17 usinas hidrelétricas (14.417 MW - 98%) e 3 usinas termelétricas (299 MW - 2%) e duas usinas eólicas (15 MW).
- **Sistemas Isolados**, que correspondem a mais de 330 localidades eletricamente isoladas umas das outras, a maioria na Região Norte. Cerca de 85% dos Sistemas Isolados estão na Região Norte, que englobam os Estados da Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Acre, e têm um parque gerador de



2.134 MW (93% do total dos Sistemas Isolados do País), sendo 1.791 MW instalados nas capitais (1.285 MW em usinas térmicas e 506 MW em hidrelétricas) e 343 MW no interior, dos quais 34 MW em Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs e 309 MW em usinas térmicas. Os 7% restantes da capacidade instalada total estão distribuídos pelos Estados do Pará, Maranhão, Tocantins, Pernambuco, Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, que apesar de serem Estados atendidos pelos Sistemas Interligados, possuem Sistemas Isolados de pequeno porte, totalizando 153 MW, dos quais 150 MW em usinas térmicas e 3 MW em hidrelétricas.

No Brasil a produção térmica se destina aos sistemas isolados e à complementação no atendimento do mercado dos sistemas interligados nos períodos hidrológicamente desfavoráveis ou para atendimento localizado, quando ocorrem restrições de transmissão. A Tabela 1 e o Gráfico 1 fornecem uma evolução da capacidade instalada de geração elétrica pelas fontes hidráulica, termelétrica convencional e nuclear nos sistemas públicos e autônomos (produtores independentes e autoprodutores) entre 1990 e 1999 (Tabela 1 e Gráfico 1)

A Tabela 2 mostra a participação de cada fonte energética na produção de energia elétrica nas centrais autoprodutoras no período 1995-1999. Nota-se claramente que a opção termelétrica é majoritária na geração autônoma. Entre as principais fontes de energia da produção termelétrica destacam-se o bagaço de cana, a lixo, o gás natural e o óleo combustível, conforme pode ser visualizado no Gráfico 2.

**Tabela 1-** Evolução da Capacidade Instalada de Geração de Eletricidade (MW)

<i>ANO</i>	<i>PÚBLICO</i>	<i>HIDRO AUTÔNOMO</i>	<i>TOTAL</i>
1990	44.934	624	45.558
1991	45.992	624	46.616
1992	47.085	624	47.709
1993	47.967	624	48.591
1994	49.297	624	49.921
1995	50.680	687	51.367
1996	52.432	687	53.119
1997	53.987	902	54.889
1998	55.857	902	56.759
1999	58.085	912	58.997

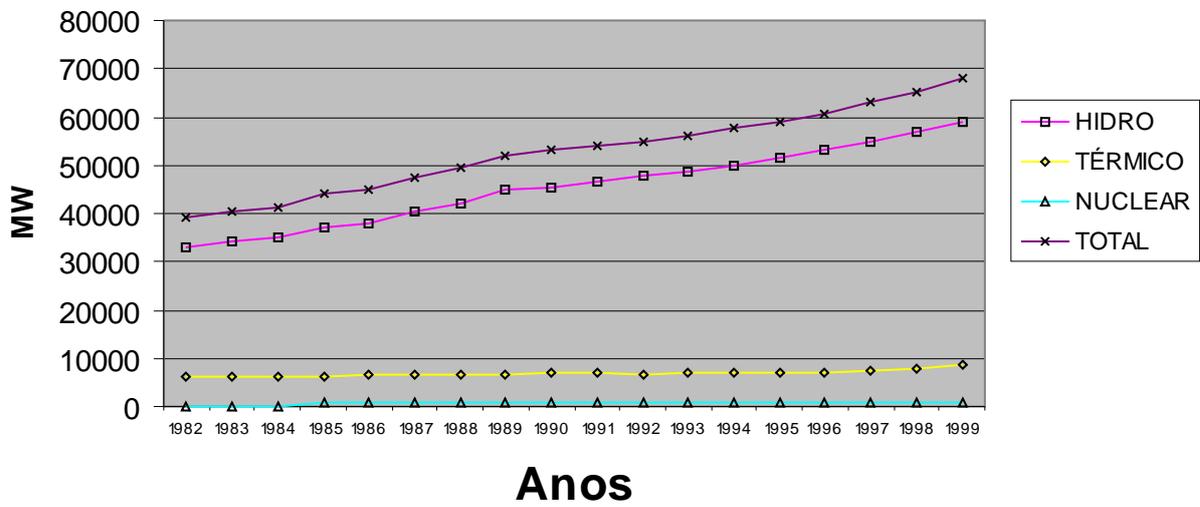
<i>ANO</i>	<i>PÚBLICO</i>	<i>TERMO AUTÔNOMO</i>	<i>TOTAL</i>
1990	4.170	2.665	6.835
1991	4.203	2.665	6.868
1992	4.018	2.665	6.683
1993	4.127	2.847	6.974
1994	4.151	2.900	7.051
1995	4.197	2.900	7.097
1996	4.105	2.920	7.025
1997	4.506	2.920	7.426
1998	4.798	2.995	7.793
1999	5.217	3.309	8.526

<i>ANOS</i>	<i>PÚBLICO</i>	<i>NUCLEAR AUTÔNOMO</i>	<i>TOTAL</i>
1990	657	0	657
1991	657	0	657
1992	657	0	657
1993	657	0	657
1994	657	0	657
1995	657	0	657
1996	657	0	657
1997	657	0	657
1998	657	0	657
1999	657	0	657

Fonte: BEN, 2000



Gráfico 1 - Capacidade Instalada de Geração Elétrica em 31/12/1999



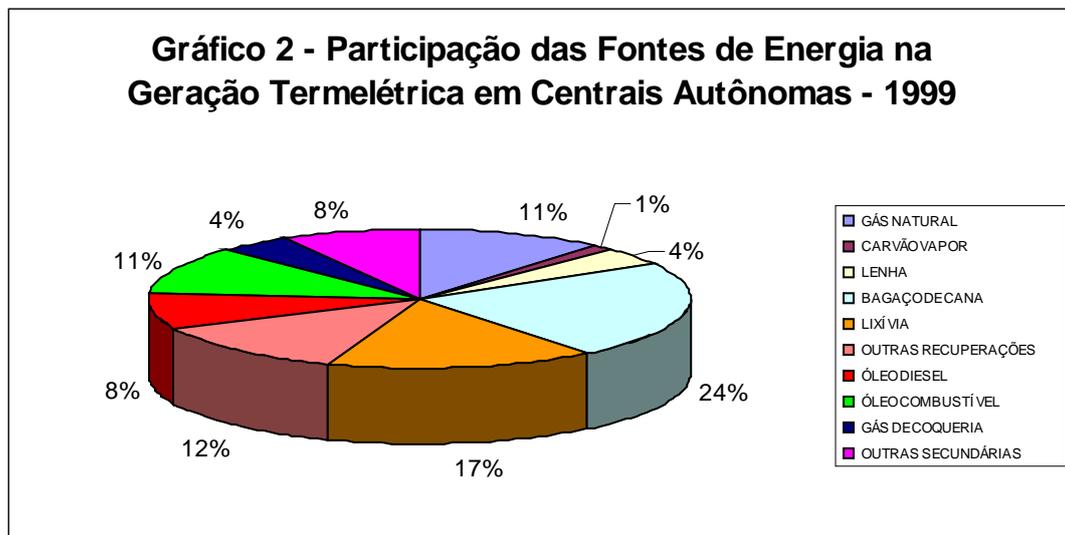
Fonte: BEN, 2000



Tabela 2- Participação das Fontes de Energia na Geração de Eletricidade em Centrais Autônomas (Gwh)

<i>FONTES</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>
GERAÇÃO DE ELETRICIDADE	14.923	17.944	19.135	20.583	23.929
GERAÇÃO TERMELÉTRICA	11.474	13.619	14.749	15.472	18.089
GÁS NATURAL	560	973	1.107	1.171	2.005
CARVÃO VAPOR	276	322	247	267	266
LENHA	646	669	727	687	741
BAGAÇO DE CANA	2.574	3.593	3.880	3.982	4.110
LIXÍVIA	2.195	2.273	2.509	2.526	2.936
OUTRAS RECUPERAÇÕES	1.373	1.406	1.745	1.947	2.247
ÓLEO DIESEL	378	709	853	1.055	1.510
ÓLEO COMBUSTÍVEL	2.103	2.130	2.070	2.171	1.975
GÁS DE COQUERIA	304	429	317	440	812
OUTRAS SECUNDÁRIAS	1.065	1.115	1.294	1.226	1.487
GERAÇÃO HIDRELÉTRICA	3.449	4.324	4.386	5.111	5.840
HIDRÁULICA	3.449	4.324	4.386	5.111	5.840

Fonte: BEN, 2000



Fonte: BEN, 2000



A Tabela 3 mostra a participação de cada fonte energética na produção de energia elétrica nas centrais do serviço público para o mesmo período. Neste caso, a geração é quase que total via energia hidráulica.

A geração térmica é discriminada por fonte de energia e em participação percentual para o ano de 1999 no Gráfico 3. Cabe ressaltar que no serviço público o carvão mineral é a fonte primária mais significativa.

Cabe destacar que a geração eólica está incluída juntamente com a geração térmica a gás no BEN-2000, não alterando significativamente os resultados, tendo em vista a baixa geração de energia eólica no país.

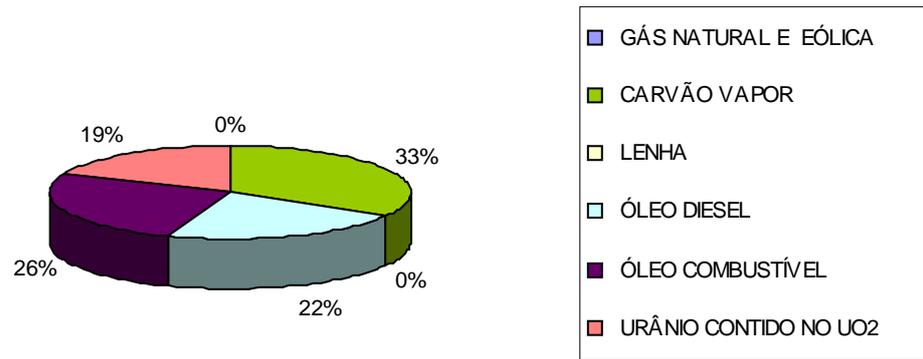
Tabela 3 - Participação das Fontes de Energia na Geração de Eletricidade em Centrais do Serviço Público (Gwh)

<i>FONTES</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>
<i>GERAÇÃO DE ELETRICIDADE</i>	<i>260.678</i>	<i>273.300</i>	<i>288.845</i>	<i>301.165</i>	<i>308.378</i>
<i>GERAÇÃO TERMELÉTRICA E EÓLICA</i>	<i>10.222</i>	<i>11.855</i>	<i>14.259</i>	<i>14.807</i>	<i>21.335</i>
GÁS NATURAL E EÓLICA	0	2	4	5	2
CARVÃO VAPOR	3.668	4.050	5.264	4.630	7.171
LENHA	0	0	0	0	0
ÓLEO DIESEL	2.698	2.403	3.246	4.156	4.658
ÓLEO COMBUSTÍVEL	1.337	2.971	2.576	2.751	5.527
URÂNIO CONTIDO NO UO ₂	2.519	2.429	3.169	3.265	3.977
<i>GERAÇÃO HIDRELÉTRICA</i>	<i>250.456</i>	<i>261.445</i>	<i>274.586</i>	<i>286.358</i>	<i>287.043</i>
HIDRÁULICA	250.456	261.445	274.586	286.358	287.043

Fonte: BEN, 2000



Gráfico 3 - Participação das Fontes de Energia na Geração Térmica no Serviço Público - 1999



Fonte: BEN,2000



5.2 - A Geração Térmica no Brasil

Levando em consideração as vantagens oferecidas pelas usinas hidrelétricas, especialmente em termos de custos operacionais, as usinas térmicas tem sido predominantemente usadas para o suprimento de localidades isoladas ou em suporte aos sistemas interligados.

A distribuição geográfica das mesmas representa forte predominância regional na escolha do tipo de combustível utilizado, com destaque para o óleo diesel no Norte e carvão no Sul, nas proximidades da ocorrência das minas. O uso de óleo combustível concentra-se no Norte e Sudeste, sendo que nesta última região as térmicas são usadas somente para suprir necessidades eventuais ou sazonais da rede interligada, durante as estações secas ou demandas nas horas de pico (operação em complementação).

Nas Tabelas 4 e 5 estão listadas as usinas termelétricas existentes no Sistema Elétrico Brasileiro em 2000, respectivamente, no sistema interligado e no sistema isolado.

Para esta fase do projeto, tomando como base as pesquisas feitas nas principais publicações dos órgãos oficiais do setor elétrico (ELETROBRÁS e ANEEL) e junto à algumas empresas de energia elétrica (Internet e contatos diretos), foi constatado que os dados referentes ao parque termelétrico do Brasil apresentam várias discrepâncias, principalmente quanto a capacidade instalada e combustível utilizado.

Tendo em vista tal discrepância, os dados foram compilados e registrados pela fonte de referência e dispostos nas Tabelas 4 e 5.

As possíveis explicações para estas divergências de dados podem ser a consideração de dados ora com base na capacidade nominal, ora na capacidade efetiva e ora na capacidade disponível das usinas em um dado momento; época diferente na compilação de dados, e também devido às rápidas mudanças que o parque termelétrico vem sofrendo, inclusive com a mudança da fonte energética.

Desta forma, os dados das concessionárias nos parecem mais confiáveis.

Nas Tabelas 6 e 7 a geração térmica total do sistema isolado foi detalhada por tipo de combustível e por concessionária. Sendo que na Tabela 8 estão apresentados os dados por usina dos Produtores Independentes e Autoprodutores de Energia em Operação no Sistema Interligado, tomando como referência o banco de dados da ANEEL de setembro de 2000.



Tabela 4 - Usinas Termelétricas em Operação no Brasil em 2000 - Sistema Interligado

CONCESSIONÁRIA	USINA	DADOS DA ELETROBRÁS (REF 1)		DADOS DA ANEEL REF.2)		DADOS DA CONCESSIONÁRIA (REF.3)	
		CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL	CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL	CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL
GERASUL	ALEGRETE	66,00	OC	66,00	C	66,00	OC
	CHARQUEADAS	72,00	C	72,00	C	72,00	C
	JORGE LACERDA A	232,00	C	232,00	C	232,00	C
	JORGE LACERDA B	250,00	C	262,00	C	262,00	C
	JORGE LACERDA IV	350,00	C	363,00	C	363,00	C
	CAMPO GRANDE - Willian Arjona (a)	75,00	OC			80,00	OD
ELETRONUCLEAR	ANGRA I	657,00	N	657,00	N	657,00	N
	ANGRA II (b)	1.309,00	N			1.309,00	N
CHESF	CAMAÇARI	290,00	OC	290,00	OD	290,00	OC
	BONGI			142,50	OD	142,50 (f)	OD
CGTEE	NUTEPA	24,00	OC				
	PRES. MÉDICI	446,00	C	-	-		
	SÃO GERÔNIMO	17,00	C	-	-		
	Total			490,00 (d)	C e OD	490,00 (d)	
CEB	TERMO BRASÍLIA	10,00	OC	10,00	OD	10,00	
COPEL	FIGUEIRA	20,00	C			20,00	
CEMIG	IGARAPÉ	131,00	OC	131,44	OD	132,00	OC
CPFL	CARIOBA	36,00	OC			32,00	
ENRON	CUIABÁ I	150,00	OC			150,00	OC
CEEE				21,83	OD		
CELG				2,00	OD		



CONCESSIONÁRIA	USINA	DADOS DA ELETROBRÁS (REF.1) CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL	DADOS DA ANEEL REF.2) CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL	DADOS DA CONCESSIONÁRIA (REF.3) CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL
FURNAS	SANTA CRUZ (e)	608,00	OC	630,00 (d)	OD	600,00	OC
	ROBERTO SILVEIRA (CAMPOS)	32,00	OC	-	-	30,00	GN
PRODUTORES INDEPENDENTES E AUTOPRODUTORES - PIA (2)				2.518,10			

Fonte: REF. (1) ELETROBRÁS PLANO DECENAL DE EXPANSÃO – 2000-2009

REF. (2) ANEEL WEB SITE 19/06/2000

REF. (3) DADOS DA CONCESSIONÁRIA - INTERNET E OU OBTIDOS DIRETAMENTE

Código

(a) Anteriormente pertencente a ENERSUL, futuramente usará gás natural

(b) Sincronizada na rede, suprimento do Sistema Sul/Sudeste/ Centro-Oeste, desde junho de 2000.(WEB SITE da ELETRONUCLEAR)

(c) Usina sendo construída em três fases, totalizando 480 MW de gás natural. Já está em operação Fase I do projeto com 150 MW com óleo combustível.

(d) Capacidade instalada total da concessionária

(e) Usina é suprida com gás natural suficiente somente para melhoria da queima.

(f) Usina de BONGI, atualmente está fora de operação, com projeto de recuperação para gás natural.

(g) Usina Piratininga está em fase de instalação de queimadores do tipo bi-combustível, que permitirá que a usina possa gerar utilizando óleo combustível ou gás natural.

OC – Óleo Combustível

N – Nuclear

C – Carvão Mineral

OD – Óleo Diesel

GN – Gás Natural

Célula em branco – Valores não disponíveis

PIE – Produtor Independente

PIA - Produtor Independente e Autoprodutor



Tabela 5 - Usinas Termelétricas em Operação no Brasil em 2000 - Sistema Isolado

CONCESSIONÁRIA	USINA	DADOS DA ELETROBRÁS REF 1)		DADOS DA ANEEL (REF.2)		DADOS DA CONCESSIONÁRIA (REF.3)	
		CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL	CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL	CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL
ELETRONORTE TOTAL	-			345,95 (a)	OD	1.311,51	OD/OC
ELETRONORTE SISTEMA MANAUS (SUBSIDIÁRIA "MANAUS ENERGIA S.A").	APARECIDA	136,00	OD			136,00	OC
	ELECTRON	120,00	OD			120,00	OC
	MAUÁ	137,20	OC			137,20	OC
	PIE EL PASO AMAZONAS ENERGIA Ltda. (c)	246,00	OD	291,40	OD	242,00	OC
	PIE WARTISILA – RIO NEGRO ENERGIA Ltda. (d)	158,00	OC	166,36	OD	158,00	OC
	TOTAL SISTEMA Manaus				OD	793,20	OC
ELETRONORTE SISTEMA AMAPÁ –	SANTANA	116,40	OD			116,80	OD
	TOTAL SISTEMA Amapá					116,80	OD
ELETRONORTE SISTEMA ACRE	RIO ACRE	43,00	OD			43,00	OD
	RIO BRANCO I	26,20	OD			26,16	OD
	RIO BRANCO II	33,00	OD			32,75	OD
	SOTREQ	11,20	OD			25,60	OD
	TOTAL SISTEMA Acre					127,51	OD



CONCESSIONÁRIA	USINA	DADOS DA ELETROBRÁS REF 1)		DADOS DA ANEEL (REF.2)		DADOS DA CONCESSIONÁRIA (REF.3)	
		CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL	CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL	CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL
ELETRONORTE – SISTEMA RORAIMA (SUBSIDIÁRIA - “BOA VISTA ENERGIA S.A).	FLORESTA (ARNON DE MELLO)	62,00	OD			62,00	OC
	EQUATORIAL – SOTREQ	19,60	OD			26,60	OD
	CENTRO -BOA VISTA	17,50	OD			17,50	OD
	TOTAL SISTEMA Roraima					106,10	OC/OD
ELETRONORTE – SISTEMA RONDONIA	RIO MADEIRA	103,60	OD			103,90	OD
	PORTO VELHO	15,80	OD				
	SOTREQ	39,20	OD				
	PIE - TNE					64,00	
	TOTAL SISTEMA Rondônia					167,90
CONCESSIONÁRIAS SERVIÇOS PÚBLICOS ESTADUAIS	CEA;CEAM, CELPA; CELPE; CELTINS; CEMAR; CEMAT; CER; CERON; COELBA; ENERSUL;					146,56 (Vide Tabela 6)	



CONCESSIONÁRIA	USINA	DADOS DA ELETOBRÁS (REF 1)		DADOS DA ANEEL (REF.2)		DADOS DA CONCESSIONÁRIA (REF.3)	
		CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL	CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL	CAPACIDADE INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL
PRODUTORES. INDEPENDENTE (b)	GUASCOR DO BRASIL Ltda. – Rondônia, Acre e Pará; ROVEMA e ELETROGOES					114,10 (Vide Tabela .7.)	

Fonte: REF. (1) ELETOBRÁS PLANO DECENAL DE EXPANSÃO – 2000-2009
REF. (2) ANEEL WEB SITE 19/06/2000
REF. (3) DADOS DA CONCESSIONÁRIA - INTERNET E OU OBTIDOS DIRETAMENTE

Código (a) Referência 2 considera total do sistema excluindo os PIE
(b) Alguns PIE já foram incluídos nos Sistemas da ELETRONORTE
(c) PIE EL PASO A ; B e C, operando para ELETRONORTE, tendo 44, 110 e 80 MW de potência efetiva, respectivamente.
(d) PIE EL PASO operando para ELETRONORTE,
O – Óleo Combustível
N – Nuclear
C – Carvão Mineral
OD – Óleo Diesel
GN – Gás Natural
Célula em branco – Valores não disponíveis
PIE – Produtor Independente


Tabela 6 – Detalhamento do Parque Termelétrico em Operação das Concessionárias de Serviços Públicos – Sistema Isolado

CONCESSIONÁRIA	MUNICÍPIO /ESTADO	USINA	CAPACIDADE	
			INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL
Companhia de Eletricidade do Amapá – CEA (Ref.1)	AP	(a)	3,31	Óleo Diesel
Centrais Elétricas do Pará – CELPA (Ref.1)	PA	(a)	17,02	Óleo Diesel
Companhia Energética de Pernambuco – CELPE (Ref.1 e 2)	Fernando de Noronha/PE	Fernando de Noronha	2,31	Óleo Diesel
Companhia de Energia Elétrica do Estado do Tocantins – CELTINS (Ref. 2) Total = 2,34 MW	TO	Centenário	0,34	Óleo Diesel
		Lizarda	0,42	Óleo Diesel
		Mansinha	0,09	Óleo Diesel
		Mateiros	0,17	Óleo Diesel
		Porto Lemos	0,20	Óleo Diesel
		Recursolândia	0,39	Óleo Diesel
		Santa Maria	0,39	Óleo Diesel
		São Felix do Jalapão	0,17	Óleo Diesel
		Serranópolis	0,08	Óleo Diesel
		Trevo da Praia	0,09	Óleo Diesel
Centrais Elétricas do Maranhão – CEMAR (Ref. 2)	MA	Paço Fragoso	1,00	Óleo Diesel
		Centro Novo	0,70	Óleo Diesel
		Batavo	0,25	Óleo Diesel
Centrais Elétrica Matogrossenses S.A. – CEMAT (Ref. 1)	MT	(a)	63,15	Óleo Diesel
Companhia Energética de Roraima – CER (Ref. 1)	RR	(a)	12,06	Óleo Diesel
Centrais Elétricas do Amazonas -CEAM	AM	(a)		



CONCESSIONÁRIA	MUNICÍPIO /ESTADO	USINA	CAPACIDADE	
			INSTALADA (MW)	COMBUSTÍVEL
Centrais Elétricas de Rondônia – CERON (Ref. 1)	RO	(a)	31,12	Óleo Diesel
Companhia Energética da Bahia – COELBA (Ref.2)	Camamu/BA	Camamu	0,60	Óleo Diesel
Eletroacre (b)	AC			
Empresa Energética de Mato Grosso do Sul – ENERSUL (Ref. 2)	MS	Corumbá	6,00	Óleo Diesel
		Coxim	3,00	Óleo Diesel
		Porto Murtinho	3,70	Óleo Diesel
Total			146,56	

Ref. 1: ANEEL- “home-page”

Ref. 2: Consulta direta às concessionárias

(a) a serem identificadas futuramente

(b) usinas cedidas a Guascor do Brasil, produtor independente, em regime de comodato

Nota: Os dados das empresas Manaus Energia S.A e Boa Vista Energia S.A já estão relacionados na Tabela 5.


Tabela 7 - Parque Termelétrico em Operação nos Sistemas Isolados – Produtores Independentes de Energia

Empresa	Usina	UF	Potência (MW)	Combustível
Guascor do Brasil Ltda. - Rondônia	(a)	RO	33,34	Óleo Diesel
Guascor do Brasil Ltda. - Acre (Ref. 2) Total = 27,43 MW	Cruzeiro do Sul	AC	10,49	Óleo Diesel
	Porto Walter	AC	0,51	Óleo Diesel
	Thaumaturgo	AC	0,19	Óleo Diesel
	Tarauacá	AC	2,68	Óleo Diesel
	Feijó	AC	1,74	Óleo Diesel
	S.Madureira	AC	3,44	Óleo Diesel
	M.Urbano	AC	0,72	Óleo Diesel
	Capixaba	AC	0,45	Óleo Diesel
	Xapurí	AC	1,49	Óleo Diesel
	Brasiléia	AC	4,55	Óleo Diesel
	Assis Brasil	AC	0,46	Óleo Diesel
	Santa Rosa	AC	0,15	Óleo Diesel
	V.Campinas	AC	0,41	Óleo Diesel
Jordão	AC	0,15	Óleo Diesel	
Eletrogoes S.A. (Ref. 1)	Vilhena	RO	5,00	Óleo Diesel



Empresa	Usina	UF	Potência (MW)	Combustível
Guascor do Brasil Ltda. – Pará (Ref. 2) Total = 45,03 MW	Oeiras do Pará	PA	1,05	Óleo Diesel
	Muaná	PA	1,19	Óleo Diesel
	Ponta das Pedras	PA	1,54	Óleo Diesel
	Soure	PA	3,79	Óleo Diesel
	Salvaterra	PA	2,23	Óleo Diesel
	Cachoeira do Arari	PA	1,05	Óleo Diesel
	S.Seb. Boa Vista	PA	1,05	Óleo Diesel
	Curralzinho	PA	0,84	Óleo Diesel
	Portel	PA	2,53	Óleo Diesel
	Breves	PA	2,23	Óleo Diesel
	Gurupá	PA	1,69	Óleo Diesel
	Porto de Moz	PA	1,05	Óleo Diesel
	Almeirim	PA	2,23	Óleo Diesel
	Prainha	PA	0,84	Óleo Diesel
	Mte. Alegre	PA	4,22	Óleo Diesel
	Alenquer	PA	4,22	Óleo Diesel
	Óbidos	PA	4,42	Óleo Diesel
	Oriximiná	PA	5,07	Óleo Diesel
	Juruti	PA	1,69	Óleo Diesel
	Terra Santa	PA	1,40	Óleo Diesel
Faro	PA	0,70	Óleo Diesel	
Rovema – Veículos e Máquinas (Ref. 1 e 2)	Pimenta Bueno	RO	3,75 (Ref. 1) 3,30 (Ref. 2)	Óleo Diesel
Total			114,10	

Ref. 1: ANEEL – “home-page”

Ref. 2: Consulta direta às concessionárias

(a) a serem identificadas futuramente

Nota: As usinas da El Paso já foram incluídas na tabela 5.


Tabela 8 - Usinas Termelétricas em Operação no Brasil em 2000 – Produtores Independentes e Autoprodutores de Energia – Sistema Interligado

Empresa/Usina	Município	Estado	Potência (MW)	Combustível
Cisframa	Canoinha	SC	4,00	Cavaco de Madeira
Usina Maluf S.A	S.A.Posse	SP	1,88	Cana de Açúcar
Urbano AgroIndustrial Ltda.	Jaraguá do Sul	SC	3,00	Bagaço de Cana
Guanabara Agro Industrial S.A	Tietê	SP	1,70	Bagaço de Cana
Camil Alimento S.A	Itaqui	RS	4,20	Casca de Arroz
Branco Perez Alcool S.A	Adamantina	SP	2,40	Bagaço de Cana
Destilaria Della Coletta Ltda.	Bariri	SP	2,60	Bagaço de Cana
EPE – Empresa Produtora de Energia Ltda.	Cuiabá	MT	153,00	Diesel/Gás Natural
Comp.Energ.Mato Grosso do Sul – Fase 1	Campo Grande	MS	50,60	Diesel/Gás Natural
EnergyWorks do Brasil (cogeração)	Pacatuba	CE	5,00	Gás Natural
CST (ampliação)	Serra	ES	128,20	Gás de Alto Forno
Aracruz Celulose	Aracruz	ES	142,90	Licor Negro/Biomassa
REDUC	Rio de Janeiro	RJ	30,00	Gás de Refinaria
O Globo (cogeração)	D.de Caxias	RJ	5,16	Gás Natural
Companhia Cervejaria Brahma	Rio de Janeiro	RJ	13,08	Gás Natural
Usina Alta Mogiana	S.J.da Barra	SP	8,00	Bagaço de Cana
CELVAP (cogeração)	Jacareí	SP	63,48	Licor Negro
Suzano Papel e Celulose (cogeração)	Suzano	SP	25,50	Licor Negro
Dedini S.A.	Pirassununga	SP	6,00	Bagaço de Cana
Energy Works do Brasil Ltda. (cogeração)	Jacareí	SP	9,80	Gás Natural
Irmãos Biagi (cogeração)	Serrana	SP	15,00	Bagaço de Cana
Energy Works do Brasil Ltda. (cogeração)	Jacareí	SP	9,80	Gás Natural
Cia.Ind. e Agr. São João (cogeração)	Araras	SP	12,00	Bagaço de Cana
Irmãos Biagi (cogeração)	Serrana	SP	15,00	Bagaço de Cana
Usina Açucareira de Jaboticabal (cogeração)	Jaboticabal	SP	6,80	Bagaço de Cana
Usina da Barra (cogeração)	Barra Bonita	SP	15,80	Bagaço de Cana
Usina MB (cogeração)	Morro Agudo	SP	9,40	Bagaço de Cana
Usina Maracaí	Maracaí	SP	11,00	Bagaço de Cana
Usina Santo Antonio	Sertãozinho	SP	6,80	Bagaço de Cana
Açucareira Zillo Lorenzetti	Maçatuba	SP	11,00	Bagaço de Cana
Usina Santo Antonio	Sertãozinho	SP	6,80	Bagaço de Cana



Empresa/Usina	Município	Estado	Potência (MW)	Combustível
Açucareira Zillo Lorenzetti	Maçatuba	SP	9,00	Bagaço de Cana
Usina São Paulo (cogeração)	Rafrd	SP	10,20	Bagaço de Cana
Usina Barra Grande de Lençóis (cogeração)	Lençóis	SP	9,00	Bagaço de Cana
U.Fund. Assist.Social Sinhá Junq. (coger.)	Igarapava	SP	7,20	Bagaço de Cana
Usina Açucareira Furlan	Sta. Bárbara D'Oeste	SP	2,40	Bagaço de Cana
Comp.Ind. e Agr. Ometo (cogeração)	Iracemópolis	SP	14	Bagaço de Cana
Usina São Martinho (cogeração)	Pradópolis	SP	19,00	Bagaço de Cana
Univalen S.A.	Valparaíso	SP	8,00	Bagaço de Cana
Jardest S.A.	Jardinópolis	SP	4,00	Bagaço de Cana
Açucareira Bartolo Caroro (cogeração)	Ponta	SP	8,00	Bagaço de Cana
Comp. A Vale do Rosário (cogeração)	Morro Agudo	SP	32,00	Bagaço de Cana
Destilaria Galo Bravo (cogeração)	Ribeirão Preto	SP	9,00	Bagaço de Cana
Usina Santa Adélia (cogeração)	Jaboticabal	SP	10,40	Bagaço de cana
Usina Cresciunal	Leme	SP	4,38	Bagaço de Cana
Ometo , Pavan S.A (cogeração)	Américo Brasiliense	SP	11,40	Bagaço de Cana
Usina Colombo (cogeração)	Ariranha	SP	12,50	Bagaço de Cana
Destilaria Nardini (cogeração)	Vista Alegre do Alto	SP	6,40	Bagaço de Cana
Açucareira Corona (cogeração)	Guariba	SP	14,80	Bagaço da Cana
Usina Santa Lydia (cogeração)	Ribeirão Preto	SP	5,30	Bagaço de Cana
J. Pilon S.A (cogeração)	Cerquilha	SP	3,80	Bagaço de Cana
Usina São Francisco (cogeração)	Sertãozinho	SP	3,00	Bagaço de Cana
Usina Santa Elisa	Sertãozinho	SP	29,00	Bagaço de Cana
Champion Papel e Celulose	Mogi Guaçu	SP	22,50	Óleo Combustível
Copebras – Negro de Fumo	Cubatão	SP	25,00	Gás de Processo
Produtos Químicos Elekeiroz	Várzea Paulista	SP	5,19	Enxofre
Refinaria Henrique Lages	S.J.dos Campos	SP	30,00	Gás de Refinaria
Refinaria Paulínia	Paulínia	SP	60,50	Gás de Refinaria
Refinaria Presidente Bernardes	Cubatão	SP	24,50	Gás de Refinaria
Petroquímica União	Santo André	SP	10,95	Óleo Combustível
Rhodia Ind.Químicas e Texteis	Santo André	SP	10,70	Óleo Combustível



Empresa/Usina	Município	Estado	Potência (MW)	Combustível
Rhodia Ind. Químicas e Têxteis	Paulínia	SP	10,00	Óleo Combustível
Companhia Nitro Química Brasileira	São Paulo	SP	12,00	Gás Natural/Enxofre
Usina Açucareira Ester	Cosmópolis	SP	7,70	Bagaço de Cana
Celvap Celulose e Papel Ltda.	Luiz Antonio	SP	32,60	Licor Negro
Cenibra	Belo Oriente	MG	40,00	Biomassa
Açominas	Congonhas do Campo	MG	30,00	Gás de Alto Forno
Fosfertio	Uberaba	MG	8,80	Biomassa/Óleo Combustível
Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais	Ipatinga	MG	40,00	Gás de Alto Forno
Celucat S.A.	Correia Pinto	SC	12,50	Biomassa
Igarás Papéis e Embalagens Ltda.	Otacílio Costa	SC	31,10	Licor Negro
Celulose Irani	Vargem Bonita	SC	4,90	Licor Negro
Petróleo Brasileiro S.A.	Alto do Rodrigues	RN	5,00	Gás de Refinaria
Rhodia Ester Fipack (cogeração)	Cabo	PE	9,80	Gás Natural
Atlas Frigorífico	Santana do Araguaia	PA	5,31	Lenha Picada
Bacell	Camaçari	BA	13,60	Licor Negro
Bahia Sul Celulose	Mucuri	BA	92,00	Licor Negro
Refinaria Landolfo Alves	S.F do Conde	BA	7,50	Gás de Refinaria
Rieger Agro Pecuária	Barreira	BA	5,40	Óleo Combustível
Copene	Camaçari	BA	258,40	Gás Natural e Óleo Combustível
Refinaria de Petróleo Ipiranga	Rio Grande	RS	2,40	Gás Natural
Copesul	Triunfo	RS	70,40	Resíduo Petroquímico
Refinaria Alberto Pasqualini	Canoas	RS	18,00	Gás de Refinaria
Riocell	Guaíba	RS	47,00	Licor Negro
Refinaria Getúlio Vargas	Araucária	PR	32,00	Gás de Refinaria
Cadam	Almeirim	PA	20,10	Óleo Diesel
Destilaria Água Limpa	Monte Aprazível	SP	2,40	Bagaço de Cana
Usina Itaiquara de Açúcar e Alcool	Tapiratiba	SP	1,20	Bagaço de Cana



Empresa/Usina	Município	Estado	Potência (MW)	Combustível
Usina Açucareira Bela Vista	Pontal	SP	2,40	Bagaço de Cana
Antonio Ruetter Ind. Ltda.	Paraisópolis	SP	2,70	Bagaço de Cana
Agrícola Ind. E Com. Paraisópolis	Brotas	SP	3,70	Bagaço de Cana
Cental de Álcool	Lucélia	SP	4,21	Bagaço de Cana
Destilaria Bellão e Com. Schiavon	St. Cruz das Palmeiras	SP	0,75	Bagaço de Cana
Destilaria Alcúdia	Teodoro Sampaio	SP	4,00	Bagaço de Cana
Usina Santa Fé	Nova Europa	SP	4,80	Bagaço de Cana
Usina Ipiranga de Açúcar e Álcool	Descalvado	SP	2,40	Bagaço de Cana
Usina Santa Lucia	Araras	SP	4,40	Bagaço de Cana
Floraplac Ind. Ltda.	Paragominas	PA	1,25	Biomassa
Lwarcel Celulose e Papel	Lençóis	SP	4,00	Biomassa e Bagaço de Cana
Citrosuco Paulista S.A	Limeira	SP	2,00	Óleo Comb./Biomassa
Jardeste S.A-Açúcar e Álcool (cogeração)	Jardinópolis	SP	4,25	Bagaço de Cana
Usina São José – Açúcar e Álcool	Rio das Pedras	SP	1,20	Bagaço de Cana
Usina Santo Antonio	Piracicaba	SP	1,16	Bagaço de Cana
Usina Batatais	Batatais	SP	3,90	Bagaço de Cana
Usina Açucareira São Manuel	São Manuel	SP	3,60	Bagaço de Cana
Cia. Albertina Mercantil Ind.	Sertãozinho	SP	4,25	Bagaço de Cana
Cia. Energética Santa Elisa	Sertãozinho	SP	2,00	Bagaço de Cana
Cia. Siderúrgica Nacional	Volta redonda	RJ	230	Gás de Processo/ Gás Natural
Forjasul Encruzilhada Ind. de Madeiras	Encruzilhada do Sul	RS	1,80	Biomassa
Orsa Celulose papel e Embalagem	Nova Campina	SP	4,5	Biomassa/Óleo Combustível
Trombini	Fraiburgo	SC	4,87	Biomassa
Companhia Siderúrgica do Pará	Marabá	PA	4,00	Gás de Alto Forno
Unialcool S.A	Guruarapes	SP	2,40	Bagaço de Cana
Dedini Açúcar e Álcool Ltda	São João da Boa Vista	SP	4,00	Bagaço de Cana



Empresa/Usina	Município	Estado	Potência (MW)	Combustível
Viralcol Ltda.	Pitangueiras	SP	5,00	Bagaço de Cana
Usina Ipiranga Ltda.	Mococa	SP	2,40	Bagaço de Cana
Irmãos Biagi	Buritizal	SP	3,20	Bagaço de Cana e Óleo Diesel
Usina Bazam	Pontal	SP	7,60	Bagaço de Cana
Destilaria Flórida Paulista	Flórida Paulista	SP	5,80	Bagaço de Cana
Usina São José da Estiva S.A	Novo Horizonte	SP	6,90	Bagaço de Cana
Açúcar Guarani	Olímpia	SP	10,40	Bagaço de Cana
Destilaria Andrade	Pitangueiras	SP	7,20	Bagaço de Cana
RECAP – Refinaria de Capuava	Mauá	SP	8,90	Gás de Refinaria
REMAN	Manaus	AM	6,40	Óleo Combustível
Usina São Domingos	Catanduva	SP	8,00	Bagaço de Cana
Irmãos Biagi	Serrana	SP	14,00	Bagaço de Cana e
Santa Candida	Bocaina	SP	5,60	Bagaço de Cana
Usina Pantanal	Jaciara	MT	5,00	Bagaço de Cana
Usina Jaciara	Jaciara	MT	2,80	Bagaço de Cana
Rio Pardo Ind. de papel e Celulose	St. Rosa Viterbo	SP	4,50	Bagaço de Cana
Mineração Morro Velho Ltda.	Nova Lima	MG	1,00	Óleo Diesel
Fertilizantes Serrana	Cajati	SP	10,74	Enxofre
Usina Coruripe	Iturama	MG	13,00	Bagaço de Cana
Copersucar	Limeira	SP	6,00	Gás Natural
CENIBRA	Belo Oriente	MG	100,00	Licor Negro
Total			2.518,10	

Fonte: Aneel “home-page”, atualizada em 18/09/2000

Obs: A fonte de energia primária Licor Negro corresponde a Lixívia no Balanço Energético Nacional



6 – Considerações Finais

Pela análise dos documentos oficiais do setor elétrico acima sintetizados constata-se que o parque gerador é predominantemente hidrelétrico com 90,5% da capacidade total instalada. A geração térmica ainda é considerada incipiente em termos relativos, representando 9,5% da capacidade total instalada, com 9.183 MW de potência em 1999.

No ano de 1998, a geração termelétrica no Brasil (todos os combustíveis, incluindo a energia nuclear) foi cerca de 28 TWh (centrais do serviço público e autônomo) que representa cerca de 20% da geração termelétrica a carvão mineral no Reino Unido em 1997, 107% do que a Venezuela gerou em 1998 pela termelétricidade total (combustíveis fósseis) e cerca de 77% da geração total de energia elétrica do Chile em 1998 (SIEE, OLADE, 1998 e BEN,2000).

Nesta fase do projeto, pode-se verificar que as informações disponíveis sobre o parque gerador termelétrico apresentam-se com grandes inconsistências quanto a capacidade instalada bem como o combustível empregado.

Em uma primeira avaliação, pode-se inferir que tal situação advém das mudanças institucionais e de planejamento que o setor elétrico vem sofrendo nos últimos anos, não tendo ainda uma política clara e consolidada para o setor, bem como encontra-se bem definido o papel de todos os atores envolvidos.

Até o presente momento, no Sistema Interligado, foi possível identificar 19 usinas termelétricas em operação pertencentes à Concessionárias do Serviço Público/Empresas de Geração de Energia e 135 usinas de Produtores Independentes de Energia/Autoprodutores, baseados na termelétricidade.

No Sistema Isolado foram identificadas 35 usinas termelétricas pertencentes à Concessionárias do Serviço Público Federal/Estadual e 36 usinas pertencentes à Produtores Independentes de Energia.

Baseado nestas considerações, verifica-se que a geração termelétrica em termos absolutos é significativa e pela análise das tabelas apresentadas é bastante diversificada quanto as fontes primárias de energia.

Dentro deste contexto, torna-se relevante avaliar as implicações ambientais decorrente das emissões aéreas do parque termelétrico brasileiro, em particular a sua contribuição para o efeito estufa.

Para as futuras fases deste projeto, quando serão necessárias informações específicas sobre as unidades de geração termelétrica antevê-se dificuldades na obtenção de dados e sua consolidação.



Referências Bibliográficas:

- 1 - ELETROBRÁS (2000), Plano Decenal de Expansão 2000-2009, Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos GCPS, Brasil, 1999.
- 2 - ANEEL –Site da Empresa na “Web”,2000.
- 3 - ELETROBRÁS (1999), Plano Decenal de Expansão 1999-2008, Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos GCPS, Brasil, 1999.
- 4 – BEN (1996) – Balanço Energético Nacional , Ministério das Minas e Energia, 1996.
- 5 – BEN (1999) – Balanço Energético Nacional , Ministério das Minas e Energia, 1999.
- 6 – BEN (2000) – Balanço Energético Nacional , Ministério das Minas e Energia, 2000.
- 7 – SIEE,OLADE (1998) – Sistema de Informacion Economica-Energética , Version No. 10, Outubro de 1998.
- 8 – Sites da Internet das Concessionárias/Empresas de Energia Elétrica.



Lista de Siglas

1 CONCESSIONÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA

BOAVISTA ENERGIA S.A

CEA- Companhia de Eletricidade do Amapá

CEAM – Companhia Energética do Amazonas

CEB – Companhia de Eletricidade de Brasília

CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul

CELG – Companhia de Eletricidade de Goiás

CELG- Centrais Elétricas de Goiás

CELPA –Centrais Elétricas do Pará

CELPE –Companhia Energética de Pernambuco

CELTINS –Companhia de Energia Elétrica do Estado do Tocantins

CEMAR –Centrais Elétricas do Maranhão

CEMAT- Centrais Elétricas Matogrossenses

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais

CER- Companhia Energética de Roraima

CERON – Centrais Elétricas de Rondônia

CGTEEE – Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica

CHESF – Companhia Hidro Elétrica do São Francisco

COELBA – Companhia Energética da Bahia

ELETRNORTE – Centrais Elétricas do Norte do Brasil

ELETRONUCLEAR –

EMAE – Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A.

ENERSUL – Empresa Energética de Mato Grosso do Sul

FURNAS – Furnas Centrais Elétricas S.A.

MANAUS ENERGIA



2- Outras Siglas

O – Óleo Combustível

N – Nuclear

C – Carvão Mineral

GN – Gás Natural

OD – Óleo Diesel

PIE – Produtor Independente de Energia

PIA - Produtor Independente e autoprodutor

Pedro Renato Barbosa
pedrorenbarbosa@gmail.com

Diagramação e Designer Gráficos

Ministério da
Ciência e Tecnologia

