



Apoio:



Economia & Energia

Ano III - No 17
Novembro/Dezembro
1999

[Página Principal](#)

[Petróleo e Gás
Natural no ES](#)

[Emissões de Gases
do Efeito Estufa por
Termelétricas](#)

[O consumidor
ganhando poder de
mercado no setor
elétrico?](#)

[Vínculos e&e](#)

Acompanhamento Econômico:

[Reservas
Internacionais do Brasil](#)

[Dívida Pública
Brasileira](#)

Energia:

[Coeficientes,
Equivalências](#)

[Glossário](#)

[Dados históricos](#)

[MME](#)

Novidade para Download

[Balanco Energético
do DF](#)

[Balanco energético
1999](#)

Edição Gráfica:

MAK

Editoração Eletrônica
marcos@rio-point.com

Revisado:

Thursday, 19 February
2004.

Emissões de Gases do Efeito Estufa por Termelétricas

Avaliação das contribuições de cada tipo de combustível para a emissão dos diferentes gases do efeito estufa (CO₂, CO, NO_x, N₂O, CH₄ e NMVOC), conforme a tecnologia da Central Termelétrica - Mostra-se que a distribuição geográfica por estado permite tratamento a nível das principais centrais. (Versão Revista de Dezembro de 1999)

O Consumidor Ganhando Poder de Mercado no Setor Elétrico?

Zilmar José de Souza

Desde 1995 existe a figura do consumidor livre, ou seja, aquele que pode escolher seu fornecedor de energia elétrica, escapando, assim, do monopólio exercido pela concessionária local. Na prática, o consumidor livre não podia exercer seu poder de opção, pois faltava a regulamentação que agora foi estabelecida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) em sua Resolução 281 publicada 01/10/99. São analisadas as perspectivas desta nova situação.

Petróleo e Gás Natural no Espírito Santo

Genserico Encarnação Jr.

A demanda e oferta de GN e petróleo é analisada do ponto de vista histórico e prospectivo. Destaca-se o potencial do Estado na produção - com ênfase no GN - e sua capacidade de absorção no mercado local.

<http://ecen.com>

Economia & Energia Ano III - No 17 Novembro/Dezembro 1999 Página Principal Petróleo e Gás Natural no E.S. Emissões de Gases do Efeito Estufa por Termelétricas. O consumidor ganhando poder de mercado no setor elétrico?

Apoio FAPEMIG

[Economia & Energia](#)

Ano III - No 17
Novembro/Dezembro
1999



[Página Principal](#)



[Petróleo e Gás
Natural no ES](#)



[Emissões de Gases
do Efeito Estufa por
Termelétricas](#)



[O consumidor
ganhando poder de
mercado no setor](#)

[elétrico?](#)



[Vínculos e&e](#)

**Acompanhamento
Econômico:**



[Reservas](#)

[Internacionais do Brasil](#)



[Dívida Pública
Brasileira](#)

Energia:



[Coeficientes,](#)

[Equivalências](#)



[Glossário](#)



[Dados históricos](#)

[MME](#)

Novidade para Download



[Balanço Energético](#)

[do DF](#)



[Balanço energético](#)

[1999](#)

Edição Gráfica:

MAK

Editoração Eletrônica
marcos@rio-point.com

Revisado:

Thursday, 19 February
2004.

<http://ecen.com>

[Emissões de Gases do Efeito Estufa por Termelétricas](#)

Avaliação das contribuições de cada tipo de combustível para a emissão dos diferentes gases do efeito estufa (CO₂, CO, NO_x, N₂O, CH₄ e NMVOC), conforme a tecnologia da Central Termelétrica - Mostra-se que a distribuição geográfica por estado permite tratamento a nível das principais centrais. (Versão Revista de Dezembro de 1999)

[O Consumidor Ganhando Poder de Mercado no Setor Elétrico?](#)

Zilmar José de Souza

Desde 1995 existe a figura do consumidor livre, ou seja, aquele que pode escolher seu fornecedor de energia elétrica, escapando, assim, do monopólio exercido pela concessionária local. Na prática, o consumidor livre não podia exercer seu poder de opção, pois faltava a regulamentação que agora foi estabelecida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) em sua Resolução 281 publicada 01/10/99. São analisadas as perspectivas desta nova situação.

[Petróleo e Gás Natural no Espírito Santo](#)

Genserico Encarnação Jr.

A demanda e oferta de GN e petróleo é analisada do ponto de vista histórico e prospectivo. Destaca-se o potencial do Estado na produção - com ênfase no GN - e sua capacidade de absorção no mercado local.

Economia & Energia Ano III - No 17 Novembro/Dezembro 1999 Página Principal Petróleo e Gás Natural no E.S. Emissões de Gases do Efeito Estufa por Termelétricas. O consumidor ganhando poder de mercado no setor elétrico?

Apoio FAPEMIG

Economia & Energia

Ano III - No 17

Novembro/Dezembro 1999

[Página Principal](#)[Petróleo e Gás Natural
no ES](#)[Emissões de Gases do
Efeito Estufa por
Termelétricas](#)[O consumidor
ganhando poder de
mercado no setor elétrico?](#)[Vínculos e&e](#)**Acompanhamento
Econômico:**[Reservas](#)[Internacionais do Brasil](#)[Dívida Pública
Brasileira](#)**Energia:**[Coeficientes,](#)[Equivalências](#)[Glossário](#)[Dados históricos](#)[MME](#)**Novidade para Download**[Balanço Energético do](#)[DF](#)[Balanço energético](#)[1999](#)

Edição Gráfica:

MAK**Edição Eletrônica**
marcos@rio-point.com

Revisado:

Thursday, 19 February
2004.<http://ecen.com>

PETRÓLEO E GÁS NATURAL NO ESPÍRITO SANTO

Genserico Encarnação Jr.genserico@ecen.com*Da Agência de Desenvolvimento
em Rede do Espírito Santo – ADERES*

Um pouco de história

O início das pesquisas petrolíferas no ES deu-se em 1957. A primeira descoberta ocorreu em 1969. Curioso é notar que, nesta época, os trabalhos que se iniciavam na Bacia de Campos também se subordinavam ao Distrito de Exploração e Produção da Petrobras sediado em Vitória. Com o sucesso nas atividades dessa Bacia, em águas fluminenses, as superintendências se desmembraram. A da Bacia de Campos localizou-se em Macaé (RJ) e a da Bacia do Espírito Santo em São Mateus (ES), que também supervisionava as poucas atividades da Bacia de Campos, em águas capixabas. Como se sabe, a porção norte da Bacia de Campos se situa em águas capixabas, indo até o chamado arco geológico de Vitória.

O início da produção deu-se em São Mateus, em 1973. A infra-estrutura de transporte – oleoduto e gasoduto – começou a operar em 1981. A Unidade de Processamento de Gás Natural, por sua vez iniciou suas atividades em 1983. O primeiro fornecimento de gás foi feito em 1982, para a Aracruz Celulose. A primeira descoberta de gás na foz do rio Doce, precursora dos atuais campos de Peroá e Cangoá, deu-se em 1988. Em dezembro de 1993, o Estado deu a concessão para distribuição de gás canalizado, com exclusividade, à BR-Distribuidora. Em agosto de 1996 e maio de 1997, novas descobertas foram feitas na foz do rio Doce. Atualmente as reservas estimadas dos campos submarinos de Peroá e Cangoá são estimadas em 10 bilhões de m³.

A situação atual

A atual produção de óleo está por volta da 12 mil barris diários. Ela já foi o dobro. Com a incorporação das reservas recentemente descobertas (hoje elas montam a 36 milhões de barris), a produção deve voltar ao patamar dos 24 a 25 mil barris diários no curto prazo. Essa produção é escoada via oleoduto até o porto de Regência, no município de Linhares, de onde é embarcado para as refinarias.

A produção de gás natural está na ordem de 750 mil m³/dia, dos quais 700 mil m³/dia são colocados no mercado consumidor, sendo que, aproximadamente 300 mil são utilizados nas usinas de pelotização da Cia. Vale do Rio Doce (CVRD), na Ponta de Tubarão, município da capital, Vitória. A distribuição do consumo é a seguinte: 54% para o segmento siderúrgico; 23,9% para o de celulose; 9,8% para o cerâmico; 6,8% para o químico; 4,2% para o têxtil; 1% para o alimentício e 0,2% para o cimenteiro.

O gás vem da região produtora no norte do Estado, via gasoduto até os municípios da Grande Vitória. Um ramal contorna a ilha, saindo do município da Serra, levando gás para os municípios de Viana e Cariacica, na parte sul da Capital, ficando sua extremidade bem próxima ao município de Vila Velha.

As reservas de gás natural montam de 12 a 13 bilhões de m³.

Quando o futuro começou

Em março de 1997, numa solenidade no Palácio do Planalto foi assinado um Acordo entre a ADERES, a Petrobras e a CVRD, para estudar a construção do Gasoduto Caiúnas (RJ) – Vitória (ES), diante das perspectivas de maior produção de gás natural na Bacia de Campos, em águas fluminenses. Segundo os estudos de engenharia realizados na Petrobras, este gasoduto terá uma extensão de pouco mais de 300 km, com capacidade de transporte de 7 milhões de m³/dia e investimento montando a US\$ 123 milhões. A sua viabilidade seria garantida com a utilização de gás natural em uma Usina Termelétrica na região de Vitória, em uma Fábrica de Ferro Esponja da CVRD e na substituição de óleo combustível por gás nas 7 Usinas de Pelotização da CVRD e Associadas.

Os contatos preliminares entre a CVRD e a Petrobras foram iniciados por volta de 1995 e à época da assinatura do Acordo apresentavam um

indício concreto de viabilidade. Contudo, a privatização da CVRD, por um lado, e as mudanças administrativas na Petrobras retardaram o bom andamento das negociações. Mais recentemente foi firmado um acordo, criando um consórcio tripartite (CVRD, Escelsa e Petrobras) para estudar a viabilidade da construção da Usina Termelétrica de Vitória que, se operando a plena capacidade, prevista para 500 MW, consumiria 2 milhões de m³/dia de gás natural.

Outros consumos no trajeto do gasoduto, além daqueles já mencionados, seriam a substituição do óleo combustível pelo gás na Usina de Pelotização da Samarco, no município de Anchieta e um pólo consumidor em Cachoeiro de Itapemirim, notadamente pela indústria cimenteira local, praticamente situados ao longo do trajeto do gasoduto.

Assim, poder-se-ia esperar o seguinte perfil de consumo para o gás natural a ser transportado pelo gasoduto Cabiúnas – Vitória (em mil m³/dia):

Usina Termelétrica de Vitória	2.000
Planta de Ferro Esponja – HBI (CVRD)	900
Agência de Desenvolvimento em Rede do Espírito Santo – ADERES	1.500
Pólo Cachoeiro de Itapemirim	400
Total (1)	4800

No que diz respeito ao gás natural localmente produzido, com as recentes descobertas em terra e especialmente no mar (campos de Cangoá e Peroá), é esperado para o próximo ano, no mínimo, o seguinte quadro (sempre em mil m³/dia):

Pelotização CVRD	600
Outros consumidores	400
Total (2)	1000

A atual rede de gasodutos, que liga a região produtora do Norte do Estado à Região Metropolitana da Grande Vitória, com capacidade, no tronco principal de transporte, de 700 mil m³/dia, está sendo duplicada pela Petrobras, com um investimento da ordem de US\$ 18,5 milhões. Logicamente, existe a possibilidade de aumentar esse segundo total para

até 1,5 milhão de m³/dia, no médio prazo.

Meses após a solenidade no Palácio do Planalto, foi assinado outro Memorando de Entendimentos, em maio de 1977, desta feita em São Mateus, entre a Escelsa, Petrobras e a ADERES, essa representando o Estado, para o início dos estudos visando a implantação de outra Usina Termelétrica no Norte Capixaba, com capacidade cogitada, naquela oportunidade, de 150 MW. Para tal a Petrobras, disponibilizaria por 15 anos, 600 mil m³/dia de gás, dos Campos de Peroá e Cangoá. O empreendimento englobaria a construção de outra rede de transporte de gasodutos, a partir desses campos submarinos, distantes 50 km da costa, até a Usina Termelétrica. O investimento total está previsto para US\$ 173 milhões.

Desta forma, aos totais acima, pode-se acrescentar um terceiro, relativo ao consumo esperado da Usina Termelétrica do Norte (em mil m³/dia):

UTE do Norte Capixaba (3)	600
---------------------------	-----

Esta termelétrica, em vista do volume atual de reservas dos campos submarinos de Cangoá e Peroá pode ter sua capacidade aumentada para 250 MW, consumindo 1 milhão de m³/dia. Trata-se de uma escala mais econômica que a de 150 MW. Os agentes envolvidos devem estudar essa possibilidade.

Feita a somatória dos três totais, ter-se-ia um mercado da ordem de 6.400.000 m³/dia.

O que o futuro nos reserva

Como se sabe, a costa capixaba está dividida em duas bacias sedimentares: ao norte, a Bacia do Espírito Santo, e ao sul, a porção norte da Bacia de Campos.

É da Bacia do Espírito Santo que sai a atual produção de óleo e gás no Estado e é aí que foram descobertos, recentemente, os campos de Peroá e Cangoá, com reservas significativas de gás natural, não associado ao petróleo, já mencionados anteriormente. A Petrobras prevê para essa Bacia, a possibilidade de descobertas de 30 bilhões de m³ de gás natural não associado, o que poderia suportar uma produção de cerca de 6 milhões de m³/dia, durante 15 anos.

Quanto à porção norte da Bacia de Campos, com a recente licitação de blocos sedimentares nesta área, a Petrobras admite a possibilidade de aí serem descobertas reservas espetaculares, que poderiam garantir uma produção de até 1 milhão de barris equivalentes de petróleo. Isto quer dizer, entre óleo e gás natural, somadas as produções, chegar-se-ia aos um milhão de barris. Desse volume, como também adianta a Petrobras, pode-se chegar à uma produção de até 30 milhões de m³/dia de gás natural.

Os investimentos para a atividade de exploração, já iniciados com os trabalhos de sísmica, são calculados em US\$ 1 bilhão. Dependendo do sucesso menor ou maior dessa atividade, os trabalhos de produção podem se situar entre US\$ 5 e 15 bilhões. Incluindo a Petrobras, estão na área em parceria com a estatal, sozinhas ou em parceria entre si as seguintes operadoras: UNOCAL, SHELL, EXXON, AGIP, YPF, MOBIL e TEXACO, todas internacionalmente conhecidas.

É inimaginável o que isso acarretaria para a economia capixaba, quer como grande produtor de hidrocarbonetos (petróleo e gás), grande mercado consumidor e distribuidor de gás e petróleo para outras regiões do País. As atividades portuárias seriam significativamente desenvolvidas e logicamente, refinarias, pólos gás-químico e petroquímicos, deverão ser contemplados visando a agregação de valor ao óleo e gás a ser produzido.

As finanças do Estado seriam beneficiadas, indiretamente, via impostos, e diretamente com o recebimento de "royalties" pagos aos níveis de governo estadual e municipal. A Petrobras estima que, se aquelas estimativas se concretizarem, o Governo do Estado pode vir a receber cerca de R\$ 30 milhões mensais, enquanto aos Governos Municipais repartiriam um valor da ordem de R\$ 37 milhões mensais.

Considerações finais

Na pauta de trabalho da ADERES, que se articula em nome do Governo Estadual com os agentes econômicos para viabilizar esses empreendimentos, figura também a criação de uma Companhia Distribuidora de Gás, que assumiria a concessão ora a cargo da BR-Distribuidora, além da implantação da Agência Reguladora dos Serviços Públicos, que também se encarregaria dos negócios de energia. Esta Agência já foi criada por Lei e está em vias de ser implantada. Na área de

energia regularia a atividade de distribuição de gás canalizado, que o Estado é o Poder Concedente, bem como, em convênio com as agências reguladoras nacionais, seria o braço descentralizado das atividades destas agências no Estado.

Assim, são extremamente animadoras as perspectivas da área energética no Espírito Santo, principalmente no que daí resultará para o quadro deficiente (*) de geração de energia elétrica no Estado. As reservas de gás natural já descobertas e a descobrir, poderão, ao lado do aproveitamento do seu relativamente pequeno potencial hidráulico, aumentar a capacidade de geração de energia elétrica, através de termelétricidade, como foi mencionado no corpo deste artigo.

(*) A capacidade de geração de energia elétrica no ES é de 200 MW, que necessita de cerca de 1.000 MW para atender às suas necessidades. Apesar de uma capacidade de cogeração (Aracruz Celulose e Companhia Siderúrgica de Turbarão) também da ordem de 200 MW, importa portanto 80% da energia elétrica consumida no Estado.

A demanda e oferta de GN e petróleo é analisada do ponto de vista histórico e prospectivo. Destaca-se o potencial do Estado na produção - com ênfase no GN - e sua capacidade de absorção no mercado local.
Apoio na Divulgação da FAPEMIG

Emissões de Gases do Efeito Estufa por Termelétricas

(Versão Dezembro de 1999)

[equipe e&e](#)

Este trabalho é parte do estudo das emissões dos gases de efeito estufa resultantes da operação das Centrais Termelétricas Brasileiras no período de 1990 a 1997 para o MCT-Brasil e PNUD.

APOIO:

MCT Ministério da Ciência e Tecnologia



Proposta Original (praticamente mantida)

O estudo concentrou-se em três linhas:

- levantamento das Centrais Termelétricas instaladas no País por tipo de tecnologia e avaliação do consumo de combustível usado em cada uma dessas usinas; (*levantamento das centrais realizado, não disponível em forma eletrônica*)
- avaliação das contribuições de cada tipo de combustível para a emissão dos diferentes gases do efeito estufa (CO₂, CO, NO_x, N₂O, CH₄ e NMVOC), conforme a tecnologia da Central Termelétrica - (distribuição geográfica por estado permite tratamento a nível das principais centrais) ([Este relatório preliminar](#))
- projeção dessas emissões pelas Centrais Termelétricas previstas no Plano Decenal de Expansão da Eletrobrás. Estes valores serão comparados com avaliação preliminar em cenário econômico de referência e&e e com o uso de outras informações disponíveis das empresas produtoras. (em andamento)

1. Introdução

1.1 Participação da Geração Térmica na Produção de Eletricidade

October 2005.

<http://ecen.com>

A geração de Energia Elétrica em usinas térmicas é bastante limitada e geograficamente localizada. Existe no Brasil uma notável predominância da energia hídrica como fonte primária de energia elétrica. Térmicas a carvão mineral estão localizadas nas proximidades da ocorrência das minas, na região Sul.

Participação Térmica na Geração de Eletricidade

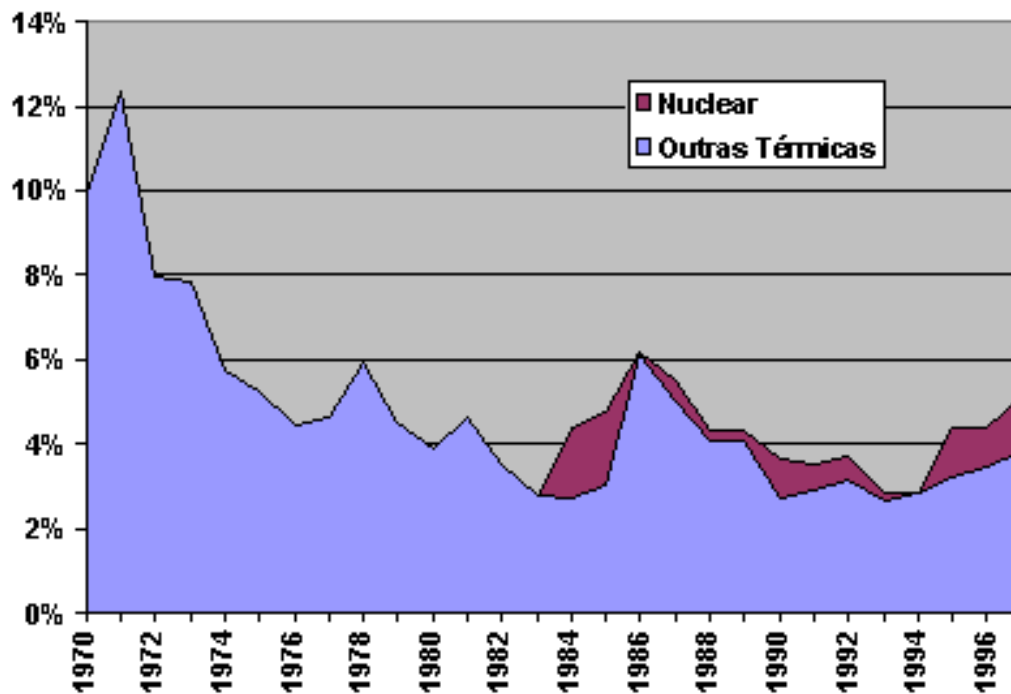


Figura 1.1: A Geração nas centrais elétricas de serviço público é de base hídrica, a participação térmica é modesta e o uso da capacidade existente tem estado subordinada às necessidades energéticas conjunturais - Dados BEN/MME 1998 (1.1)

Por opção estratégica, principalmente após os choques de petróleo de 1973 e 1979, toda prioridade foi dada a geração hídrica que, embora renovável, é intensiva em capital.

Além disto, os combustíveis são consumidos para essa finalidade com forte predominância regional com destaque para o óleo diesel no Norte e carvão no Sul. O óleo combustível se concentra no Norte e Sudeste sendo que nesta última região é usado somente para suprir necessidades eventuais ou sazonais da rede interligada.

Tabela 1.1:

Uso de Combustíveis para Gerar Eletricidade no Período 1990-1997 TJ/ano

Combustível	N	NE	SE	CO	S
Óleo Diesel	39390	337	5428	5025	980
Óleo Combustível	13331	0	8237	304	8355
Carvão	0	0	0	38479	43737
Gás Natural	0	69	491	0	0
TOTAL	52721	405	14155	43808	53072

A distribuição por estados da Federação das centrais de Geração para uso público é, por outro lado, de tal forma especializado que permite, como poderá ser visto, praticamente individualizar o consumo das centrais mais importantes (carvão e óleo combustível) pelo consumo a nível estadual.

Uso de Combustível para Geração de Energia Elétrica 1990-1997

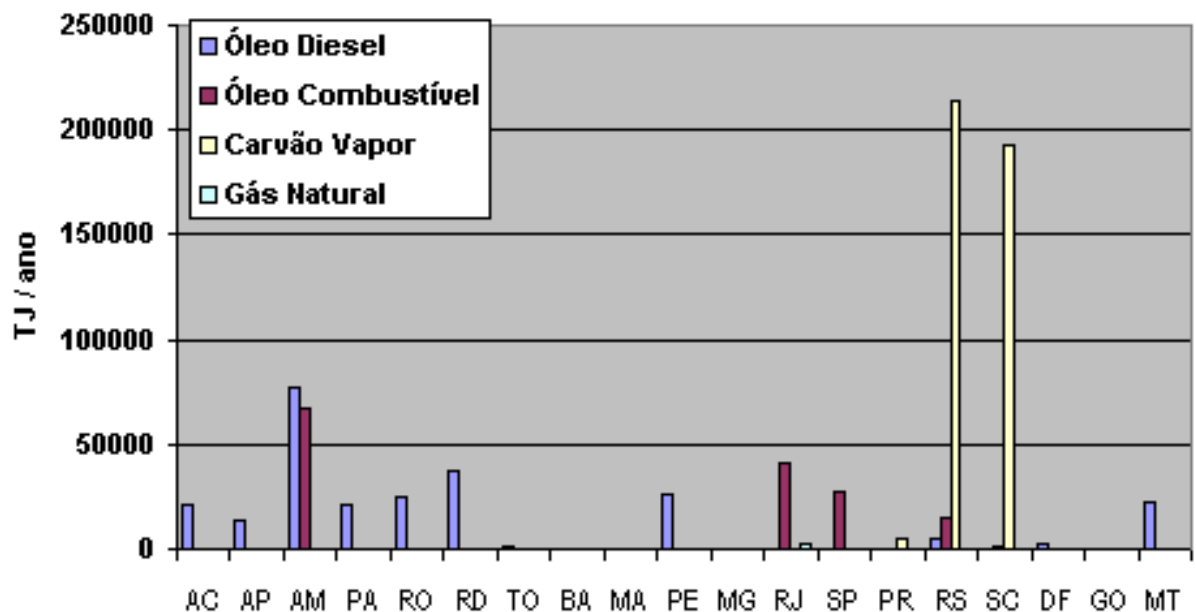


Figura 1.2: A geração nas centrais elétricas de serviço público por combustível apresentam notável concentração por estado; o óleo combustível nos estados AM, RJ, e SP e o carvão nos estados de SC e RS.

Por tipo de combustível temos a distribuição no período mostrada na figura seguinte. O carvão (4 usinas) e o óleo combustível (3? usinas) representam 71%

do combustível queimado e devem ser tratados de maneira especial. As usinas a óleo diesel podem ser tratadas em conjunto ou por tipos principais.

Uso de Combustível para Gerar Eletricidade 1990-1997

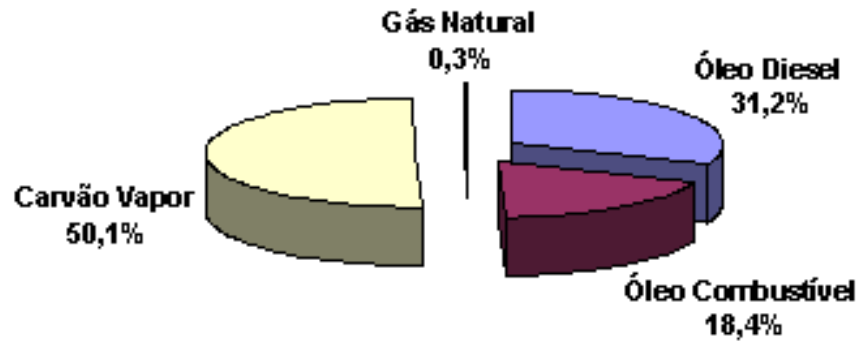


Figura 1:3: Carvão e óleo combustível representam 71% da energia térmica , em GJ, usada na geração térmica nas centrais públicas (não inclui nuclear)

Participação de Combustíveis na Geração de Eletricidade em Centrais Públicas

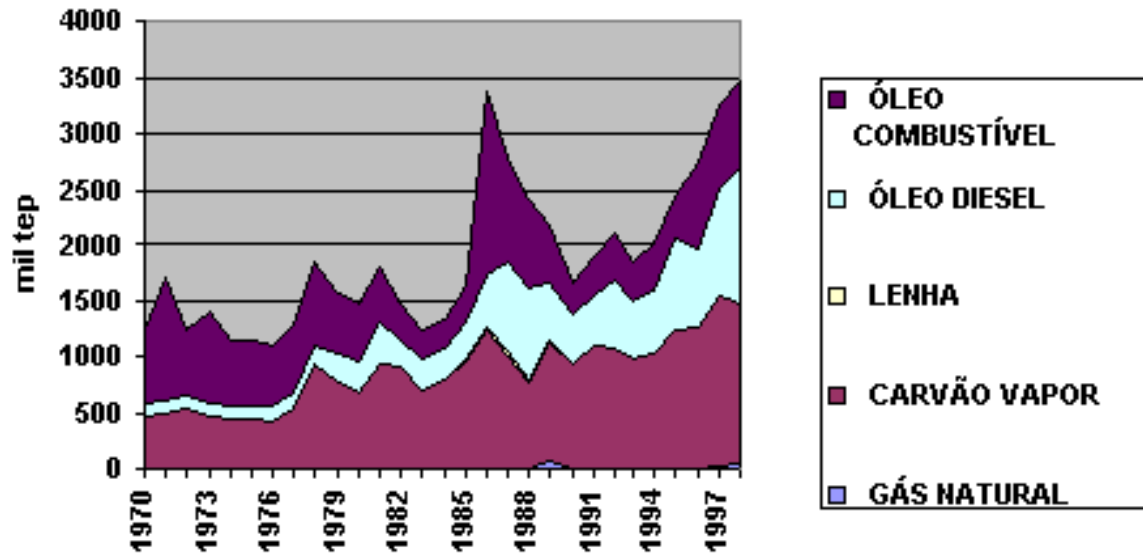


Figura 1.4: A participação do óleo combustível nas fontes geradoras de CO₂, vem cedendo lugar ao carvão vapor e ao diesel; as centrais a óleo combustível atendem a regiões de redes interligadas e são usadas para suprir déficits anuais ou sazonais. - Dados BEN/MME 1999 e anteriores.

1.2 Autoprodutores

Na geração térmica de eletricidade os autoprodutores têm um importante papel que vem crescendo com o tempo como é mostrado no gráfico seguinte.

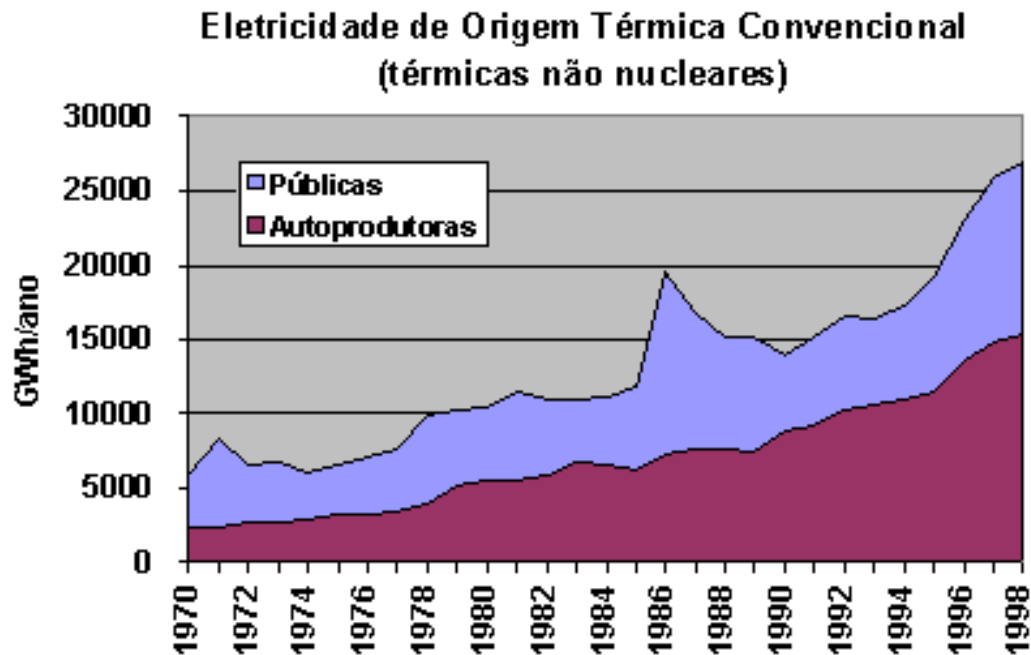


Figura 1.5: As autoprodutoras termelétricas atingem contribuição quase equivalente à das centrais de serviço público - Dados BEN/MME 1998.

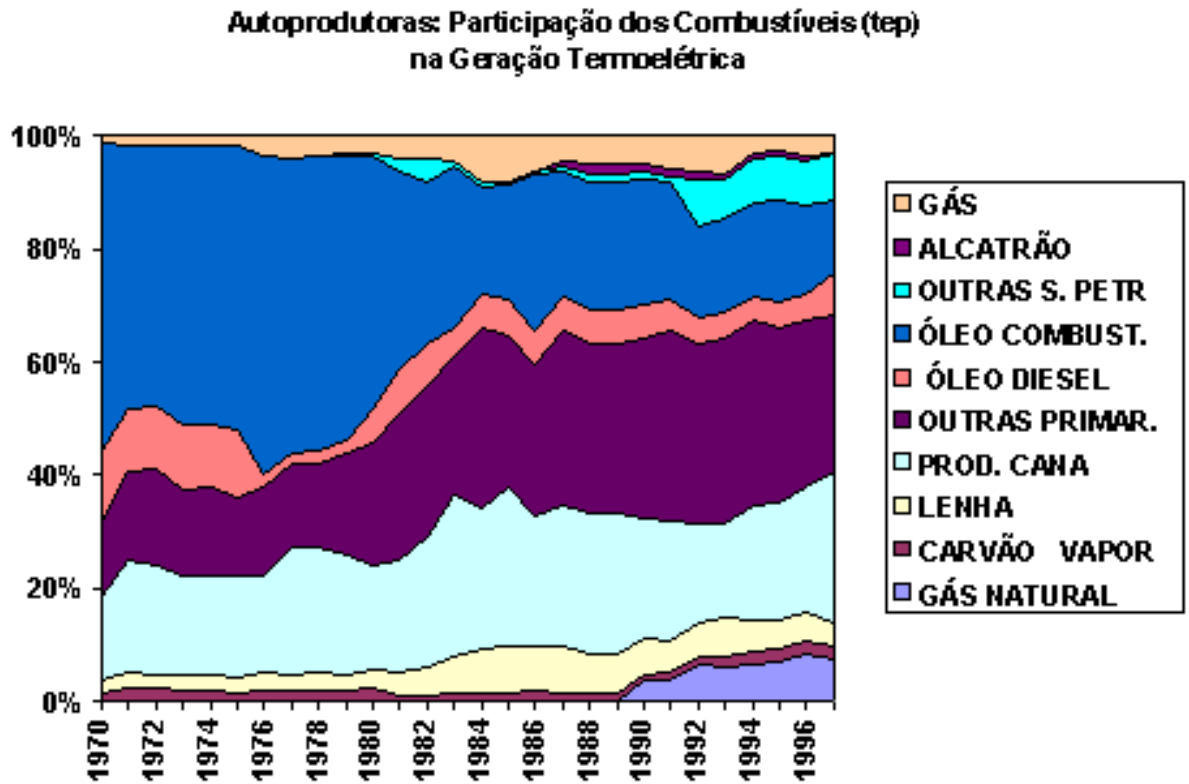


Figura 1.6: Nas autoprodutoras encontra-se uma variedade muito maior de combustíveis com destaque para combustíveis disponíveis no local ou usados em processo de cogeração - Dados BEN/MME 1998.

As autoprodutoras pela sua importância, pela diversidade de combustíveis e dos setores envolvidos merecem um estudo à parte.

2. Centrais Elétricas de Serviço Público

Em dezembro de 1997, a capacidade instalada das centrais termelétricas públicas apresentava os seguintes valores:

Tabela 2.1 Capacidade Instalada por Sistema

SISTEMAS	CAPACIDADE INSTALADA(MW)	% DA CAPACIDADE TOTAL
Sul/Sudeste/Centro-Oeste	3431	8
Norte/Nordeste	299	3

Isolados (*)

1367

71

(*) Correspondem a mais de 300 localidades eletricamente isoladas umas das outras

Cerca de 85% dos Sistemas Isolados estão na Região Norte que englobam os Estados de Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Acre. Os 15% restantes estão distribuídos nos Estados de Pará, Maranhão, Tocantins, Pernambuco, Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná e Rio Grande do Sul.

O percentual de geração térmica de eletricidade por região e por tipo de combustível em dezembro de 1997 é apresentada a seguir:

Tabela 2.2 Geração Percentual Térmica por Região e por tipo de Combustível

REGIÃO	ÓLEO COMBUSTÍVEL	ÓLEO DIESEL	CARVÃO
Norte	20	80	0
Nordeste	0	100	0
Sudeste (*)	97	3	0
Sul	0,67	0,56	98,76
Centro-Oeste	0	100	0

(*) Não está incluída a geração nuclear

3. Térmicas a Carvão

3.1 Aspectos Gerais

A geração a carvão vapor está localizada em 4 centrais, associadas a minas próximas às geradoras. São elas

USINA	LOCALIZAÇÃO E OPERADORA	UNIDADES E POTÊNCIA	INÍCIO OPERAÇÃO
Jorge Lacerda	Tubarão - SC / ELETROSUL	2 X 50 MW	1961 e 1963
		2 X 66 MW	1972
		2 X 125 MW	1977

		1 x 350 MW	1997?
Charqueadas/ Jacuí	RS - ELETROSUL	4 X 18 MW	1956-1968
		350 MW	1999?
Candiota	RS - CEEE	2 X 63 MW	1974
		2 X 160 MW	1986
		350 MW	2003?
Cambuí	PR		

O fato de utilizarem tipos de carvão específico, diferenciados por seu poder calorífico, permitem que os dados disponíveis a nível estadual sejam usados para inferir, com boa aproximação para fins de emissão, as emissões a nível de usina. Para as três primeiras existe estudo específico de emissões realizado por JICA/ELETROSUL/CEEE (2.1) .

3.2 Parâmetros de Emissão

3.2.1 - Eficiência

O estudo levantou para diferentes condições de operação as emissões de SO₂, NO_x e particulados para estas usinas usando combustíveis de diferentes poderes caloríficos e diferentes teores de enxofre. Também foram feitos levantamentos de dispersão desses poluentes. Igualmente são fornecidos dados operacionais como temperatura e velocidade dos gases na chaminé, potência gerada e quantidade de combustível consumido. Os dados operacionais foram fornecidos pelas centrais que também parecem ter fornecido as características do combustível tais como teor de cinza e enxofre.

A eficiência de operação das central foi inferida para diversas condições de operação e são mostradas na Tabela 3.2 para as três centrais estudadas.

Eficiência de Unidades da Central Jorge Lacerda

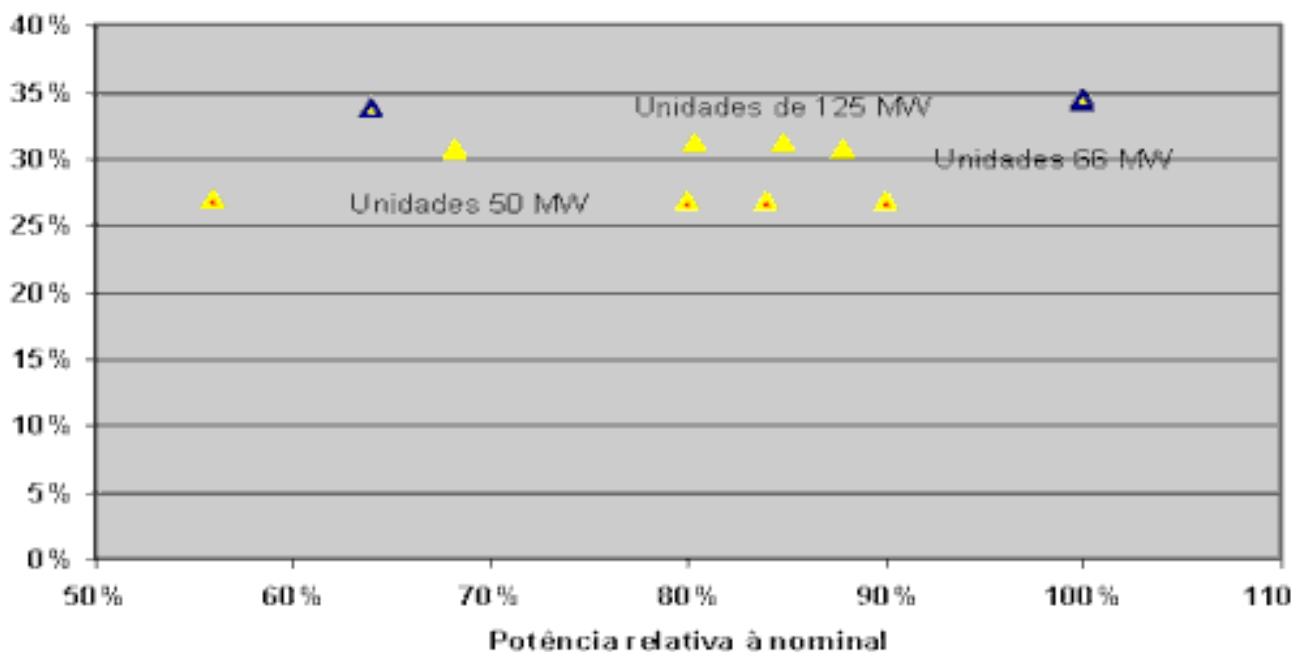


Figura 3.1: A Eficiência das unidades não depende da faixa de operação estudada em relação à potência nominal. As unidades de maior porte se mostram mais eficientes;

Tabela 3.1

	Eficiência	Poder Calorífico do Carvão	Potência relativa à nominal
Jorge Lacerda			
Unidades 50 Mw	26,8%	4550-4850	56-90%
Unidades 66 Mw	34,1%	4500-4600	68-88%
Unidades 125 Mw	30,8%	4460-4580	64-100%
Charqueadas			
Unidades 18 Mw	19,3%	3050-3180	82%
Candiota			
Unidades 50 Mw	24,3%	3050-3250	50%
Unidades 160 Mw	22,8%	3140-3240	51%

As eficiências não se mostraram sensíveis na faixa de operação acima de 50% da potência nominal. As variações de teor calorífico do carvão utilizado não foram significativas em cada unidade para verificar a influência deste fator. Como se tratava de diferentes partidas (diferentes dias e diferentes teores de cinzas e enxofre) isto pode ser tomado como indicação de uma relativa estabilidade desta característica. Em diferentes unidades da mesma usina a variação é significativa o que torna preferível, sempre que possível, trabalhar diretamente com o

consumo de carvão conferindo as eficiências através dos dados da geração elétrica.

3.2.2 - Emissões SO₂ e NO_x

As emissões de SO₂ e Nox e de particulado foram objeto específico do estudo liderado pelo JICA. Alguns fatos contraditórios podem ser observados como valores de emissão de enxofre em massas superiores a das indicadas para o combustível. O gráfico seguinte ilustra esse fato.

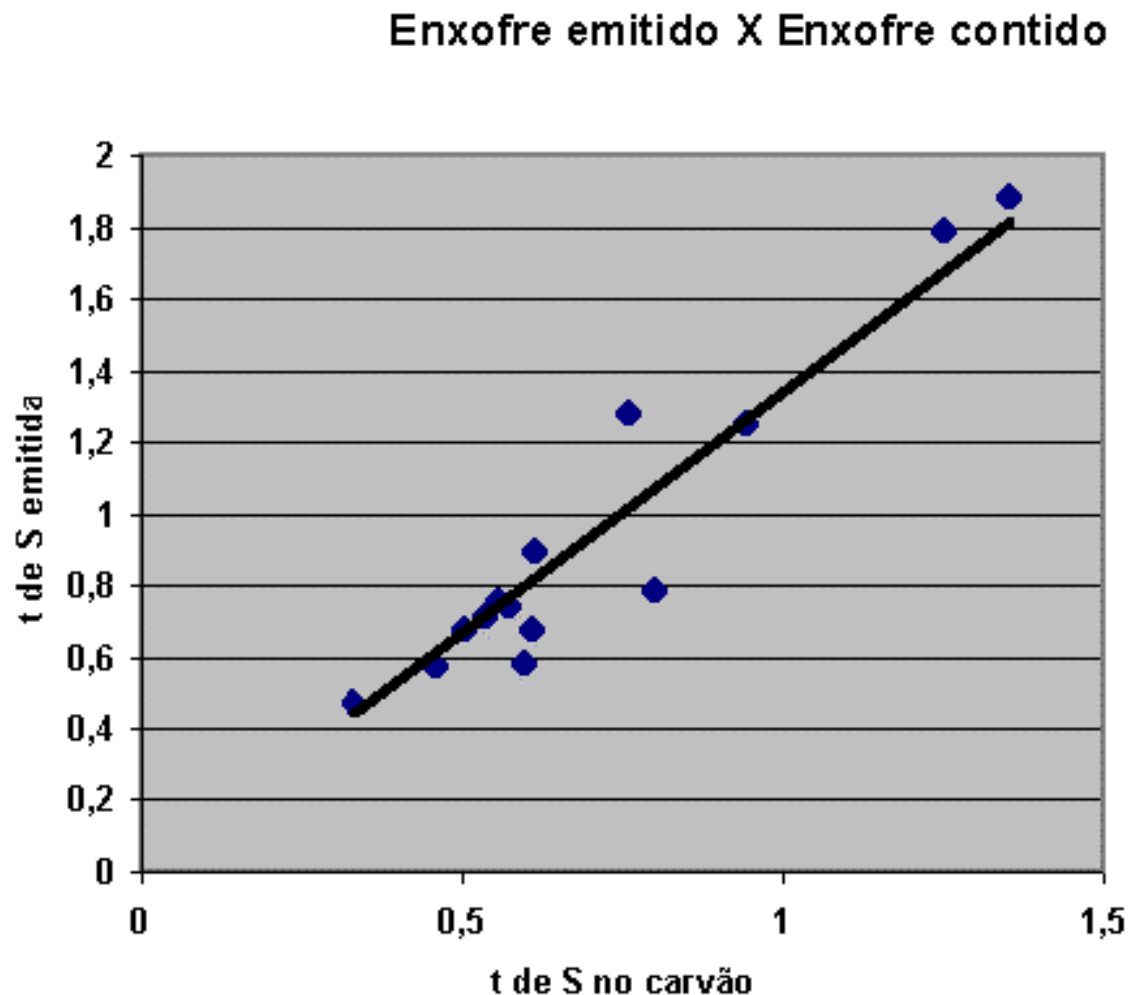


Figura 3.2: Foi detectada diferença sistemática entre o enxofre emitido que se apresenta sistematicamente superior ao indicado no carvão.

Trata-se aparentemente de erro sistemático na determinação do teor enxofre do carvão ou das emissões (ou na interpretação de nossa equipe). Nota-se, por outro lado, uma boa correlação relativa. Os valores calculados de emissão de enxofre, no trabalho referenciado, são coerentemente bastante inferiores aos medidos. Pode ter havido um erro na interpretação dos valores de teor de

enxofre fornecido que seriam, para essa usina, relacionados à massa de carbono e não a do combustível. Corrigindo-se para esta hipótese acha-se um valor bem mais coerente. Ademais os teores fornecidos para o combustível ~1.9% estão em contraste com os fornecidos no INFORMATIVO ANUAL DA INDÚSTRIA CARBONÍFERA 1994, Ministério de Minas e Energia, para a referida mina. Adotando-se a hipótese dos teores referirem-se ao carvão sem as cinzas encontra-se valores de emissão (retenção de cerca de 23% do enxofre) e de teor ~3,4% que parecem mais coerentes. Adotamos preliminarmente os valores assim corrigidos para este nosso trabalho.

Os valores obtidos para as três centrais, em diferentes medidas em algumas unidades em cada central.

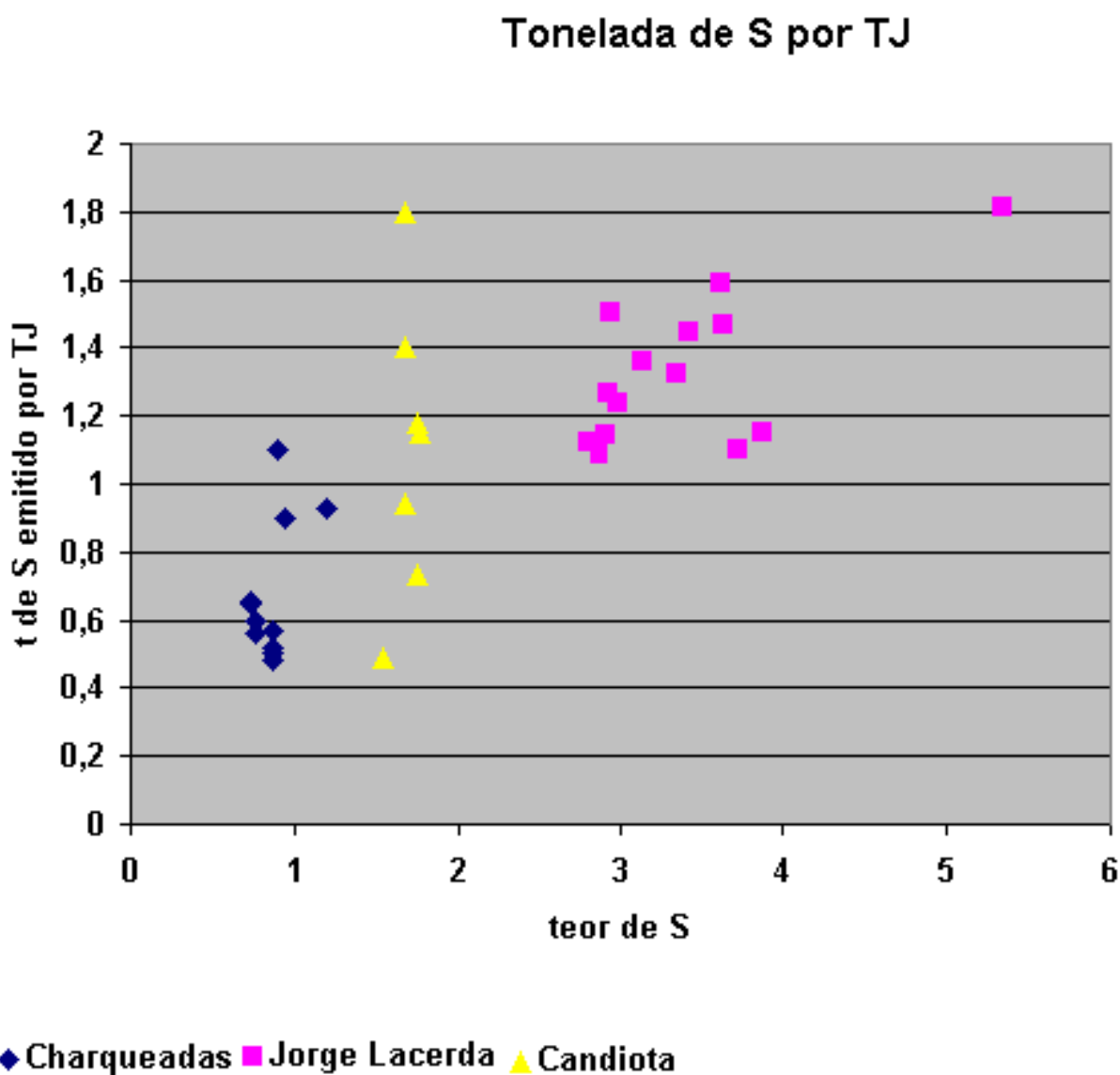


Figura 3.3: A Emissão observada é proporcional ao teor de enxofre declarado mas apresenta algumas incoerências quando aplicados a uma mesma usina

O parâmetro massa de S emitido por TJ de combustível queimado permite inferir

diretamente as emissões a partir de dados de queima de combustível e, sendo disponível o teor de enxofre. No caso da usina de Candiota existe uma incoerência aparente entre a variação nas emissões e a relativa estabilidade dos teores de S indicados para o carvão. Como a metodologia usada na detecção da emissão foi adequada em outros caso caberia verificar a confiabilidade das análises do minério.

Na tabela abaixo indicamos os valores dos coeficiente obtidos para emissão de enxofre. Para os valores da Usina Jorge Lacerda foram considerados o valores corrigidos dos teores como mencionado anteriormente.

Usina	t de S por TJ de combustível	% de S no combustível	Retenção do enxofre contido no combustível
Jorge Lacerda:	1,34 ± 0,21	3,35 ± 0,7 %	0,4 %
Charqueadas	0,65 ± 0,20	0,85 ± 0,13 %	23,1 %
Candiota	0,95 ± 0,43	1,66 ± 0,07 %	23,3 %

No caso de se dispor do teor de enxofre para os diversos anos seria usada a retenção mencionada no item anterior amenos de indicações da usina sobre variação no processo.

As emissões de NOx foram medidas no trabalho do JICA encontrando-se os seguintes parâmetros médios para as três usinas. Estes valores são indicados na tabela seguinte.

Usina	Jorge Lacerda:	Charqueadas	Candiota
NOx t/TW	233	102	144

Os autores do trabalho observam que as emissões de NOx são baixas em virtude das baixas temperaturas nas caldeiras. Foram realizadas medidas nos pontos de amostragem ambientais externos às usinas da relação NO₂/NO_x, no entanto, na ausência de medidas de O₃ não foi possível modelar a dispersão. Os índices de NO₂ observados foram inferiores ao habituais assim como os observados para o NO_x. Nas presentes avaliações consideramos que se mantenham as relações dos parâmetros de "default" indicados.

Nota: A emissão relativamente de particulado pode indicar queima incompleta. O material recolhido nos precipitadores (de eficiência relativamente baixa) é reinjetado nas caldeiras. Isto é uma indicação de tratar-se de material não queimado. Uma análise dos dados de combustão poderá, eventualmente,

fornecer dados sobre carbono não queimado e de emissão de CO. Provisoriamente foi feita uma estimativa paramétrica dessas emissões.

3.3: Comparação das emissões a partir de parâmetros globais e específicos

Os dados do estudo do JICA foram colhidos em 1996. Para este mesmo dispõe-se de dados globais por estado da Federação especificando o tipo de carvão. Isto praticamente permite identificar a quantidade de carvão consumida por usina, como é mostrado nos quadros seguintes.

Combustível ou Usina	UF ou Mcal/kg	Consumo E03t	Fator de conversão (TJ/e03t)	Fator de emissão de N2O (kg/TJ)	Fator de emissão de NOx (kg/TJ)	Teor de enxofre no combustível (%)	Retenção de enxofre nas cinzas (%)	Eficiência de redução (%)
CV 3100	RS	470	12,98	1,4	300	1	0,05	0
CV 3300	RS	1387	13,82	1,4	300	1,5	0,05	0
CV 4500	SC	1621	18,84	1,4	300	3,5	0,05	0
CV 6000	PR	26	25,12	1,4	300	6,5	0,05	0
Charqueadas	3128	442	13,09	0,5	102	0,85		0,4
Candiota	3205	1426	13,41	0,7	145	1,66		23,1
Jorge Lacerda	4582	2228	19,17	1,1	233	3,35		23,3
Cambuí	6000	26	25,12	0,5	100	6,5	0,05	0

A partir desses parâmetros pode-se obter a emissão devida às usinas e/ou tipo de combustível por estado que como pode-se observar é biunívoca. No caso os dados disponíveis por UF permitem estimar o comportamento das usinas.

Emissões de SO2

Combustível ou Usina	Consumo de Combustível (TJ)	Conteúdo de enxofre (%)	Retenção de enxofre na cinza (%)	Eficiência de diminuição (%)	Valor Calorífico Líquido (TJ/kt)	Fator de emissão de SO2 (kg/TJ)	Emissões SO2 (t)
CV 3100	6101	1	0,05	0	13,0	1540	9395
CV 3300	19168	1,5	0,05	0	13,8	2170	41589
CV 4500	30540	3,5	0,05	0	18,8	3714	113413
CV 6000	653	6,5	0,05	0	25,1	5173	3378
TOTAL							167776
Charqueadas	5785	0,85	0	0,4	13,1	1300	7521
Candiota	19124	1,66	0	23,1	13,4	1908	36488

Jorge Lacerda	42719	3,35	0	23,3	19,2	2676	114326
Cambuí	653	6,50	0	0,0	25,1	5175	3380
TOTAL							161714

Emissões de NOx e N2O

Combustível	A Consumo (TJ)	Fator de Emissão de N2O (kg/TJ)	E Emissões de N2O (Gg)	Fator de Emissão de NOx (kg/TJ)	Emissões de NOx (Gg)
CV 3100	6101	1,4	0,0085	300	1,83
Cv 3300	19168	1,4	0,0268	300	5,75
Cv 4500	30540	1,4	0,0428	300	9,16
CV 6000	653	1,4	0,00091	300	0,19
TOTAL			0,0790		16,94
Charqueadas	5785	0,5	0,0027	102	0,59
Candiota	19124	0,7	0,0129	145	2,76
Jorge Lacerda	42719	1,1	0,0464	233	9,94
Cambuí	653	0,5	0,0003	100	0,07
TOTAL			0,0623		13,36

3. Térmicas a óleo Combustível

3.1 Aspectos Gerais

As centrais de geração de eletricidade para uso público estão limitadas aos estados do Amazonas, São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul e Minas Gerais

A Tabela Abaixo resume as características destas centrais:

Tabela 3.1: Centrais Térmicas a Óleo Combustível

CENTRAL	LOCALIZAÇÃO	POTÊNCIA (MW)
Nova UT Porto Alegre	Porto Alegre, RS	24

Oswaldo Aranhas	Alegrete, RS	66
Camaçari	Camaçari, BA	290
Santa Cruz	Rio de Janeiro, RJ	600
Roberto da Silveira	Campos dos Goytacazes, RJ	30
Igarapé	Igarapé, MG	131
Carioba	Americana, SP	36
Piratininga	São Paulo, SP	470
Mauá	Manaus, AM	137

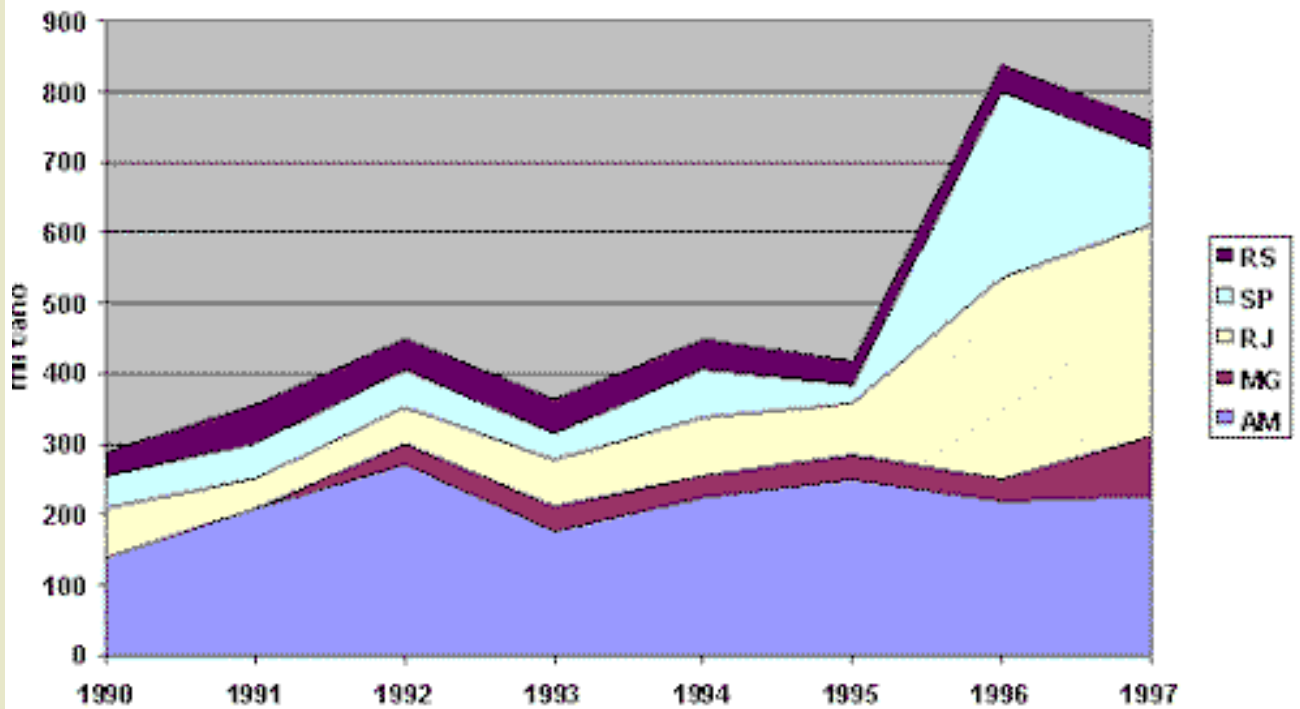
3.2 Consumo de Óleo Combustível por Estado

Tabela 3.1 Consumo de óleo Combustível para Geração de Eletricidade nas UF em 1000 t/ano

	AM	MG	RJ	SP	RS
1990	139	0	70	45	35
1991	209	0	42	50	56
1992	271	29	52	52	46
1993	177	34	67	36	49
1994	225	30	83	68	43
1995	250	34	74	25	35
1996	219	31	286	263	39
1997	227	83	301	107	40

Gráfico do Consumo de Óleo Combustível para geração de eletricidade.

Consumo de Óleo Combustível na Geração de Eletricidade por UF



Os resultados são, por enquanto, paramétricos. Na medida que sejam obtidos os dados dos óleos combustíveis utilizado (Frida tem para Santa Cruz um ano) os resultados melhoram a precisão. Nota-se que os dados por Estado resolvem o problema.

- Dados Mínimos Necessários sobre o Combustível

Poder calorífico

Teor de enxofre

Composição (ajuda razão C/H, densidade)

- Dados sobre as centrais

Esquema de funcionamento com características dos componentes principais associados à combustão

Dados de emissão específicos para as usinas específicas ou similares

4. Emissões por Unidade da Federação

4.1 Aspectos Gerais

Foram elaboradas tabelas paramétricas por estado e por ano e quadro do consumo por tipo de combustível e por ano. A multiplicação desses parâmetros (como exemplificado para o carvão) permitem deduzir as emissões a nível de estado da Federação

Por enquanto existem diferenciações por tipo de combustível (com subdivisão dos carvões) e algumas características já apuradas das usinas principais (carvão). As planilhas em Excel permitem atualização automática dos resultados globais.

4.2 Resultados preliminares

Alguns resultados preliminares já estão disponíveis. Abaixo os resultados para 1997 e 1991. A unidade é Gg (gigagrama)

Emisões por Estado e Região - Ano de 1997

	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	S
NORTE	3726,350	0,151	0,030	10,078	0,756	129,043
Rondônia	456,396	0,019	0,004	1,245	0,093	16,223
Acre	199,937	0,008	0,002	0,545	0,041	7,107
Amazonas	2180,649	0,088	0,018	5,862	0,440	74,099
Roraima	330,416	0,014	0,003	0,901	0,068	11,745
Pará	257,865	0,011	0,002	0,703	0,053	9,166
Amapá	296,109	0,012	0,002	0,808	0,061	10,526
Tocantins	4,977	0,000	0,000	0,014	0,001	0,177
NORDESTE	6,279	0,000	0,000	0,017	0,001	0,223
Maranhão	1,145	0,000	0,000	0,003	0,000	0,041
Pernambuco	2,655	0,000	0,000	0,007	0,001	0,094
Bahia	2,480	0,000	0,000	0,007	0,001	0,088
Centro-Oeste	197,299	0,008	0,002	0,538	0,040	7,013
Mato Grosso do Sul	7,311	0,000	0,000	0,020	0,001	0,260

Mato Grosso	189,954	0,008	0,002	0,518	0,039	6,752
Goiás	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Distrito Federal	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
SUDESTE	1335,567	0,053	0,011	3,675	0,288	41,063
Minas Gerais	0,287	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010
Espírito Santo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Rio de Janeiro	989,062	0,040	0,008	2,770	0,220	30,356
São Paulo	346,218	0,014	0,003	0,904	0,068	10,697
SUL	696,691	0,076	0,097	20,998	1,404	121,945
Paraná	10,317	0,001	0,001	0,283	0,019	3,663
Santa Catarina	403,094	0,043	0,059	12,660	0,845	89,709
Rio Grande do Sul	283,281	0,032	0,037	8,055	0,541	28,573
TOTAL	5962,186	0,289	0,140	35,306	2,489	299,288

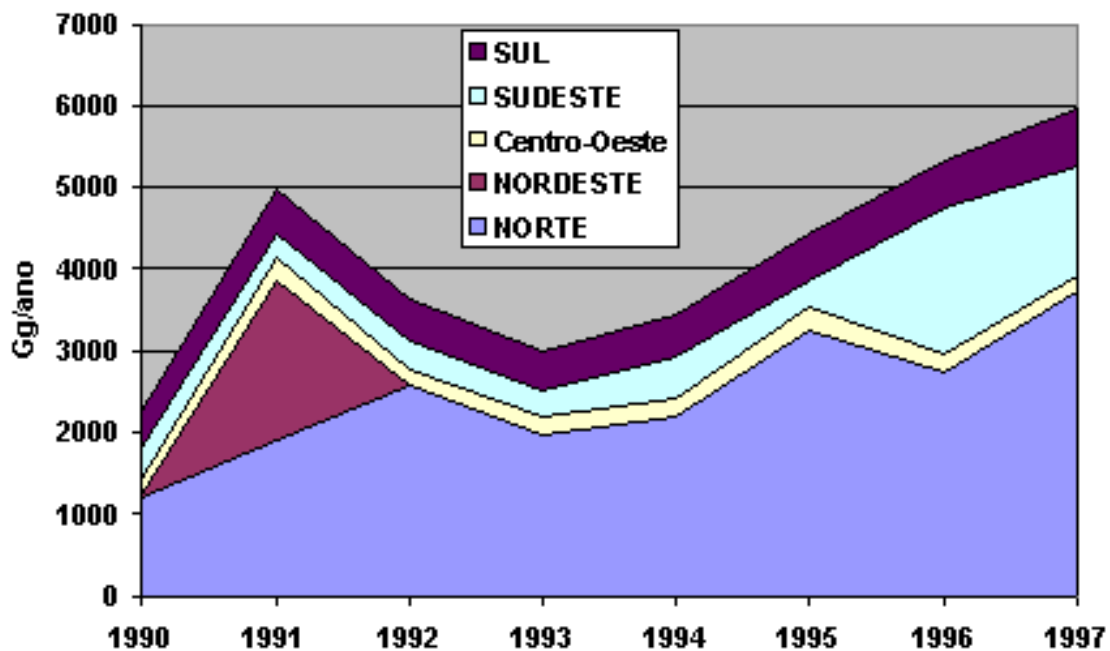
Emissões por Estado - Ano de 1991

	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	S
NORTE	1903,917	0,077	0,015	5,114	0,384	64,533
Rondônia	312,138	0,013	0,003	0,851	0,064	11,095
Acre	190,657	0,008	0,002	0,520	0,039	6,777
Amazonas	1030,494	0,041	0,008	2,732	0,205	33,486
Roraima	182,783	0,007	0,001	0,499	0,037	6,497
Pará	163,099	0,007	0,001	0,445	0,033	5,798
Amapá	14,341	0,001	0,000	0,039	0,003	0,510
Tocantins	10,405	0,000	0,000	0,028	0,002	0,370
NORDESTE	1949,304	0,080	0,016	5,324	0,400	69,279
Maranhão	7,311	0,000	0,000	0,020	0,001	0,260
Pernambuco	1940,316	0,079	0,016	5,292	0,397	68,971
Bahia	1,677	0,000	0,000	0,012	0,001	0,048
Centro-Oeste	286,680	0,012	0,002	0,782	0,059	10,190

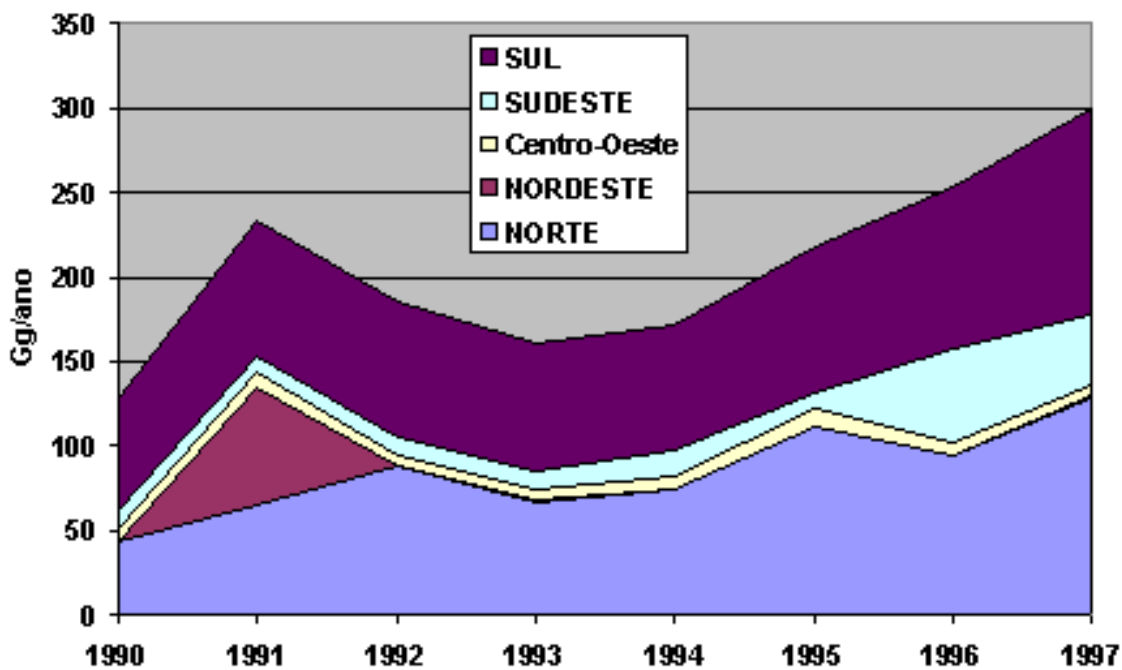
Mato Grosso do Sul	11,192	0,000	0,000	0,031	0,002	0,398
Mato Grosso	172,379	0,007	0,001	0,470	0,035	6,127
Goiás	1,876	0,000	0,000	0,005	0,000	0,067
Distrito Federal	101,234	0,004	0,001	0,276	0,021	3,598
SUDESTE	302,009	0,012	0,002	0,790	0,059	9,350
Minas Gerais	0,073	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
Espirito Santo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Rio de Janeiro	140,143	0,006	0,001	0,367	0,028	4,348
São Paulo	161,793	0,006	0,001	0,422	0,032	4,999
SUL	534,307	0,059	0,071	15,458	1,036	80,182
Paraná	6,880	0,001	0,001	0,198	0,013	2,561
Santa Catarina	192,599	0,021	0,028	6,096	0,407	43,214
Rio Grande do Sul	334,828	0,038	0,042	9,164	0,616	34,407
TOTAL	4976,217	0,239	0,107	27,469	1,937	233,535

Gráficos

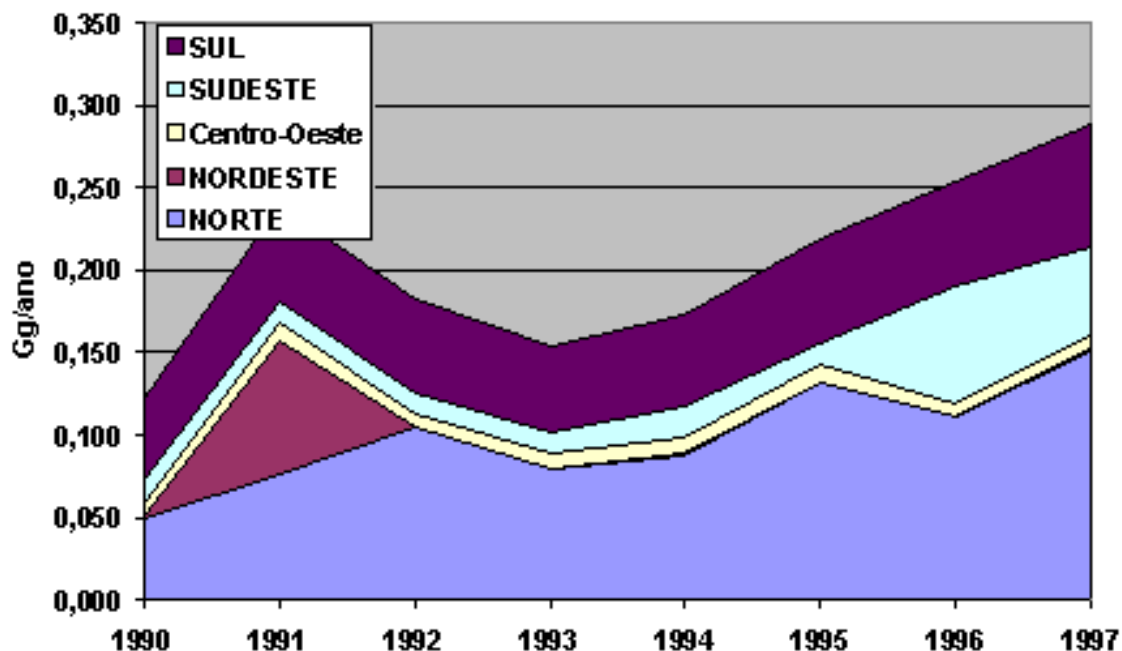
Emissão de CO2 em Termelétrica



Emissões de S



Emissões de CH4



Também estão disponíveis tabelas por tipo de emissão para os estados e nos anos estudados como os dois exemplos abaixo.

EMISSÕES POR ESTADO - CO2

	ANO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
NORTE		1211	1904	2574	1964	2183	3250	2734	3726
Rondônia		349	312	292	298	304	392	326	456
Acre		177	191	202	214	236	166	179	200
Amazonas		399	1030	1653	980	1077	1976	1475	2181
Roraima		138	183	200	205	228	269	288	330
Pará		138	163	174	186	200	217	227	258
Amapá		8	14	43	70	127	223	235	296
Tocantins		3	10	10	11	12	7	5	5
NORDESTE		26	1949	11	4	3	6	4	6
Maranhão		9	7	8	3	3	3	2	1
Pernambuco		2	1940	3	0	0	0	0	3
Bahia		15	2	1	0	1	3	2	2
Centro-Oeste		186	287	193	215	241	265	220	197
Mato Grosso do Sul		11	11	9	10	12	14	11	7
Mato Grosso		172	172	183	203	229	251	209	190

Goiás	2	2	0	2	1	0	0	0
Distrito Federal	0	101	0	0	0	0	0	0
SUDESTE	374	302	345	338	495	327	1784	1336
Minas Gerais	0	0	1	1	0	0	0	0
Espirito Santo	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio de Janeiro	229	140	176	221	275	245	932	989
São Paulo	146	162	168	117	220	81	851	346
SUL	454	534	519	481	519	582	589	697
Paraná	9	7	8	9	5	1	7	10
Santa Catarina	148	193	213	193	177	225	293	403
Rio Grande do Sul	297	335	298	279	337	355	288	283
TOTAL	2250	4976	3643	3002	3441	4429	5331	5962

EMISSÕES POR ESTADO - N2O

ANO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
REGIÃO								
NORTE	0,00991	0,01534	0,02076	0,01587	0,01761	0,02631	0,02213	0,03024
Rondônia	0,00285	0,00255	0,00239	0,00244	0,00249	0,00321	0,00266	0,00373
Acre	0,00145	0,00156	0,00165	0,00175	0,00193	0,00136	0,00146	0,00164
Amazonas	0,00327	0,00820	0,01322	0,00782	0,00856	0,01589	0,01182	0,01759
Roraima	0,00113	0,00150	0,00163	0,00168	0,00186	0,00220	0,00235	0,00270
Pará	0,00113	0,00133	0,00143	0,00152	0,00163	0,00177	0,00186	0,00211
Amapá	0,00006	0,00012	0,00035	0,00058	0,00104	0,00182	0,00192	0,00242
Tocantins	0,00002	0,00009	0,00008	0,00009	0,00010	0,00006	0,00004	0,00004
NORDESTE	0,00022	0,01595	0,00009	0,00003	0,00003	0,00005	0,00004	0,00005
Maranhão	0,00008	0,00006	0,00006	0,00003	0,00002	0,00002	0,00002	0,00001
Pernambuco	0,00001	0,01588	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00002
Bahia	0,00013	0,00002	0,00001	0,00000	0,00000	0,00003	0,00002	0,00002
Centro-Oeste	0,00152	0,00235	0,00158	0,00176	0,00198	0,00217	0,00180	0,00161
Mato Grosso do Sul	0,00009	0,00009	0,00008	0,00008	0,00010	0,00011	0,00009	0,00006
Mato Grosso	0,00141	0,00141	0,00150	0,00166	0,00187	0,00205	0,00171	0,00155
Goiás	0,00002	0,00002	0,00000	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000
Distrito Federal	0,00000	0,00083	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
SUDESTE	0,00293	0,00237	0,00271	0,00265	0,00390	0,00258	0,01400	0,01054
Minas Gerais	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Espirito Santo	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Rio de Janeiro	0,00179	0,00110	0,00138	0,00173	0,00217	0,00194	0,00733	0,00783
São Paulo	0,00114	0,00127	0,00132	0,00091	0,00172	0,00063	0,00667	0,00271
SUL	0,06070	0,07107	0,06946	0,06311	0,06670	0,07950	0,08054	0,09717
Paraná	0,00120	0,00092	0,00113	0,00117	0,00060	0,00001	0,00092	0,00131
Santa Catarina	0,02182	0,02839	0,03127	0,02822	0,02579	0,03307	0,04294	0,05897
Rio Grande do Sul	0,03768	0,04176	0,03706	0,03373	0,04031	0,04642	0,03667	0,03689
TOTAL	0,07528	0,10708	0,09460	0,08343	0,09021	0,11060	0,11850	0,13961

Por Região

CO2

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
NORTE	1211	1904	2574	1964	2183	3250	2734	3726
NORDESTE	26	1949	11	4	3	6	4	6
Centro-Oeste	186	287	193	215	241	265	220	197
SUDESTE	374	302	345	338	495	327	1784	1336
SUL	454	534	519	481	519	582	589	697
TOTAL	2250	4976	3643	3002	3441	4429	5331	5962

N2O

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
NORTE	0,00991	0,01534	0,02076	0,01587	0,01761	0,02631	0,02213	0,03024
NORDESTE	0,00022	0,01595	0,00009	0,00003	0,00003	0,00005	0,00004	0,00005
Centro-Oeste	0,00152	0,00235	0,00158	0,00176	0,00198	0,00217	0,00180	0,00161
SUDESTE	0,00293	0,00237	0,00271	0,00265	0,00390	0,00258	0,01400	0,01054
SUL	0,06070	0,07107	0,06946	0,06311	0,06670	0,07950	0,08054	0,09717
TOTAL	0,07528	0,10708	0,09460	0,08343	0,09021	0,11060	0,11850	0,13961

[Planilha Resumo disponível para "download"](#)

Bibliografia:

JICA.....

Informativo Anual da indústria Carbonífera, 1994, ano base 1993, editado pelo Ministério de Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral

Avaliação das contribuições de cada tipo de combustível para a emissão dos diferentes gases do efeito estufa (CO₂, CO, NO_x, N₂O, CH₄ e NMVOC), conforme a tecnologia da Central Termelétrica - Mostra-se que a distribuição geográfica por estado permite tratamento no nível das principais centrais.

Apoio para Edição na e&e: FAPEMIG

[Economia & Energia](#)

Ano III - No 17

Novembro/Dezembro 1999



[Página Principal](#)



[Petróleo e Gás Natural
no ES](#)



[Emissões de Gases do
Efeito Estufa por
Termelétricas](#)



[O consumidor
ganhando poder de
mercado no setor elétrico?](#)



[Vínculos e&e](#)

**Acompanhamento
Econômico:**



[Reservas
Internacionais do Brasil](#)



[Dívida Pública
Brasileira](#)

Energia:



[Coeficientes,
Equivalências](#)

[Glossário](#)



[Dados históricos](#)



[MME](#)

Novidade para Download



[Balanço Energético do
DF](#)



[Balanço energético
1999](#)

Edição Gráfica:

MAK

Edição Eletrônica
marcos@rio-point.com

Revisado:

Thursday, 19 February
2004.

<http://ecen.com>

O Consumidor Ganhando Poder de Mercado no Setor Elétrico?

Zilmar José de Souza

zilmar@mrsoft.com.br

Desde 1995 existe a figura do consumidor livre, ou seja, aquele que pode escolher seu fornecedor de energia elétrica, escapando, assim, do monopólio exercido pela concessionária local. No entanto, para que um consumidor livre paulista pudesse comprar energia elétrica de uma concessionária mineira, deveria pagar os custos de transporte dessa energia e de conexão às redes das concessionárias paulistas. Na prática, o consumidor livre não podia exercer seu poder de opção, pois faltava a regulamentação do pagamento desses custos. Passados quatro anos, parece que as reclamações dos agentes do setor elétrico, principalmente por parte dos consumidores considerados livres, surtiram efeito. A Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) publicou, em 01/10/99, a Resolução 281, estabelecendo as condições gerais de contratação do acesso, compreendendo o uso e a conexão, aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.

Trata-se de um marco regulatório que poderá dinamizar a concorrência no setor elétrico nacional. Em países onde tal cenário foi implantado, ampliou-se em muito o poder de mercado dos consumidores livres. Na Inglaterra, cuja reestruturação do setor elétrico é considerada um modelo a ser seguido, a figura do consumidor livre foi criada em 1990 para aqueles que possuíam demanda superior a um MW. Em abril de 1994, os consumidores livres passaram a ser aqueles possuidores de uma demanda superior a 0,1 MW e previa-se, para abril de 1998, o término da figura do consumidor cativo (adiado para outubro deste ano). Esses fatos têm permitido sensíveis alterações no *market share* entre os agentes do setor, pois, em 1996, aproximadamente 30% do consumidores ingleses considerados de porte médio eram servidos por empresas atuando fora de sua área de concessão.

Desse modo, torna-se animador para os empresários a liberdade de escolher o melhor fornecedor de energia elétrica, considerando a

relevância desse insumo sobre seus custos de produção. Não obstante, deve-se ter a preocupação com poder de mercado das geradoras e das distribuidoras de energia elétrica, para que não ocorra acordos tácitos que impeçam o desenvolvimento da competição nesse setor. Uma das principais características – senão a principal – para se considerar o nível de competitividade de um determinado setor é o seu grau de concentração. Existem vários parâmetros utilizados para se medir o grau de concentração em setores produtivos. Entre esses parâmetros um dos mais utilizados é a Razão de Concentração (CR). Esse parâmetro é calculado através da divisão entre o total das vendas das firmas mais representativas e o total de vendas do setor.

Em 1998, a Razão de Concentração para os segmentos de geração e de distribuição de energia elétrica, levando-se em consideração as quatro maiores empresas por segmento do sistema interligado Sudeste, foram, respectivamente, 99% e 67%. Isto significa que as quatro maiores geradoras foram responsáveis por 99% das vendas de energia elétrica no sistema Sudeste, enquanto no segmento de distribuição, as quatro maiores concessionárias abocanharam um *market share* de 67%. São valores elevados, identificando um setor onde o poder de mercado é extremamente concentrado, sobretudo no segmento de geração de energia elétrica. Dessa forma, a preocupação com a manipulação desse mercado deve compor de forma permanente a pauta de ações não somente dos órgãos reguladores, como a Aneel e o CADE, mas também dos demais atores da sociedade: consumidores, as universidades, a imprensa etc., sob o risco de todo o empenho na inserção da competição neste setor acabar figurando apenas no papel.

* Economista formado pela FEARP/USP, pós-graduando pela ESALQ/USP.

Desde 1995 existe a figura do consumidor livre, ou seja, aquele que pode escolher seu fornecedor de energia elétrica, escapando, assim, do monopólio exercido pela concessionária local. Na prática, o consumidor livre não podia exercer seu poder de opção, pois faltava a regulamentação que agora foi estabelecida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) em sua Resolução 281 publicada 01/10/99. São analisadas as perspectivas desta nova situação.