

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A REDAÇÃO FINAL

DA TESE DEFENDIDA POR

CELIO

BERMANN

E APROVADA PELA

COMISSÃO JULGADORA EM 20 NOV. 1991



ORIENTADOR

OS LIMITES DOS APROVEITAMENTOS

ENERGETICOS PARA FINS ELETRICOS:

Uma análise política da questão
energética e de suas repercussões
sócio-ambientais no Brasil

Autor: CELIO BERMANN ¹⁹⁹¹

Orientador: Prof. Dr. A. OSWALDO SEVA F. ¹⁹⁹¹

033/91

Tese apresentada à Comissão Julgadora da
Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP
como parte dos requisitos para a obtenção
do Título de Doutor em Engenharia Mecânica.

Campinas - novembro de 1991

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECANICA

Tese de: Doutorado

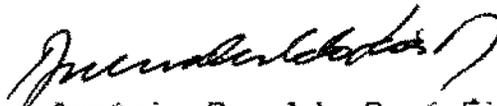
Titulo da Tese:

OS LIMITES DOS APROVEITAMENTOS ENERGETICOS PARA FINS
ELETRICOS: Uma análise política da questão energéti-
ca e de suas repercussões sócio-ambientais no Brasil

Autor: CELIO BERMANN

Orientador: A. OSWALDO SEVA Fo.

Aprovado por:



Prof. Dr. Arsênio Oswaldo Seva Filho



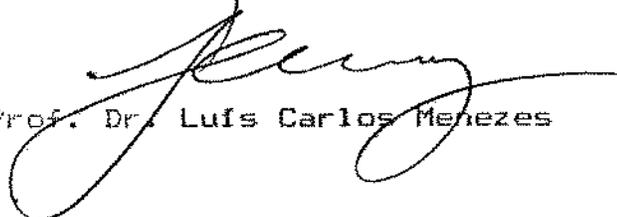
Prof. Dr. José Tomaz Vieira Pereira



Prof. Dr. Paulo de Barros Correia



Prof. Dr. Vilmar Evangelista Faria



Prof. Dr. Luis Carlos Menezes

Campinas, 20 de novembro de 1991.

A Lina, minha mulher, por sua luz e energia.

Aos meus pais, meu irmão e meus amigos.

*Aos trabalhadores desinformados, iludidos,
ameaçados, atingidos e prejudicados pela
política energética brasileira.*

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho, apresentado como Tese de Doutorado na Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas - FEM/UNICAMP, especialização em Planejamento Energético, estabelece o cumprimento de uma etapa que não está restrita apenas à vida acadêmica do autor, mas que também se inscreve como um importante marco na sua trajetória de vida.

Formado na FAUUSP em 1975, o autor ingressou no ano seguinte na Coppe/UFRJ, onde concluiu o mestrado na área de Planejamento Urbano e Regional em dezembro de 1978. Tendo obtido uma bolsa de estudos para o Doutorado na Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales de Paris, permaneceu na França durante cinco anos, regressando ao Brasil em 1984 com o Diplôme d'Etudes Approfondies, mas sem concluir o trabalho de Tese.

Durante os anos que se seguiram, a vida acadêmica ficou relegada a um segundo plano, interessado que o autor estava em se dedicar à vida profissional do mercado de trabalho de arquiteto urbanista, sua formação básica.

Foi durante este período, que a motivação que acabou se consolidando neste trabalho de investigação, passou pelo necessário amadurecimento, a partir de uma prática profissional vivenciada em empresas de consultoria ao setor elétrico, na posição de planejador de empreendimentos e artífice da arte de mitigar impactos.

Empreendimentos cuja decisão de investimento já estava tomada e cujas repercussões sócio-ambientais deveriam ser estudadas, via-de-regra a toque de caixa, para satisfazer imposições legais com vistas à obtenção da licença prévia, etapa fundamental para concretizar interesses já previamente estabelecidos e possibilitar a articulação e recomposição de outros tantos nas etapas futuras.

Este contexto permitiu ao autor um contato mais estreito com a tecno-burocracia que compõe o setor elétrico público. Nestas oportunidades, vale ressaltar que em nenhum momento era questionada a necessidade social dos empreendimentos. O quadro de irreversibilidade era sempre admitido como um dado inquestionável, e eventuais movimentos sociais contrários aos empreendimentos, como resultados de "lobbies da indústria de velas", ou ainda, como expressões de "interesses exógenos", contrários ao desenvolvimento nacional.

Todavia, com a crise de mercado decorrente da paralisação de novos investimentos no setor, o autor teve a oportunidade de um retorno ao trabalho intelectual que o possibilitaria consubstanciar informações e encaminhar a elaboração de um trabalho de investigação.

O espaço para este trabalho foi proporcionado pela Área Interdisciplinar de Planejamento de Sistemas Energéticos - AIPSE, do Departamento de Energia da Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp, onde o projeto de tese foi aceito em dezembro de 1989.

Nesse sentido, o autor agradece os professores que ofereceram um permanente incentivo nestes últimos dois anos, particularmente os profs. Sérgio Bajay, Sinclair Guerra e Gilberto Jannuzzi, pelos estimulantes seminários.

O autor estende os agradecimentos às secretárias Márcia e Neusa, e ao bibliotecário Rodrigues.

Aos colegas de curso Gilberto, Gurgel, Mirko, Paulo Jorge, Bernardino, pelo gratificante convívio.

Ao professor José Tomaz Pereira, diretor da FEM, a minha gratidão pelo apoio demonstrado ao longo deste trabalho.

Ao professor Vilmar Faria, pela oportunidade de compartilhar seu rigor e capacidade crítica durante o curso de Políticas Públicas no IFCH/Unicamp e como membro da banca do exame de qualificação e desta banca de doutoramento.

Ao professor Luis Carlos de Menezes do IF/USP, por ter aceito participar desta banca, assim como ao professor Paulo Correia, atual coordenador da AIPSE.

Aos companheiros do Movimento Nacional dos Trabalhadores Atingidos por Barragens - Alvenir, Eleni (CRAB-Erexim), Janio e Sandra (Vale do Ribeira), pela oportunidade que me proporcionaram de um contínuo processo de aprendizagem através do trabalho de assessoria ao movimento.

A Leinad e Lúcia, da Comissão Pró-Índio de SP, que muito contribuíram com a riqueza de dados e informações que me colocaram à disposição.

Aos amigos, pelo apoio e atenção a mim dedicados, principalmente à Angela que soube conciliar o apoio crítico com a carinhosa amizade.

E ainda, à FAPESP, por me ter concedido o necessário apoio financeiro na forma de uma bolsa de doutorado, e pelas críticas e sugestões apontadas durante todo o período de elaboração através do acompanhamento de sua assessoria.

Finalmente, ao meu grande amigo Oswaldo Sevã, minha extrema gratidão pela capacidade com que desempenhou o seu papel de orientador, apontando-me caminhos, levantando-me dúvidas, para que o presente trabalho de investigação pudesse alcançar a qualidade pretendida.

RESUMO

Este trabalho analisa as repercussões sociais frente à politização da questão ambiental no contexto das estratégias que caracterizam atualmente os procedimentos do setor elétrico público brasileiro quanto às decisões que envolvem os empreendimentos.

Apresentado como "fato consumado", o empreendimento impõe à sociedade um espaço de questionamento limitado à esfera dos problemas ambientais, espaço este proporcionado pela avaliação do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) por ocasião das audiências públicas.

A partir do exame de casos recentes, analisa-se o processo de mobilização social contrária aos empreendimentos e a necessidade de ampliação do debate para a esfera da decisão de investimento.

ABSTRACT

This study analyses the social repercussions of political mobilization as regards the environmental issues. These repercussions are examined in the context of the Brazilian's public electrical sector procedures and their strategies to deal with the social repercussions of their decisions.

Presented as "accomplished fact", the investment project allow society only a limited space for public debate in the form of public hearings on the Environmental Impact Report (EIR) for the investment projects.

Based on an analysis of recent projects, the experience of social mobilization against the projects is linked to the need for widening the debate within the sphere of investment decisions.

INDICE

	pág
INTRODUÇÃO	
1. Objetivos e hipóteses	1
2. Principais noções e conceitos utilizados	5
3. Procedimento metodológico	9
Notas da Introdução	14
PARTE I - INTENSIDADE ENERGETICA E ELETRICIDADE	
Capítulo I: Estrutura da oferta de energia no Brasil	15
1. O Petróleo e derivados	17
2. A biomassa	21
3. A Eletricidade	23
4. Outros energéticos	26
Capítulo II: A intensidade energo-elétrica do perfil sócio-econômico brasileiro	28
1. O debate em torno da intensidade energética no contexto internacional	28
2. Avaliação da intensidade energo-elétrica no Brasil	32
Capítulo III: A expansão do parque gerador elétrico brasileiro	35
1. Periodização adotada	35
2. Dos cenários históricos passados aos cenários futuros prováveis	37
Quadros da Parte I	47
Notas da Parte I	53

PARTE II - PROCESSOS PRODUTIVOS ELETROINTENSIVOS

pág

Capítulo IV: Metodologia de avaliação do consumo energo-elétrico de setores produtivos selecionados	57
1. Periodização adotada	59
2. Qualificação dos setores produtivos eletrointensivos	63
3. Índice de Equivalência Hidráulica	64
4. Considerações finais	66
Capítulo V: Produtos minerais e metálicos	68
1. Mineração	68
2. Refino de Alumina	80
3. Siderurgia	84
4. Metais não ferrosos	91
5. Ferroligas	102
Capítulo VI: Produtos energéticos	113
1. Refino de Petróleo bruto	113
2. Destilação de Alcool etílico	117
Capítulo VII: Produtos químicos	120
1. Orgânicos básicos	121
2. Intermediários para fertilizantes	130
3. Inorgânicos	134
Capítulo VIII: Produtos diversos	140
1. Minerais não metálicos	140
2. Papel e Celulose	143
3. Borracha	149
4. Têxtil	151
Capítulo IX: A guisa de conclusão	154

Notas da Parte II	162
Anexos - Parte II	170

PARTE III - ENERGIA ELETRICA E SOCIEDADE

Capítulo X: A mercadoria energética, o capital e a mediação do Estado	194
1. O Setor Elétrico no Brasil como campo de implementação de políticas públicas	194
2. Aparelho estatal e interesses do capital: os problemas e suas possibilidades de superação para a determinação do caráter classista do Estado	201
3. O setor elétrico público brasileiro e a natureza de sua crise	210
4. O caráter instrumental e suas repercussões sociais na política tarifária do setor elétrico no Brasil	216
5. Os (des)caminhos da privatização	225
Capítulo XI: Movimentos sociais e a questão sócio-ambiental nos empreendimentos do setor elétrico no Brasil	231
1. Os aproveitamentos energéticos para fins elétricos, a modalidade hidráulica e as alterações sócio-ambientais decorrentes dos empreendimentos	232
2. Negociação ou confronto: o movimento dos Atingidos X o Estado	238
3. A redefinição dos paradigmas ambientais do setor elétrico	243
4. As alternativas de geração elétrica no Brasil sob o prisma sócio-ambiental	247
5. A guisa de conclusão	251
Notas da Parte III	253
CONSIDERAÇÕES FINAIS	262
BIBLIOGRAFIA	266
Anexos - Material documental	277

INTRODUÇÃO

1. Objetivos e Hipóteses

Desmistificar a questão energética - apresentando-a como um terreno de incertezas, dúvidas e controvérsias, onde a busca pela exatidão de dados e medidas deve também abrir espaços para estimativas, aproximações e ordens de grandeza que levem em conta a escala planetária envolvida pela dimensão de suas implicações físicas, bioquímicas, políticas e sócio-ambientais - parece ser o desafio mais importante daqueles que compreendem que a questão energética não pode mais permanecer enclausurada nas mesas e gabinetes de uns poucos "experts", hábeis apenas na manipulação de números e unidades - microns, kilo, mega, giga, tera, peta,... joules, calorias, tEPs, Btus, watts,... - buscando na epistemologia das ciências exatas um reconhecimento capaz de legitimar-se socialmente.

E dentro desta perspectiva que se insere o presente trabalho. Perspectiva que comporta *riscos e dificuldades*, a julgar as atitudes avessas e refratárias *daqueles* que, ao buscar a perpetuação dos privilégios até agora alcançados, dão as costas de forma deliberada às evidências dos fatos atuais e às probabilidades dos fatos futuros.

Quais riscos?

Riscos derivados da adoção de uma postura que incorpore na questão energética uma *positividade técnica* intrinsecamente determinada pelo *saber acumulado*, mesmo que *socialmente submetida* à dominação político-ideológica, segundo as *leis da valorização*.

Riscos determinados pela *identificação mecanicista* de "poderosas forças econômicas" que, ao deter *posições de comando* no processo de acumulação e reprodução do capital, impõem a qualquer perspectiva de transformação o caráter de *batalhas quixotescas contra moinhos de vento*.

Riscos definidos pela *submissão* das relações sociais historicamente determinadas, à *fatores limitativos* recorrentes de pseudo-equilíbrios físicos e químico-biológicos, que reduzem o debate energético à questões de ordem ético-moral e permitem, desde atitudes *preservacionistas ortodoxas* fundamentadas no culto à Natureza, como o fomento à *indústria ecológica* que busca, no exercício deste mesmo culto, as possibilidades de sua legitimação social.

Quais dificuldades?

Dificuldades de acesso às informações que, submetidas à *ótica mercantil*, transformam seus detentores em *artífices do poder*.

Dificuldades referentes à confiabilidade dos dados obtidos, consequência inerente do aspecto anterior, que transformam em verdadeiros *segredos de Estado* o que deveria necessariamente ser de *domínio público*.

Dificuldades metodológicas na busca de uma adequada articulação entre a questão energética e a análise política através de suas derivações - política *energética*, política *ambiental*, política *social*.

A presente investigação procura não desconhecer, nem os riscos, nem as dificuldades aqui apontadas. Cabe agora explicitar as hipóteses que se constituirão nos fios condutores da argumentação.

1a. hipótese: as plantas industriais caracterizadas por processos produtivos eletrointensivos possuem um caráter determinante no processo de expansão do parque gerador elétrico brasileiro.

Estas implantações, determinadas pelo ritmo e extensão através dos quais as grandes corporações energo-intensivas impõem o processo de acumulação e reprodução/ampliação do capital em escala internacional, conferem à

política energética uma "racionalidade industrial" intrínseca às suas necessidades, característica esta que é *internalizada* pelo setor elétrico no Brasil.

2a. hipótese: devido ao alto grau de diversidade e ao seu caráter de indivisibilidade, a energia elétrica encontra possibilidades substantivas de questionamento no terreno da análise política. O viés de reflexão proposto nesta investigação, através da análise da implementação de políticas públicas no Brasil voltadas para a oferta, a distribuição e o consumo de eletricidade, revela o caráter ambíguo com que se reveste a mercadoria energética.

3a. hipótese: este duplo processo -da valorização e ao mesmo tempo da negação do seu valor- da mercadoria energética, determina a análise do caráter do Estado quanto ao seu papel central na formulação das políticas públicas no campo energético.

O peculiar imbricamento entre Estado e Capital que caracteriza atualmente o setor elétrico público brasileiro está em crise, e esta crise não é do aparelho estatal como procura fazer crer o debate atual em torno da privatização do setor, mas sim é decorrente da busca de novos mecanismos capazes de responder convenientemente às necessidades de valorização da formamercadoria em bases capitalistas.

4a. hipótese: a previsão de ampliação futura do parque gerador elétrico brasileiro recoloca politicamente em novas bases a estratégia do *fato consumado*, intrinsecamente necessária para concretizar planos e intenções submetidas à *lei do valor*.

Os movimentos políticos populares articulados a partir da construção de sua identidade enquanto "atingidos" emergem atualmente como um importante vetor político

de contraposição aos interesses articulados em torno dos aproveitamentos hidrelétricos explicitados pelo setor elétrico público, no sentido estrito, e pelo processo de valorização em bases capitalistas, num sentido mais amplo.

5a. hipótese: no contexto atual, a questão ambiental também é politizada, transformando-se num terreno de controvérsias e de conflitos que se explicitam através dos procedimentos e estratégias do setor elétrico público, lhe impondo a necessidade de uma contínua redefinição redefinição de seus paradigmas, que se ampliam no debate imposto pelo setor em torno das alternativas de geração que atendam aos requerimentos previstos em substituição à modalidade hidráulica.

2. Principais noções e conceitos utilizados

A eletricidade não se constitui numa fonte de energia, mas numa forma de utilização de energia. Nesse sentido, o aproveitamento das fontes de energia pelo homem pressupõe a identificação de necessidades cuja dimensão determina a escolha da modalidade - ou do recurso energético - e a escala da intervenção destinada a tirar partido deste recurso com vistas à satisfação daquelas necessidades.

Essa primeira aproximação aponta para a identificação de campos de conflitos onde as relações sociais e as relações homem-natureza se interagem - esta última subordinada à primeira - de modo a exigir constantes redefinições de seus limites e das formas de superá-los.

Nessa perspectiva, a identificação das necessidades constitui um campo de conflitos na medida em que pressupõe a existência de interesses cujo caráter antagônico ou convergente, é explicitado na forma através da qual a sociedade participa do processo de decisão.

Se à sociedade é imposto um certo perfil de desenvolvimento, o que determina uma dada estrutura de consumo energético, as necessidades não podem ser definidas sob a ótica do *interesse geral*, termo este de grande conteúdo ideológico e amplamente utilizado.

Assim, a não participação da sociedade no processo de decisão passa a ser condição necessária para a perpetuação do perfil de desenvolvimento imposto. Ainda, a luta por esta participação acaba por determinar os limites desta forma de dominação e abre perspectivas novas para sua superação.

Por outro lado, a escolha da modalidade ou da forma de aproveitamento de um recurso energético constitui um outro campo de conflitos, onde está inserida a questão do conhecimento científico dos grandes desequilíbrios físico-biológicos e da importância que

nisso têm os conceitos de renovabilidade e de limitação dos recursos naturais.

No tocante às *fontes energéticas primárias* que se constituem em alternativas de utilização com vistas à geração de energia elétrica, pode-se identificar basicamente dois processos:

. um primeiro, a partir do *potencial hidráulico* aproveitado nas usinas hidrelétricas para girar as turbinas através do processo de transformação de *energia potencial* em *energia mecânica*, turbinas estas acopladas a geradores que finalmente convertem a energia mecânica em *energia elétrica*;

. um segundo, a partir do processo de *conversão térmica* utilizando como *combustível* os derivados de petróleo (óleo combustível, óleo diesel), o gás natural, o carvão mineral ou a biomassa (lenha, carvão vegetal, bagaço da cana de açúcar) nas usinas termoelétricas convencionais; o urânio/tório nas usinas termoelétricas não-convencionais, ou *usinas nucleares*; e ainda, a energia solar nas *usinas solares* - para aquecer as caldeiras de água onde é produzido o vapor que, por sua vez, aciona as turbinas que, acopladas a geradores, convertem a energia mecânica obtida através da conversão térmica em energia elétrica.

Há que se considerar, ainda, a geração de energia elétrica a partir da incidência de luz solar sobre células fotovoltaicas (sistema fotovoltaico), o aproveitamento da energia potencial a partir do deslocamento da massa de ar (energia eólica), ou do movimento das marés.

Nesse sentido, as alternativas de **APROVEITAMENTOS ENERGETICOS PARA FINS ELETRICOS** estão condicionadas pelo conhecimento científico, em termos da disponibilidade de recursos, pelo conhecimento tecnológico em termos da maturidade tecnológica, que deve se apresentar como suficientemente desenvolvida e capaz de apresentar soluções aos problemas sócio-ambientais de diversas ordens decorrentes da implementação de cada instalação energética.

A esse respeito, Tiezzi (1988) acrescenta a questão do conhecimento científico dos grandes desequilíbrios físico-biológicos apontando a importância que nisso têm os conceitos de renovabilidade e de limitação dos recursos naturais. Ao introduzir a noção do processo entrópico e evolutivo definido a partir das leis da termodinâmica, onde são definidos os limites biológicos, o autor afirma a necessidade de uma transição do uso de energia "para que a humanidade possa sobreviver ao esgotamento dos recursos (crise energética), ao progressivo deterioramento das condições ambientais e da organização territorial (crise ambiental), e aos graves problemas econômicos e de emprego que caracterizam este período histórico"¹.

Nessa mesma linha de argumentação se insere a contribuição de Lovins (1975) a respeito da visão economicista da questão energética. Para este autor, as categorias de análise geralmente empregadas tais como "oferta", "demanda", "recursos energéticos" e "consumo energético" obscurecem processos que são físicos, isto é, processos constituídos por longas cadeias contínuas de conversões de energia que seguem os princípios da 2a. Lei da Termodinâmica, que aponta a tendência à uma incessante perda de qualidade de energia. Ou seja, existe um constante aumento da entropia, que é um conceito criado para quantificar a *degradação* da energia².

Há que se assinalar ainda, a contribuição de Conti (1986) para quem o termo "energia" é empregado para a "energia não-humana" e, nessa medida, "quanto mais elevada for a quantidade de energia que um simples trabalhador empregue, mais notórias serão as mudanças físico-químicas que ocorrem na matéria e, quanto mais importantes forem estas mudanças, mais provável é que sejam incompatíveis com os equilíbrios vitais, ou mesmo, que sejam prejudiciais a eles"³.

2.1. A eletricidade como uma mercadoria energética

A eletricidade, enquanto uma forma de utilização de energia, se constitui numa mercadoria energética que pode ser consumida tanto no processo de fundição de um lingote de alumínio, no beneficiamento do

minério de ferro, na obtenção de ligas especiais de ferro ou de aço, em processos químicos de várias ordens, como na tração de uma locomotiva para transporte de carga ou de passageiros, ou ainda, como no transporte metroviário nos grandes centros urbanos, ou mais, como iluminação pública de áreas urbanas, ou na irrigação e eletrificação de áreas rurais. Pode ser também consumida no atendimento médico-hospitalar, ou para iluminação domiciliar, ou ainda para colocar em funcionamento a geladeira, o televisor, além de outros aparelhos eletrodomésticos, isso sem falar no aquecimento de água (chuveiros elétricos) ou na refrigeração de ambientes⁴.

Nessa medida, a mercadoria eletricidade apresenta um alto grau de diversidade de usos, além de um caráter de universalidade, duas categorias de análise fundamentais para os propósitos da presente investigação.

Com o objetivo de utilizar um referencial analítico capaz de conduzir de forma mais substantiva este estudo, utilizaremos duas noções básicas de eletricidade:

. como *insumo produtivo* - enquanto uma mercadoria de importância vital em processos produtivos que a utilizam, seja como força motriz para possibilitar o funcionamento de engenhos mecânicos, seja como elemento intrínseco e insubstituível na produção de mercadorias que não seriam obtidas sem o concurso da eletricidade.

. como *serviço essencial* - enquanto meio de consumo coletivo de caráter indissociável com a noção de qualidade de vida.

Convém ressaltar que são justamente estas duas possibilidades de utilização que conferem à eletricidade a característica de uma mercadoria que pode, sob o ponto de vista metodológico, ser tratada como qualquer outra mercadoria: ela representa, *concomitantemente*, um valor de uso e um valor de troca.

3. Procedimento metodológico

A presente investigação se inscreve no terreno da interdisciplinaridade, assumindo alguns desafios de ordem metodológica, presentes em qualquer trabalho intelectual que procure na diversidade das disciplinas, estabelecer com um mínimo rigor uma unicidade teórica e analítica.

Desafios que podem levar a reflexão aos caminhos de uma metaciência, ao percorrer com a mesma intensidade fórmulas matemáticas, determinações físicas, conceitos químico-biológicos, deduções económicas, relações sociais, análises políticas, mas incapaz de resistir a uma avaliação mais substantiva que permita testar seus pressupostos constitutivos e sua capacidade explicativa.

Para evitar desvios desta ordem, admite-se que a questão energética é uma realidade constituída por múltiplas determinações. Enquanto partes desta realidade, ela admite diversas contribuições, cada qual relevante e pertinente enquanto elemento constitutivo. Todavia, a necessária visão da totalidade, que torna esta realidade não apenas constituída por diversas partes que se agregam de forma linear, exige a identificação de um elemento capaz de tornar o objeto de estudo em algo que ultrapasse o caráter descritivo, tornando sua percepção como um resultado de valorações interpretativas que avancem no processo do conhecimento, objetivo do trabalho intelectual.

Nesse sentido, a área do conhecimento proporcionada pelos conceitos e instrumentos de análise da ciência política foi identificada como suficientemente capaz de responder aos propósitos inicialmente colocados pela investigação.

Desta forma, a ciência política possibilita que a questão energética no Brasil seja apreendida a partir de suas derivações - a política energética, a política ambiental e a política social - e o

planejamento energético seja examinado sob a ótica das políticas públicas.

A questão central que está presente ao longo da investigação diz respeito à mediação do Estado no âmbito da implementação de políticas de geração, distribuição e consumo de energia elétrica.

No limite, discute-se aqui a pertinência de se identificar nas ações do aparelho estatal um grau de relativa autonomia em relação às necessidades de valorização da mercadoria energética - no caso, a eletricidade. Ou em outros termos, se existe um planejamento energético estatal autônomo, ou se o planejamento energético se processa exteriormente à esfera estatal, reduzindo o Estado ao papel de parceiro eventual quando as circunstâncias conjunturais assim o exigirem, e mantendo-o numa posição de subordinação estrutural, independentemente da sua natureza e do seu caráter frente aos múltiplos interesses de classe da sociedade.

Para conduzir a pesquisa e reunir os elementos de argumentação necessários, optou-se pelo exame da questão a partir da esfera do consumo da eletricidade.

Para tanto, foram sistematizados dados e informações referentes à evolução histórica dos processos produtivos eletrointensivos no Brasil. Os resultados, baseados na capacidade produtiva de cada setor de atividade econômica selecionado e nas características tecnológicas intrínsecas a cada processo, foram confrontados com o ritmo e a escala de ampliação da capacidade instalada de geração de energia elétrica no Brasil, segundo a periodização proposta.

Por outro lado, foram examinadas as questões relativas aos aspectos jurídico-institucionais, sócio-ambientais e políticos da modalidade hidráulica como forma de aproveitamento energético para fins elétricos.

Estas questões foram particularmente referenciadas às políticas tarifárias, políticas de financiamento, políticas ambientais e políticas sociais determinadas pelos aproveitamentos hidrelétricos.

Ainda, estas questões foram confrontadas às alternativas de geração que atualmente compõem o quadro prospectivo.

Por seu turno, os dados e informações foram obtidos a partir de um exaustivo levantamento de fontes secundárias que abrangeu desde séries estatísticas oficiais do setor elétrico, séries estatísticas de diversas associações de classe, séries estatísticas internacionais, referências bibliográficas atinentes à temática, até a utilização de informações de vários movimentos populares e consultas à publicações especializadas, revistas e jornais.

Cabe salientar que não foi realizada a pesquisa de fontes primárias inicialmente prevista junto às concessionárias e plantas industriais selecionadas devido às dificuldades de acesso às informações. Também não foi procedido um levantamento de campo previamente sistematizado, sendo os dados e informações desta natureza aqui apresentados um resultado dos diversos contatos mantidos por este autor durante o período de elaboração deste trabalho de investigação junto aos movimentos populares na qualidade de consultor, particularmente do Movimento dos Trabalhadores Atingidos por Barragens no âmbito nacional e da região sudeste. Ainda, muitas reflexões aqui elaboradas estão baseadas na atuação profissional deste autor junto a empresas de consultoria ao setor elétrico.

Uma vez explicitado o procedimento metodológico utilizado, é agora apresentada a forma como foi estruturada a apresentação deste trabalho de investigação.

A PARTE I cujo tema é *Intensidade Energética e Eletricidade*, está organizada em tres capítulos.

No primeiro capítulo é elaborada uma síntese do quadro atual determinado pela matriz energética brasileira, com particular ênfase à eletricidade e sua importância relativa na estrutura de oferta interna de energia.

No segundo capítulo é analisada a intensidade energo-elétrica do perfil econômico brasileiro, onde são levantadas algumas hipóteses que serão objeto de investigação ao longo do presente estudo.

No terceiro capítulo é apresentado um quadro histórico do processo de expansão do parque gerador elétrico brasileiro, identificando-se a importância relativa dos aproveitamentos hidrelétricos ao longo de uma periodização que inclui o quadro prospectivo previsto até o ano 2000.

A PARTE II - *Processos produtivos eletrointensivos* está organizada em seis capítulos, onde são identificados e analisados os setores da atividade econômica que utilizam a eletricidade como insumo produtivo básico, relacionando-os ao processo de expansão da capacidade instalada de geração elétrica no Brasil.

No capítulo quatro é sugerida uma metodologia para avaliação do consumo energo-elétrico de setores produtivos selecionados

Do capítulo quinto ao capítulo oitavo são analisados 64 produtos finais abrangendo 12 setores produtivos distintos. Estes foram organizados em quatro grandes grupos que correspondem à seguinte ordem de apresentação: capítulo V - produtos minerais e metálicos; capítulo VI - produtos energéticos; capítulo VII - produtos químicos; e capítulo VIII - produtos diversos.

No capítulo nono é realizada uma síntese geral da avaliação precedente e são levantadas algumas questões de caráter conclusivo, e outras que compõem o objeto de estudo da Parte III.

A PARTE III cujo tema é *Energia Elétrica e Sociedade* está organizada em dois capítulos.

No décimo capítulo são abordadas as relações entre a mercadoria energética e o processo de valorização do capital, e o papel do Estado enquanto mediador dessa relação. Em particular, são examinados os problemas e dificuldades para a determinação do caráter classista do Estado; a natureza das políticas públicas do setor elétrico brasileiro e de suas crises, com particular referência à análise da política tarifária, enfatizando seu caráter instrumental e suas repercussões sociais; e, finalmente, o debate sobre a privatização do setor.

No décimo-primeiro capítulo é abordada a questão sócio-ambiental nos empreendimentos do setor elétrico no Brasil e é avaliado o peso político representado pelos movimentos populares articulados em torno da questão. Também é discutida a questão dos paradigmas ambientais e seu papel na definição das alternativas de geração elétrica no Brasil.

Por fim é apresentada a parte de CONCLUSÕES que aponta os resultados da investigação e indica os limites, as dificuldades e os possíveis desdobramentos que o trabalho desenvolvido pode alcançar.

Os Quadros são apresentados de forma a facilitar a leitura e a compreensão dos encaminhamentos e das argumentações desenvolvidas, enquanto que as Notas que se encontram referenciadas ao longo do texto, são sempre apresentadas no final de cada parte.

As referências bibliográficas completas são indicadas no final do volume, seguidas de um Anexo onde se encontra reunido o material documental mais significativo que serve como ilustração de algumas referências utilizadas para encaminhamento e argumentação da presente investigação.

NOTAS DA INTRODUÇÃO

- (1) cf. TIEZZI, E. - Tempos históricos, tempos biológicos - a Terra ou a morte: os problemas da nova ecologia. São Paulo, Ed. Nobel, 1988, p.84.
- (2) cf. LOVINS, A.B. - Stratégies énergétiques planétaires. (ed. em língua francesa). Paris, Christian Bourgois Ed., 1975, p.32.
- (3) cf. CONTI, L.- Ecologia: Capital, trabalho e ambiente. São Paulo, Ed. Hucitec, 1986, p.96.
- (4) ver também a esse respeito BOA NOVA, A.C. - Energia e Classes Sociais no Brasil. São Paulo, Ed. Loyola, 1985, p.62.

CAPITULO I:

Estrutura da oferta de energia no Brasil

O exame da estrutura da oferta energética no Brasil constitui-se na primeira questão desta investigação, e tem a finalidade de situar a importância relativa da eletricidade enquanto forma de utilização de energia no contexto das fontes energéticas primárias do país.

Um primeiro aspecto diz respeito às diversas fontes energéticas que entram na composição da oferta interna total de energia. Conforme os dados mais recentes, consolidados pelo Balanço Energético Nacional de 1990¹, a oferta interna total de energia representou em 1989 cerca de 8.820 PJ (peta joules, ou 10^{15} joules), assim distribuídos:

* petróleo e derivados:	28,6%
* gás natural:	1,9%
* carvão mineral:	5,5%
* urânio:	0,1%
* hidráulica:	35,1%
* lenha/carvão vegetal:	16,5%
* deriv.da cana de açúcar:	9,6%

Estas proporções indicam algumas conclusões que se impõem:

As chamadas *fontes não-renováveis* correspondem a cerca de 37,7% da oferta energética interna total, enquanto que as chamadas *fontes renováveis* correspondem, por sua vez, a cerca de 62,3% da oferta total.

Esta distribuição é geralmente admitida como uma "posição confortável" do perfil energético brasileiro frente às necessidades de importação de petróleo, reduzidas por sua vez pela implementação do Programa Nacional do Alcool-Proálcool a partir de novembro/1975.

Entretanto, é necessário assinalar que o conceito de renovabilidade é relativo pois depende da forma pela qual as fontes ditas renováveis são exploradas. Por exemplo, a lenha e o carvão vegetal não podem ser consideradas como renováveis se pouco for feito em termos da reposição da madeira (p.ex. via reflorestamento).

Cabe lembrar, a título ilustrativo, que o consumo de carvão vegetal originário de reflorestamento, no setor siderúrgico, cimenteiro e de metais primários, representou em 1987 pouco mais de 19% sendo o restante obtido pela utilização da madeira de origem nativa². Por outro lado, torna-se também duvidoso atribuir à eletricidade, obtida a partir do aproveitamento do potencial hidráulico, o caráter renovável, na medida em que a vida útil de uma usina hidrelétrica se situa em torno de trinta anos, sendo posteriormente necessária a substituição de grande parte dos equipamentos (geradores, turbinas) além de que o próprio potencial hidráulico se reduz de forma significativa com o passar do tempo, sob o efeito do processo de erosão das terras situadas nas margens dos lagos artificiais formados pelas barragens, e da consequente sedimentação deste material (assoreamento) no fundo destes lagos.

Outro aspecto se refere ao valor da oferta energética interna total no Brasil, equivalente em 1989, como já foi indicado, a cerca de 8.820 PJ. Se comparado com a oferta energética nos EUA (cerca de 78.010 PJ para 1987) temos uma diferença quase 9 vezes menor.

Ainda no terreno das comparações, vale examinar os dados a nível internacional relativos à distribuição das fontes energéticas tidas como *comerciais* e confrontá-los com o Brasil:

	EUA	R.U.	Canadá	Brasil
* sólido	33,0	25,7	14,3	6,4
* líquido	34,1	53,2	38,0	57,1
* gasoso	28,4	18,9	33,2	5,3
* outras	4,5	2,2	14,5	31,2

fontes World Resources, 90-91
dados para 1987.

São consideradas como "sólido" as fontes energéticas baseadas no carvão mineral, como "líquido" as fontes baseadas no petróleo e derivados, como "gasoso" as fontes baseadas no gás natural, e como "outras" as fontes baseadas na energia hidráulica, nuclear e geotérmica, não incluindo, portanto, a biomassa, considerada neste tipo de avaliação como fontes "não-comerciais".

Embora cada país apresente um perfil de produção de energéticos particular observa-se no confronto destes valores que o Brasil não segue um padrão caracterizado pelo equilíbrio na produção dos vários tipos de energéticos. Ou seja, a reduzida utilização do carvão mineral e do gás natural no seu perfil de produção energética indica uma fragilidade acentuada em termos de alternativas energéticas, mesmo considerando o álcool etílico, anidro ou hidratado, limitado apenas ao setor de transportes, e ainda assim, do transporte individual. Por outro lado, os dados apontam uma significativa participação da energia de origem hidráulica, cuja utilização para fins de geração de energia elétrica constitui-se na questão central desta investigação.

1. O Petróleo e derivados no Brasil

Conforme estimativas da Petrobrás³, o refino de petróleo no Brasil em 1990 foi de cerca de 1.276 mil barris/dia, sendo de 650 mil b/d a produção média nacional (50,9%) e o restante resultado de importação. Ou seja, durante o ano de 1990 foram refinados cerca de 465.740 mil barris de petróleo.

Um dos aspectos relevantes para a compreensão das controvérsias que envolvem uma avaliação da importância do petróleo e derivados no perfil energético brasileiro, diz respeito à estrutura de refino existente no país. Ou seja, trata-se de examinar quais as proporções que se obtém no processo de transformação de um barril de petróleo bruto em seus diversos derivados. Para oferecer um quadro analítico mais apropriado, os derivados foram aqui distinguidos em produtos *leves* e produtos *pesados*.

O exame da atual estrutura de refino nos permite pois, avaliar alguns dos problemas na formulação das diretrizes da política energética no Brasil:

* produtos <i>leves</i> :	%
. GLP.....	5,5 - 8,0
. Gasolinas.....	17,3 - 20,2
. Naftas + Solventes.....	8,7 - 11,3
. Querosenes.....	1,7 - 6,2
* produtos <i>pesados</i> :	%
. Oleo Diesel.....	26,0 - 32,0
. Oleo Combustível.....	19,3 - 38,2
. Oleos Lubrif.+ Parafinas...	1,4*
. Asfaltos.....	1,5*
. Derivados diversos.....	3,0*
* valores médios	

Os valores foram apresentados em termos de faixas, dada a extrema diversidade apresentada pela estrutura de refino das atuais 11 refinarias que compõem o parque da Petrobrás, empresa estatal que detém (ainda) o monopólio do refino, com exceção a duas refinarias de pequeno porte particulares - Ipiranga, no Rio Grande do Sul e Manguinhos, no Rio de Janeiro.

O GLP - Gás Liquefeito de Petróleo se constitui num derivado que representa uma pequena parcela no processo de refino, sendo por outro lado, extremamente importante como energético no consumo domiciliar para fins de cocção e aquecimento. Ainda, a existência de uma inexpressiva rede de canalização, mesmo nas grandes metrópoles brasileiras, transforma o GLP engarrafado num produto essencial de consumo extremamente dependente do transporte e da distribuição realizada pelas empresas distribuidoras.

A gasolina (automotiva, e em menor escala para aviação) deve atender um consumo atual estimado em cerca de 123 a 130 mil b/d. Como decorrência, o Brasil atualmente exporta cerca de 100 mil barris

diários de gasolina para os EUA. Ou seja, o atual consumo permite que se gere um excedente extremamente significativo, da ordem de 45%.

O óleo diesel, por seu turno, se constitui atualmente no grande "gargalo" da estrutura de refino brasileira. Utilizado como combustível pelos caminhões que transportam pelo país as mais diversificadas mercadorias, incluindo o gás engarrafado e a gasolina, além do álcool etílico, o óleo diesel é consumido em quantidades que exigem a importação diária de cerca de 30 mil barris.

Para ilustrar como o padrão do fluxo de energia influencia o efeito das medidas de conservação, examinemos os eventuais efeitos decorrentes de uma medida que vise a diminuição do consumo da gasolina.

Se considerarmos os dados aqui apresentados, relativos à estrutura de refino do petróleo no Brasil, o barril de petróleo apresenta uma proporção média na faixa de 33,2-45,7% de produtos leves e de 54,3-66,8% de produtos pesados. Esta proporção foi obtida através da diminuição da parte relativa ao óleo combustível, à partir da introdução de novos processos produtivos (craqueamento catalítico, hidro craqueamento, coqueamento retardado, desasfaltação a solvente).

Não é difícil se imaginar as consequências de um programa de economia de gasolina, uma vez que ele deverá vir acompanhado de uma correspondente redução no consumo de óleo combustível, óleo diesel e gasolina para aviação, sob o risco de romper o equilíbrio determinado pelo atual processo produtivo. Tais ajustes seriam muito mais difíceis do que uma simples campanha para reduzir o consumo de gasolina.

Uma questão também importante diz respeito à gama de óleos combustíveis produzidos durante o processo de refino. A qualidade destes óleos pode ser identificada através dos teores de enxofre encontrados na sua composição, e ela é decorrente, por sua vez, da qualidade do petróleo que é processado. Sabe-se que o petróleo brasileiro, obtido das plataformas localizadas principalmente na

Bacia de Campos (RJ) a profundidades que hoje alcançam 410-460 metros (consideradas as "águas mais profundas" na exploração mundial do tipo "off-shore"), é considerado um petróleo de boa qualidade, com baixos teores de enxofre (na faixa entre <1% - 2%). Já o petróleo importado apresenta teores de enxofre que chegam, muitas vezes, a 5,5%. Nessa medida, produz-se no Brasil os óleos combustíveis do tipo ATE (alto teor de enxofre) e do tipo BTE (baixo teor de enxofre). Dado o fato da atual legislação ambiental brasileira ser mais permissível que a existente em países como os EUA ou o Japão (p.ex. a EPA - Environmental Protection Agency, órgão norteamericano de proteção ambiental, define o limite de 1% de enxofre nos combustíveis) o ATE é amplamente utilizado no país enquanto que o BTE é exportado para os países com maiores restrições ambientais.

Outra questão importante se refere às reservas de petróleo atualmente contabilizadas no Brasil. As atuais "reservas economicamente viáveis" apontam quantidades em torno de 2,5 bilhões de barris esgotáveis em menos de 6 anos, mantidos os níveis de consumo atuais. Muito embora a Petrobrás adote a prática de anunciar, geralmente de forma ufanista, a descoberta de novos lençóis petrolíferos que elevariam as reservas atuais para quantidades superiores a 8 bilhões de barris, ela também "se esquece" de informar que as descobertas se localizam em profundidades próximas a 1.000 metros, e portanto, inviáveis economicamente tendo em vista os custos de exploração e o nível do conhecimento tecnológico atual.

No que tange à política de substituição de fontes energéticas, a Petrobrás acena com as possibilidades do aproveitamento em escala comercial do xisto betuminoso, uma alternativa que levou Commoner (1986, p.15)⁴ a criticar em 1977 o programa energético americano, qualificando o processo de conversão do óleo de argila xistosa como "tecnologicamente imaturo", "ambientalmente nocivo" e "potencialmente inflacionário". Se referindo ao Brasil como possuidor da segunda maior reserva de xisto do mundo, equivalente a 740 bilhões de barris de óleo, a Petrobrás segue a contra-mão da História investindo na produção industrial do xisto em São Mateus do Sul (PR), numa usina protótipo localizada na formação Irati.

2. A Biomassa no Brasil

A biomassa, considerada como já vimos, uma fonte energética "renovável" e "não-comercial", é responsável por cerca de 26,1% da oferta energética total no Brasil, se considerarmos a participação da lenha, do carvão vegetal e do álcool etílico, anidro e hidratado.

Para muitos, esta expressiva participação da biomassa no perfil energético é sinônimo de "subdesenvolvimento" e um eloquente indicador do atraso econômico de países que ainda não se "modernizaram".

Há que se assinalar que a designação de "não-comercial" é atribuída como se a lenha, o carvão vegetal ou o álcool, no caso brasileiro, não fossem mercadorias sujeitas às leis do mercado que implicam em relações de compra e venda com a necessária intermediação da moeda. Por outro lado, o consumo da lenha e do carvão vegetal na hipotética situação de "bens naturais" disponíveis livremente como fontes energéticas, é via-de-regra associado como causa do processo de desmatamento que está presente com vigor nos países do 3o. mundo.

No caso do Brasil, estudos recentes apontam de forma veemente a fragilidade destes argumentos:

Primeiro: a mercantilização da lenha e do carvão vegetal vem assumindo um caráter global que atinge especialmente as populações de baixa renda, rurais e urbanas, que encontram nestas fontes energéticas as únicas possibilidades de satisfação de suas necessidades de cocção e, em menor medida, de aquecimento.

Segundo: o consumo energético de lenha e de carvão vegetal é responsável por cerca de 26,8% e 15,8%, respectivamente, do total do desmatamento no Brasil. Os demais 57,4% são decorrência da utilização não-energética da madeira, estando aí incluídas as formas comerciais de sua utilização (madeiras nobres para exportação, serrarias e indústrias de papel e celulose) e as perdas consequentes da pecuária extensiva, da monocultura, das atividades de garimpo e mineração, dos

grandes empreendimentos em infraestrutura, e das roças e pequenas lavouras.

Terceiro: mesmo em termos do consumo energético, a utilização da lenha para consumo doméstico representa apenas 14,9% do total do processo de desmatamento no Brasil, enquanto que o carvão vegetal para consumo doméstico responde por apenas 5,6% do desmatamento. A responsabilidade pelos restantes 22,1% deve ser buscada nos processos produtivos dispersos (olarias, torrefação de café, padarias e restaurantes) e nos processos produtivos de grande escala que utilizam a lenha (indústrias de papel e celulose) e o carvão vegetal (siderúrgicas, cimenteiras, metais primários) como combustíveis.

Em termos do *consumo energético anual*, os dados estimados no estudo citado, referentes à lenha, carvão vegetal e álcool etílico, são apresentados como se segue (valores expressos em milhões de metros cúbicos/ano - Mm³/a):

* Lenha: 169,02 Mm³ por ano:

- . consumo doméstico.....55,6%
- . olarias.....3,0%
- . torrefação de café.....3,5%
- . serviços de alimentação.....25,6%
- . ind. de papel e celulose.....12,3%

* Carvão Vegetal: 53,824 Mm³ por ano:

- . consumo doméstico.....29,5%
- . serviços de alimentação.....6,7%
- . siderúrgicas, cimenteiras,
metais primários.....63,8%

* Alcool Etílico: 13,5 bilhões de litros anuais:

- . hidratado.....11,9 bilhões de litros (88,1%) (**)
- . anidro.....1,6 bilhões de litros (11,9%) (***)

(**) estimativa p/ o abastecimento de 4 milhões de automóveis a álcool

(***) utilizado na mistura com a gasolina na proporção de 10%-22%

O álcool etílico hidratado, também conhecido como etanol, é hoje um exemplo das oscilações que caracterizam a recente política energética brasileira. O PNA-Programa Nacional do Alcool criado em novembro/75 e saudado na época como o grande passo com vistas à independência energética do país através da substituição em grande escala da gasolina automotiva pelo álcool, tem passado por sucessivas revisões acarretando frequentes crises de desabastecimento. Dentro deste quadro, vem se incluir recentemente a mistura do metanol para, segundo as autoridades governamentais, "impedir os riscos de colapso no abastecimento do álcool e reduzir o problema de poluição nas grandes metrópoles"⁷.

Não se pode negar que, sob o estrito ponto de vista ambiental, a adição do álcool anidro à gasolina representou um benefício pela substituição do venenoso chumbo tetra-etila como antidetonante. A sombra dos aspectos positivos dessa mistura, o metanol surge no cenário energético como uma alternativa de combustível automotivo. Problemas de saúde extremamente graves devido ao inadequado manuseio, podendo levar inclusive à morte por ingestão, são deliberadamente escamoteados por "estudos técnicos de impacto ambiental", utilizados para a legitimação de ações, impostas à sociedade com o auxílio de campanhas promocionais que, de forma consciente, enfatizam hipotéticas normas de controle e minimizam os perigos para a saúde pública.

3. A Eletricidade no Brasil

O país conta hoje com uma capacidade nominal instalada de pouco mais de 54 mil MW (megawatts, ou mil kilowatts)⁸. Deste total, 91,4% é obtido através dos aproveitamentos do potencial hidráulico (hidrelétricas); 7,4% de termelétricas convencionais (que utilizam como combustível, seja derivados de petróleo como o óleo diesel, seja o carvão mineral, para aquecer as caldeiras para produção de vapor, necessário por sua vez para girar as turbinas e produzir eletricidade); e 1,2% de origem nuclear (que utilizam o urânio como

combustível seguindo o mesmo processo de conversão das termoelétricas convencionais)*.

No âmbito do consumo, os dados consolidados para o ano de 1989¹⁰ indicam valores da ordem de 213,2 mil GWh (gigawatts-hora, ou bilhões de kilowatts-hora) assim distribuídos, segundo os setores de consumo:

* residencial.....	20,0%
* público + transportes.....	8,8%
* energético + industrial.....	57,6%
* comércio e serviços.....	10,7%
* rural.....	2,9%

O consumo residencial, com 20,0% do consumo total, corresponde atualmente a cerca de 70% dos domicílios permanentes, urbanos e rurais, ligados legalmente à rede de distribuição. Ele abrange também outros 15% dos domicílios que se utilizam de ligações clandestinas ("gatos" e "gambiaras"), representando portanto um consumo não faturado. Isto significa a existência de um déficit de 15% de domicílios não atendidos, ou cerca de 5 milhões de domicílios que hoje ainda se encontram privados do uso da eletricidade.

O consumo energético de eletricidade representa a quantidade de energia elétrica utilizada nos denominados *Centros de Transformação*, onde é realizada a conversão de energia primária em energia secundária (p.ex. refinarias de petróleo, plantas de gás natural, coqueiras, usinas hidrelétricas, estas últimas que utilizam eletricidade para consumo próprio, tanto na geração como na transmissão). O consumo energético é responsável por 2,4% do consumo total.

O consumo industrial corresponde a 55,2% do consumo total de energia elétrica. Este valor abrange tanto os fornecimentos em alta como em baixa tensão¹¹.

Vale também lembrar que a eletricidade para os setores energético e industrial é considerada pela retórica governamental

como "*insumo básico*" e um "fator estratégico do desenvolvimento nacional", na medida em que ela é uma mercadoria de vital importância nos processos produtivos.

O consumo público, com 8,8% do consumo total, abrange a iluminação pública, equipamentos e serviços públicos (administração, educação, saúde) e transportes (ferroviário, metroviário e trólebus). A eletricidade para estes setores - e para o consumo residencial - é considerada como um "*serviço essencial*" e esta designação é frequentemente utilizada pelo governo para indispor a população frente aos movimentos de greve encaminhados pelos eletricitários.

O consumo do comércio e serviços, com 10,7% do consumo total, corresponde ao consumo difuso urbano abrangendo um perfil extremamente diversificado de atividades, todas com fornecimento em baixa tensão.

Finalmente, o consumo rural, com apenas 2,9% do consumo total, corresponde às atividades agropecuárias disseminadas nas áreas rurais atingidas pelos planos de eletrificação rural numa proporção bastante aquém das necessidades atuais, ou que estão ligadas a sistemas isolados de pequena escala nas regiões mais distantes.

Observa-se portanto, duas predominâncias: uma em relação à modalidade hidráulica como fonte energética para geração de energia elétrica; uma outra, no que diz respeito ao consumo industrial, responsável por mais da metade do consumo total de eletricidade no país.

E com base nestas duas predominâncias aqui indicadas que o presente estudo vai orientar a investigação, avaliando o processo de expansão da capacidade instalada de geração do parque hidrelétrico brasileiro¹², e associando-o ao processo de expansão do perfil industrial que tem caracterizado o modelo de desenvolvimento neste período¹³.

Por fim, a partir do contexto político que permeia os dois processos apontados¹⁴, realiza-se uma avaliação das alternativas energéticas de expansão do parque de geração de energia elétrica no Brasil, onde inserem-se, além da *modalidade hidráulica*, a *termoeletricidade convencional* a partir da utilização como combustíveis do carvão mineral, dos derivados de petróleo (óleo diesel, óleo combustível, resíduos ultra-viscosos), da biomassa (bagaço da cana-de-açúcar), do gás natural (associado ou não ao petróleo), a *termoeletricidade não-convencional* a partir da utilização do urânio enriquecido como combustível, e ainda a utilização das *fontes alternativas* para a geração elétrica como a solar (fotovoltaica e por conversão térmica) e a eólica.

4. Outros energéticos no Brasil

Com relação ao gás natural, associado ou não ao petróleo, os dados de produção para 1989 indicavam cerca de $17,622 \times 10^6$ m³/dia, sendo 35% obtido nos reservatórios em terra e os outros 65% na plataforma continental¹⁵.

A insignificante participação do gás natural na oferta de energéticos no Brasil não corresponde às reservas atuais já comprovadas, nem às possibilidades de importação proporcionadas por acordos com países vizinhos como a Bolívia e a Argentina. Todavia, a política energética brasileira atual tem postergado o uso intensivo do gás natural que poderia ser amplamente utilizado no setor petroquímico e em programas de transporte coletivo urbano.

No que diz respeito ao carvão mineral, além das reservas brasileiras serem pouco significativas, localizadas no sul do país (Sta. Catarina e R.G. do Sul), apresenta também como problema principal a sua má qualidade dado o seu alto teor de enxofre (4,4% em média, chegando a 14% em algumas minas) e a grande presença de cinzas (na faixa entre 8%-42%). Além de contribuírem para a redução da eficiência energética nos processos de queima e de conversão térmica, estas características trazem perigosos riscos ambientais na forma de

emissão de gases tóxicos (CO, CO₂, SO₂, SO_x, NO_x) e material particulado.

Não obstante, a despeito das reservas brasileiras pouco significativas e da sua má qualidade, o carvão mineral vem se constituindo em elemento chave nos projetos de reconversão de setores como o ferro-gusa e as ligas de ferro, em substituição ao carvão vegetal, o que acarretará inevitavelmente a necessidade do aumento de importação deste energético.

Por outro lado, muito pouco se pode dizer no Brasil das assim denominadas "energias alternativas" como a solar ou a eólica.

Muito embora o potencial de utilização de energia solar no país seja extraordinariamente grande, os programas de pesquisa em torno da energia solar no Brasil são, a rigor, inexistentes¹⁶.

As poucas empresas que se dedicam à fabricação dos componentes para o seu aproveitamento possuem uma produção insignificante frente ao potencial de utilização que pode ser proporcionado através do uso domiciliar, principalmente no aquecimento através da conversão térmica da energia solar em substituição aos chuveiros elétricos.

Já o aproveitamento da energia solar para a geração de eletricidade através da incidência da luz solar sobre células fotovoltaicas, constituídas geralmente de silício (efeito fotovoltaico), vem sendo considerado como "não-competitivo", não apenas pelo fator custo das instalações, mas principalmente pela limitação da escala de aproveitamento¹⁷.

Por seu turno, o urânio enriquecido, combustível utilizado nas centrais nucleares, pode acarretar sérios riscos ambientais se não forem asseguradas condições adequadas no seu manuseio e nos equipamentos que compõem as instalações nucleares, devendo estas condições ser submetidas necessariamente ao controle público.

CAPITULO II:

A intensidade energo-elétrica do perfil sócioeconômico brasileiro

1. O debate em torno da intensidade energética no contexto internacional

A relação que pode ser estabelecida entre consumo energético e noções como as de crescimento ou desenvolvimento econômico e/ou social, tem permitido uma série bastante diversificada de formulações críticas em torno de questões referentes aos conceitos de distribuição, equidade, produtividade (do trabalho, do capital e energética)¹⁸.

Algumas destas abordagens são discutidas na primeira seção deste capítulo. Na segunda seção, à luz destas abordagens, pretende-se analisar algumas evidências que apontam o caráter energético-intensivo do perfil sócioeconômico brasileiro, ou em outros termos, do atual "modelo de desenvolvimento".

Segundo Tiezzi (1988) existe um parâmetro capaz de medir o incremento do consumo de energia necessário, num dado período, para obter um desenvolvimento econômico dado: este parâmetro é chamado "índice de elasticidade" e se define como a relação entre a taxa de crescimento do consumo energético e a taxa de crescimento do produto interno bruto.

Para o autor, é óbvio que a elasticidade pode ser um bom "indicador" dos futuros dispêndios energéticos. E não apenas isso. Quanto mais um sistema é capaz de usar energia de maneira eficiente e apropriada, tanto mais baixa será a elasticidade; ou seja, tanto menor terá sido o crescimento do consumo de energia em comparação com o crescimento do produto interno bruto¹⁹.

Nesse sentido, a idéia da utilização de energia de maneira eficiente e apropriada conduz ao conceito de conservação de energia, colocando em questão o sistema geral de produção.

A esse respeito Commoner (1977) assinala que o objetivo real da conservação não é simplesmente conservar energia, mas conservar trabalho porque é este que mede a eficiência da produtividade de energia. Nesse sentido, a energia nos é útil somente quando produz bens e serviços que atendam às necessidades humanas e garantam um padrão de vida. Por outro lado, na medida em que o trabalho é derivado do fluxo de energia empregado produtivamente, isto é, a energia realmente aplicada no processo produtivo, um programa de conservação deve melhorar a eficiência global com que a energia é convertida em bens e serviços, para nos permitir usar menor quantidade de energia mantendo o mesmo padrão de vida. Para o autor, um programa de conservação não pode, portanto, ser reduzido a uma mera "redução do consumo de energia" pois este critério simplista acaba por reduzir também a quantidade de bens e serviços, e conseqüentemente, o padrão de vida, ao destruir desta forma, o fim último que é atender as necessidades humanas²⁰.

Nessa medida, estabelecem-se algumas controvérsias em torno dos dilemas e limitações colocados pela equação *manutenção do padrão de vida = redução do consumo energético*.

Um dos dilemas é apontado por Tiezzi: "Seis por cento da população mundial consomem 1/3 dos recursos naturais do mundo. É uma ilusão, portanto, apresentar ao Terceiro Mundo o mesmo modelo de desenvolvimento dos países industrialmente avançados. Com os restantes 2/3 dos recursos, poder-se-ia levar, no máximo, 18% da população até aquele nível, reduzindo definitivamente à fome os outros 82%"²¹.

A propósito da desigualdade da distribuição energética mundial, Lovins (1973) a identifica como uma das evidências mais tocantes e inquietantes do quadro energético atual. O autor aponta que a taxa de conversão energética por unidade de PNB cresce nas nações de maior

índice de PNB por habitante. Na opinião de Lovins, este fato é decorrente de mudanças tecnológicas (p.ex. a passagem de produtos naturais para produtos sintéticos), de modificações no mercado, como a eletrificação, que são encorajados pela publicidade, por tarifas promocionais e outras táticas empregadas pela indústria que procuram identificar o interesse nacional nos seus próprios interesses²².

Com relação a este "modelo de desenvolvimento", Tiezzi indica que "todos os capitais são investidos e concentrados em grandes unidades com tecnologias caras e energívoras: é a opção do tipo *capital intensive, energy intensive*, que leva necessariamente à inflação, ao desemprego e à destruição da natureza. Assim, o processo produtivo em ação devora cada vez mais capital, recursos e energia, causa cada vez mais prejuízos ao meio ambiente e à saúde e incorpora cada vez menos trabalho às mercadorias"²³.

Para Lovins, as sociedades industriais se baseiam na idéia, bastante disseminada, de que a energia é um bem virtualmente gratuito que pode ser substituído por qualquer outra forma de bem. Entretanto, para Lovins, a realidade mostra que a energia é um bem caro e que o seu uso indiscriminado leva ao rápido esgotamento das reservas a baixos custos, com o conseqüente aumento dos preços. Nesse sentido, os países em expansão industrial e com o crescimento demográfico acelerado serão aqueles mais severamente confrontados com os problemas decorrentes da escassez e encarecimento da energia²⁴.

Com a finalidade de apoiar sua argumentação, Lovins faz uso de estatísticas globais agregadas segundo critérios próprios, para compor um quadro estimativo das diversas fontes energéticas em utilização a nível mundial àquela época. Conforme Lovins, cerca de 97% da energia primária era proveniente de combustíveis fósseis, não renováveis senão à escala geológica de tempo. Destes, 38% eram provenientes de combustíveis sólidos (basicamente do carvão mineral), cujo consumo crescia de forma lenta e flutuante; 40% era proveniente do petróleo, cujo consumo havia dobrado a cada decênio durante este século; e 19% era proveniente do gás natural, cujo consumo dobrava a cada intervalo de sete-oito anos. Os demais 3% se encontravam

distribuídos na hidroeletricidade (2%), na fissão nuclear, na biomassa e nas demais fontes. Ainda, Lovins chamava a atenção para variações regionais e nacionais importantes, e para o fato de que a maioria dos países menos industrializados dispunham de uma produção hidrelétrica desproporcional²⁵.

Dentre as conclusões de Lovins, elaboradas à época do 1o. choque do petróleo, há que se ressaltar a de que as taxas de crescimento energético acelerado que a maioria dos países industrializados mantiveram por um bom tempo não poderiam mais se sustentar durante os próximos anos. Ou, que as inovações tecnológicas necessárias para mantê-las são lentas, caras e arriscadas. Ou ainda, que prováveis acidentes de grandes proporções em centrais nucleares, e problemas relacionados com a disposição final de rejeitos, poderiam levar a uma situação politicamente insustentável com respeito ao uso nuclear para fins energéticos²⁶.

A relevância destas abordagens, passadas quase duas décadas, permanece ainda atual, principalmente se considerarmos os dilemas que estão cada vez mais presentes na (in)definição das políticas energéticas dos países do 3o. mundo, nos quais o Brasil se insere.

Não obstante o Brasil ter se empenhado com relativo vigor na redução de sua dependência energética em relação aos combustíveis fósseis, notadamente o petróleo e seus derivados, através de programas dos quais o Proálcool é o exemplo mais contundente, a opção energético-intensiva continua prevalecendo na determinação dos moldes que ainda configuram o atual "modelo de desenvolvimento".

Com efeito, não parece tratar-se de um "atraso" cultural como querem alguns, ao pretender justificar a atitude refratária que tem caracterizado o setor energético brasileiro. Este tem sistematicamente voltado suas costas às evidências de uma realidade muito próxima à "perspectiva imediata de uma catástrofe econômica" assinalada com propriedade por Commoner uma década e meia atrás²⁷.

2. Avaliação da intensidade energo-elétrica no Brasil

Com base na definição de "Índice de elasticidade" elaborada por Tiezzi, o Quadro I apresentado em anexo, reúne os dados referentes às taxas anuais de crescimento do PIB e do consumo de energia elétrica no período 73-90. A partir destes dados, foram obtidos os respectivos coeficientes de elasticidade-renda para cada ano do período aqui considerado.

Os dados apresentados chamam a atenção no que diz respeito aos elevados coeficientes de elasticidade-renda obtidos neste período.

Se forem tomados como base os dados referentes ao ano de 1973 (base: 100), o PIB alcançou em 1990 um incremento relativo da ordem de 94,24%, enquanto que o consumo de energia elétrica alcançou em 1990 um incremento relativo da ordem de 182,95%. Ou seja, para o período considerado houve a necessidade de um acréscimo de energia elétrica 1,97 vezes superior para cada unidade produzida.

Isso significa que o incremento do consumo de energia elétrica para obter um crescimento econômico-jado tem sido - ao longo de cada ano - sempre maior, com exceção ao período 86-87.

Este comportamento, se comparado com os coeficientes obtidos pelos países considerados economicamente avançados neste mesmo período²⁶, encontra sua explicação na formulação elaborada pelo IBASE (1990) segundo a qual "a intensidade energética da economia brasileira pode ser interpretada a partir do fato de o Brasil situar-se numa posição periférica no sistema capitalista internacional, seguindo assim uma tendência segundo a qual estes países periféricos se encarregariam da fabricação de produtos energético-intensivos para exportação (...). A solução para os países capitalistas desenvolvidos é "importar" energia embutida nos produtos energético-intensivos dos países periféricos, onde seu potencial é abundante, caracterizando uma nova faceta da divisão internacional do trabalho"²⁷.

Sem dúvida, esta interpretação recoloca de maneira incisiva a questão política em jogo, deliberadamente diluída nas interpretações que apontam um pseudo-crescimento do mercado informal como a causa desta "perturbação"³⁰.

E ainda, esta interpretação abre a perspectiva de se recolocar a questão do financiamento que torna possível este tipo de perfil de desenvolvimento, na forma dos custos e prejuízos que acabam por pesar nas costas do conjunto da sociedade brasileira.

Por outro lado, há que se ressaltar a existência de outras contribuições que buscam, na reflexão acerca da elevada intensidade energética que tem caracterizado a estrutura sócio-econômica brasileira, aprofundar a vertente crítica com relação ao perfil de desenvolvimento adotado no país.

Dentre elas, cabe referenciar os estudos de Goldemberg et al. (1988) para quem "é simplista supor que o uso de energia precisa crescer com o nível de atividade econômica"³¹, procurando assim refutar algumas teses amplamente difundidas, segundo as quais a escala de consumo energético é um sinônimo do subdesenvolvimento, e portanto, a meta do desenvolvimento só poderá ser alcançada através do incremento indiscriminado do consumo energético nos países do assim denominado 3o.mundo, relegando por este viés as estratégias de conservação de energia nestes países a um discutível segundo plano³².

Ou, a contribuição de La Rovere (1984) para quem "o verdadeiro desafio da política energética no Brasil (...) é o de manter um baixo coeficiente de eletricidade-energia/PIB através da busca de um estilo de desenvolvimento menos intensivo em energia"³³.

Ou ainda, a contribuição de Sevá Fo. (1990) para quem "há algo muito ponderável embutido na lógica geral da produção mercantil brasileira que atualmente força um crescimento de energia muito maior do que o crescimento da renda, e que força um aumento da energização da economia sem um correspondente aumento da renda social, ou uma melhoria na sua distribuição. Um jogo de proporções crescentes, que

fazem o sistema direcionar cada vez mais energia para determinadas atividades selecionadas, e que fazem *drenar* boa parte dos recursos e das rendas em direção às economias mais industrializadas, pela via dos fluxos financeiros e dos mecanismos tarifários e cambiais"³⁴.

Trata-se pois, de avançar nesta investigação no questionamento do perfil de desenvolvimento adotado, onde a opção eletrointensiva vem assumindo um caráter determinante.

CAPITULO III:

A expansão do parque gerador elétrico brasileiro

1. Periodização adotada

Para a análise do processo histórico de expansão do parque de geração elétrica brasileira procedeu-se a tres cortes que permitem a apreensão de tres momentos particulares de inflexão, seja sob o ponto de vista temporal, ou de ritmo, seja sob o ponto de vista espacial. São eles os períodos de expansão da capacidade de geração hidrelétrica até 1974, 1975-1990 e a previsão até o ano 2000.

A guisa de advertência, algumas questões referentes à periodização aqui proposta merecem ser apontadas.

Inicialmente, cabe assinalar que a *modalidade hidráulica*, ou seja, a geração de energia elétrica a partir de aproveitamentos do potencial hidráulico, sempre desempenhou grande relevância no caso brasileiro, em relação à geração termoelétrica³⁰.

Sob o ponto de vista metodológico, o esforço de uma periodização procura corresponder na presente investigação à convicção de que dado processo histórico, cuja evolução se apresenta de forma aparentemente linear, carrega no seu bojo elementos que, uma vez convenientemente apreendidos, permitem transpor o patamar da mera descrição do processo, para se transformarem em referenciais explicativos capazes de auxiliar no processo de compreensão das múltiplas determinações que se articulam para compor a necessária visão da totalidade.

Por outro lado, há que salientar que a própria noção de *grande aproveitamento* se modificou ao longo dos períodos considerados. Assim, a entrada em operação da 1a. máquina de Paulo Afonso I (1955) corresponde ao início de um processo cujo padrão vai se caracterizar

pela sucessão de aproveitamentos numa mesma bacia hidrográfica em grandes escalas, cujas dimensões físicas e financeiras vão exigir a intervenção direta do Estado como agente mediador através do qual articulam-se interesses convergentes, minimizam-se os conflitos e perseguem-se, através da atividade de planejamento, a necessária otimização dos aproveitamentos a partir da concatenação de cada empreendimento.

Entretanto, se o complexo de Paulo Afonso (I, II e III) foi concluído em 1974, ou seja, onze anos após o início de operação da 1ª máquina, atingindo uma capacidade instalada total de 1.524 MW, a ele antecedeu a construção da UHE Henri Borden que, já em 1926, dava início à operação de 521 MW, posteriormente ampliados para 880 MW. Ou a UHE Nilo Peçanha que, em 1953, possuía uma capacidade instalada de 325 MW, posteriormente ampliados para 1.250 MW. Ou ainda, a UHE Fontes que em 1908 já operava 134 MW.

Estes dados revelam, sem dúvida, uma evolução já antiga do processo de expansão da capacidade de geração, embora a entrada em operação da UHE Ilha Solteira tenha representado, em termos da sua dimensão, outro marco importante. A ela vão se suceder outros empreendimentos que redefinem a noção de *grande*, seja devido ao porte de cada aproveitamento, onde as UHE's de Itumbiara, Paulo Afonso IV, Foz do Areia, Salto Santiago, Tucuruí I e Itaipu são os empreendimentos mais marcantes, como pelo fato de que não é mais possível se falar em aproveitamentos isolados, senão em aproveitamentos integrais de bacias.

Uma outra questão diz respeito ao critério de tempo adotado nesta periodização. Ele se refere ao início da efetiva operação de cada um dos aproveitamentos relacionados e, portanto, não leva em conta os intervalos de tempo que o antecedem, e que envolvem os primeiros estudos de inventário, os estudos de viabilização técnico-financeira e a própria decisão de cada investimento. Estes aspectos, cuja diversidade não permite generalizações excessivas que por certo acabariam por comprometer a validade da avaliação aqui

proposta, serão também objeto de reflexão ao longo da presente investigação.

2. Dos cenários históricos passados aos cenários futuros prováveis

O Quadro II apresentado em anexo, indica os dados relativos à expansão da capacidade nominal instalada do parque gerador elétrico brasileiro ao longo do período 1955-1990. Neste período, o Brasil passou dos 3.148 MW instalados em 1955 para 53.886 MW em 1989³⁴, o que representa um acréscimo superior a 17 vezes a capacidade instalada de 1955.

O ritmo crescente desta ampliação pode ser também avaliado a partir do intervalo de tempo necessário para aumentar de forma sucessiva a capacidade de geração.

Assim, foram inicialmente necessários 8 anos (de 1955 a 1963) para duplicar a capacidade instalada através do acréscimo de +3.207 MW. Este mesmo valor foi posteriormente alcançado em 6 anos (de 1963 a 1969: +3.907 MW); e, em seguida, em 3 anos (de 1969 a 1972: +4.437 MW). A partir de 1972 foram obtidos acréscimos de valores semelhantes de 2 em 2 anos (+3.434 MW: 72-74; +4.451 MW: 74-76; +4.388 MW: 76-78). Todavia, é a partir de 1978 que esta mesma ordem de valores de acréscimo passa a ser obtida de ano a ano (+3.247 MW: 78-79; +3.253 MW: 79-80; +3.797 MW: 80-81). Ainda, o ritmo de expansão a partir de 1981 volta a ser de 2 em 2 anos (+3.097 MW: 81-83; +3.741 MW: 83-85; +3.507 MW: 85-87), para finalmente retomar acréscimos anuais da mesma ordem em 1987-1988 (+2.851 MW) e em 1988-1989 (+3.418 MW).

O importante é reter que esta vigorosa expansão do parque gerador elétrico brasileiro encontrou nos *grandes aproveitamentos hidrelétricos* a sua principal componente.

E o que se pode observar a partir da periodização elaborada e apresentada nos Quadros III a V.

O Quadro III apresenta os dados referentes às 20 principais Usinas Hidrelétricas em operação em 1974 no Brasil. A potência instalada total destas UHE's correspondia em 1974 a cerca de 68% da geração elétrica do total naquele ano, e a 89,7% da geração de origem hidráulica. Ainda, a entrada em operação das 16 UHE's, posteriores a 1955, corresponde a cerca de 65% do acréscimo obtido na capacidade de geração no período 55-74.

Por sua vez, o Quadro IV indica os dados relativos às 21 principais Usinas Hidrelétricas concluídas no período 1975-1990 no Brasil. Elas representam o incremento de 35.450 MW instalados entre 1975 e 1990, ou seja, 98% do acréscimo total obtido neste período.

Por último, o Quadro V reúne os dados referentes às 41 novas Usinas Hidrelétricas previstas para a entrada em operação até o ano 2000 no Brasil. No seu conjunto, estas UHE's representam uma previsão de acréscimo de 37.416 MW, ou seja, quase 70% da capacidade instalada de geração de energia elétrica brasileira em 1990, o que eleva(rá)/(ria) a capacidade instalada total brasileira para quase 92 mil MW no ano 2000.

A partir dos dados aqui sistematizados, é possível também identificar tendências de localização espacial dos empreendimentos considerados em função da periodização estabelecida.

Regiões das bacias	até 74	75-90	prev.2000
Sudeste	85,5%	26,8%	10,9%
Nordeste	13,3%	15,7%	16,2%
Sul	1,2%	47,1%	31,2%
Centro-Oeste	-	-	9,6%
Norte	-	10,4%	32,1%
Acrésc.Totais (em MW)	12.315	35.450	37.416

Com base nos dados acima, observa-se que até 1974 corresponde um período onde os aproveitamentos hidrelétricos se concentraram nas bacias da região sudeste, desestruturando/reestruturando territórios socialmente já sujeitos à lei da valorização em bases capitalistas, mas agora confrontados com a possibilidade desta valorização ter no curso d'água próximo - para alguns, um meio de transporte/locomoção; para outros, fonte principal de renda através de atividades como a pesca, serviços de transporte; para muitos, fonte de abastecimento de água domiciliar, ou de drenagem (natural ou artificial) que possibilita a prática agrícola, seja em pequena escala (subsistência) ou em escala maior, capaz de gerar excedentes; para outros tantos, local de lazer, na forma de passeios a barco ou banhos de cachoeira - possibilidades de concretização.

Este processo introduziu alterações extremamente diversificadas em termos de natureza e de escalas, notadamente em territórios localizados ao longo dos rios:

- . Grande: inicialmente em 1958, com o início das obras de Furnas se estendendo em 1963, com o início das obras de Estreito, que corresponde à 1a. máquina de Furnas e a consequente desmobilização do seu canteiro; e prosseguindo em 1970, com o início das obras de Porto Colômbia que por sua vez se sucede à entrada em operação da 1a. máquina de Estreito, com consequências similares à Furnas.
- . Paraná: através dos aproveitamentos hidrelétricos de Ilha Solteira e Jupia.
- . Tieté: através dos aproveitamentos de Barra Bonita, Ibitinga e da reversão parcial das águas do rio Pinheiros represadas pela Billings.
- . Paraíba do Sul: através dos aproveitamentos das Fontes, Ilha dos Pombos e Funil, e do represamento de seu afluente Pirai.

e, pontualmente, no Paranapanema (Xavantes) e no São Francisco (Tres Marias). Evidentemente, diversos aproveitamentos de menor porte se

sucederam durante este mesmo período, correspondendo, entretanto, a um território mais difuso, o que foge do âmbito da presente investigação.

Nas bacias da região nordeste, os territórios ao longo do rio São Francisco, na área que abrange os estados da Bahia e Pernambuco localizada imediatamente à montante da cidade de Paulo Afonso, evidentemente foram os mais atingidos, como decorrência das três etapas da UHE Paulo Afonso, cujas obras foram iniciadas em 1948, através do aproveitamento a fio d'água de Paulo Afonso I, estendidas com Paulo Afonso II, iniciada em 1955 e concluída em 1967, e seguidas por Paulo Afonso III, iniciada em 1967 e concluída em 1974.

Há que se ressaltar ainda, os rios Parnaíba (Boa Esperança, na divisa do Piauí com o Maranhão) e Jacuí (Ernestina, RS), com intervenções pontualmente localizadas.

No que diz respeito ao período 1975-1990, os dados no seu conjunto indicam, por um lado, um vigoroso aumento na escala dos aproveitamentos que determina um acréscimo três vezes maior no período 75-90 em relação àquele verificado no período 55-74; e, por outro lado, uma redistribuição geográfica dos aproveitamentos hidrelétricos, ampliando e agudizando as alterações iniciadas no período anterior, e se estendendo para novos territórios como "*novas jazidas de kilowatts*", para utilizar a expressão sugerida por Sevá Fo. (1989)³⁷, que passam a se incorporar no processo de expansão da capacidade de geração elétrica do país. Senão vejamos.

A diminuição da participação relativa das bacias da região sudeste no processo de ampliação da capacidade de geração se deve muito mais à redistribuição geográfica já apontada do que a uma redução real da sua capacidade de geração. Pelo contrário, o acréscimo verificado no período 75-90 de 9.506 MW praticamente se mantém em relação aos 10.533 MW obtidos no período 55-74.

Todavia, as consequências deste incremento podem ser observadas nos territórios ao longo dos rios Grande, com as obras da UHE Água

Vermelha que estende a sequência de alterações iniciadas no período anterior para a área à jusante dos aproveitamentos anteriores, próxima do encontro do rio Grande com o rio Paranaíba, formadores do rio Paraná. Por sua vez, o rio Paranaíba sofre no período 75-90 três intervenções de porte, inicialmente com as obras de Emborcação, seguidas por São Simão, e finalmente por Itumbiara, numa sucessão de aproveitamentos geográficamente intercalados pelo último aproveitamento. Já o rio Tietê sofre também o processo de ampliação das alterações iniciadas nos períodos anteriores, com as obras de Nova Avanhandava e com a primeira etapa de Três Irmãos. O ribeirão das Lages, afluente do Pirai pertencente à bacia do Paraíba do Sul, também sofre o processo de mesma natureza através das obras de ampliação da capacidade instalada da UHE Nilo Peçanha.

Por outro lado, este mesmo processo de ampliação das alterações territoriais é verificado ao longo do rio São Francisco, através da sucessão de obras de Moxotó, Sobradinho, Paulo Afonso IV e Itaparica, e no rio Paranaíba, com a ampliação da capacidade instalada de Boa Esperança, obras que no seu conjunto praticamente mais que triplicam a capacidade instalada nas bacias da região nordeste.

Não obstante, o processo de alteração territorial durante o período 75-90 foi, sem dúvida, mais vigoroso ao longo das bacias da região sul, particularmente no rio Paraná com as obras de Itaipu - iniciadas em 1974; 1.400 MW em 1984; 4.200 MW em 1986; 8.400 MW em 1988; 11.600 MW em 1990 - e no rio Iguaçu com a sucessão de obras decorrentes dos aproveitamentos de Salto Osório, Salto Santiago e Foz do Areia (+5.480 MW).

Por último, observa-se ainda a incorporação das bacias da região norte no período 75-90, notadamente através das obras da UHE Tucuruí no rio Tocantins, e em menor medida, sem que isso signifique alterações territoriais menos importantes, ao longo dos rios Madeira com as obras de Samuel, Uatumã com as obras de Balbina, e Araguari com as obras de Coaracy Nunes, sem esquecer a UHE Curuá-Una (30 MW) no rio de mesmo nome, próxima de Santarém.

Finalmente, no terreno das previsões, os planos do setor elétrico para a expansão da capacidade instalada de geração elétrica a partir do aproveitamento dos potenciais hidráulicos até o ano 2000 apontam para a intenção de elevar a capacidade instalada em + 37.416 MW durante os próximos dez anos.

Os dados referentes a esta previsão demonstram, por um lado, a intenção de viabilizar um incremento da capacidade instalada numa proporção semelhante àquela obtida no período 75-90 (+35.450 MW), ou seja, em dez anos ou cinco anos a menos em relação ao período 75-90; e por outro, a tendência de ampliação da distribuição geográfica já verificada no período anterior, em direção a aproveitamentos em novas bacias, além de ampliar de forma cumulativa as alterações territoriais nas áreas das bacias já comprometidas por aproveitamentos anteriores.

Neste contexto prospectivo, a participação dos aproveitamentos previstos nas bacias da região sudeste para o aumento da capacidade instalada de geração de energia elétrica no Brasil diminui significativamente, com a perspectiva de um acréscimo de 4.068 MW, ou menos da metade daquela obtida durante o período 75-90. Estes dados parecem evidenciar a tendência a um "esgotamento dos recursos hídricos" nas bacias localizadas na região sudeste, para utilizar a terminologia do setor elétrico quando é discutida a possibilidade de ampliação da capacidade de geração através de grandes aproveitamentos hidrelétricos.

A UHE Porto Primavera parece pretender concluir a sucessão de grandes aproveitamentos no rio Paraná - ao menos na parte de sua bacia identificada como pertencente à região sudeste - sucessão esta iniciada com Ilha Solteira e Jupia, e posteriormente estendida com Itaipu. Duas outras obras são previstas ao longo do rio Paranapanema, na área conhecida como seu "pontal" (Rosana e Taquaruçu), compondo um conjunto de aproveitamentos se forem consideradas as hidrelétricas de Capivara e Xavantes já existentes, e os aproveitamentos de Canoas I e II, cada um com 100 MW previstos. Ainda, há que se considerar os tres aproveitamentos de médio porte previstos ao longo do rio Paraíba do

Sul, e os aproveitamentos através da motorização de barragens ao longo do rio Jequitinhonha, previstos juntamente com as barragens de irrigação, algumas delas atualmente já executadas.

Por seu turno, as bacias da região nordeste mantêm sua participação na faixa dos 15% com relação ao acréscimo da capacidade instalada total brasileira.

O rio São Francisco ampliaria seu potencial aproveitado com a conclusão da primeira etapa de Xingó (capacidade instalada total prevista de 5.000 MW), estendendo o processo de alteração territorial para as áreas à jusante do complexo Paulo Afonso/Moxotó, e ampliando de forma cumulativa este processo nas áreas à montante do aproveitamento de Itaparica, através dos aproveitamentos de Belém e Terra Branca, além da ampliação da capacidade instalada da própria UHE Itaparica. Ainda, a barragem já executada de Pedra do Cavalo no rio Paraguaçu sofreria uma motorização para possibilitar a geração de outros 300 MW, motorização esta não prevista inicialmente nas obras de construção da barragem³⁶.

Com relação às bacias da região sul, o potencial de acréscimo previsto para o ano 2000 ultrapassa os 11 mil MW, representando a terça parte do total de aumento da capacidade instalada brasileira previsto durante este período.

A bacia do rio Uruguai, incluindo seus formadores Canoas e Pelotas, bem como seu afluente Chapecô parece concentrar os principais aproveitamentos previstos, em termos de sua dimensão e escala. Da intenção de concretizar um total de cerca de 22 aproveitamentos em território brasileiro, além de outros 3 em áreas fronteiriças com a Argentina³⁷, a perspectiva inicial do setor elétrico para o ano 2000 é a de alcançar cerca de 6,8 mil MW através da sucessão de 6 grandes aproveitamentos: Campos Novos (Canoas), Machadinho (Pelotas), Itá, Foz do Chapecó, Itapiranga e Garabi (Uruguai), sendo este último também objeto da tão propalada "*integração energética latino-americana*".

Por outro lado, a previsão dos aproveitamentos hidrelétricos de Segredo, Capanema e Salto Caxias contribuiriam para ampliar de forma cumulativa o processo de alteração territorial já iniciado anteriormente com Salto Osório, Salto Santiago e Foz do Areia. Ainda, há que se considerar a intenção do aproveitamento hidrelétrico de Dona Francisca no rio Jacuí, ampliando o aproveitamento desta bacia iniciado com a UHE Ernestina, e posteriormente estendido com a UHE Passo Real, todas estas situadas à montante do aproveitamento previsto.

No que diz respeito aos aproveitamentos hidrelétricos previstos nas bacias identificadas como pertencentes à região centro-oeste, é importante reter a idéia de que a intenção de concretização destes aproveitamentos, corresponde de certa forma a um movimento de *expansão da fronteira energo-hidrelétrica* em direção ao centro-oeste, na medida em que os aproveitamentos nesta região estiveram praticamente ausentes nos períodos anteriores considerados na presente análise.

Este movimento identifica as possibilidades de aproveitamento hidrelétrico em áreas correspondentes à cabeceira do rio Tocantins, abrangendo o alto Tocantins e seus formadores Canabrava e Paranã, através da sucessão de aproveitamentos em Serra da Mesa, Cana Brava, Mirador e Feixe, e ampliando o processo de alteração territorial através do aproveitamento de Corumbá I, no rio Corumbá, afluente do rio Paranaíba. O potencial de aproveitamento previsto representa cerca de 10% do total de acréscimo da capacidade instalada para geração hidrelétrica brasileira previsto até o ano 2000.

Por fim, cabe salientar os aproveitamentos hidrelétricos previstos nas bacias correspondentes à região norte, cuja importância relativa se acentua até o ano 2000, contribuindo com outros 1/3 do total de acréscimo da capacidade instalada de geração hidrelétrica brasileira previsto.

Se a UHE Tucuruí significou para o setor elétrico na região amazônica a possibilidade de superar as dificuldades determinadas

pela inexistência de condições propícias de *apoio logístico*, termo utilizado pelo setor elétrico para se referir às questões de abastecimento de mão-de-obra, de materiais e gêneros alimentícios, e de comunicações e energia, é sobre esta base de referência que o setor elétrico tem a intenção de ampliar o processo de alteração territorial se lançando a novos aproveitamentos do porte de Belo Monte, na área da volta grande do rio Xingu, próxima à cidade de Altamira, ou estendendo este processo através da conclusão de Tucuruí I e Tucuruí II, além do aproveitamento de Serra Quebrada, situado à montante do encontro das águas do rio Araguaia com o rio Tocantins.

Ainda, o aproveitamento hidrelétrico das bacias da região norte seria complementado com as obras de Cachoeira Porteira no rio Trombetas, afluente da margem esquerda do rio Amazonas; de Paredão no rio Mucajaí, próximo da cidade de Boa Vista e afluente do rio Branco que por sua vez é afluente do rio Negro; de Manso, na cabeceira do rio de mesmo nome, próximo à cidade de Cuiabá, um dos formadores do rio das Mortes, afluente do rio Araguaia; de Ji-Paraná, no rio Machado, afluente do rio Madeira; além de Barra do Peixe e Couto Magalhães, no alto Araguaia.

Como foi aqui visto, até o ano 2000 a intenção do setor elétrico é a de ampliar a capacidade instalada de geração de energia elétrica para cerca de 91,6 mil MW, considerados apenas os aproveitamentos hidrelétricos previstos nos próximos dez anos. Por outro lado, o potencial hidrelétrico considerado atualmente pelo setor como *economicamente viável* se situa na faixa dos 213 mil MW⁴⁰.

A guisa de conclusão, cabe assinalar que a identificação do processo de expansão do aproveitamento do potencial hidráulico como forma de obtenção de eletricidade foi conduzida até aqui como um *aparente resultado* de uma possível *ação planejadora*, dada a articulação/concatenação de tempos e espaços que o exame do processo parece sugerir. Além disso, utilizou-se de forma deliberada a noção das *certezas técnicas* - imagem esta que o setor elétrico tem invariavelmente se servido para transformar em "*atos consumados*" aquilo que no papel não supera o plano das intenções e das previsões

- para apresentar, enquanto campo de investigação, um dos possíveis cenários futuros, identificado neste exame como *previsão do setor para o ano 2000*.

Todavia, estão presentes nesta investigação os cuidados que são necessários para evitar que a análise seja conduzida de forma a admitir a idéia de que as decisões de investimento que *possibilitaram* e que *podem seguir possibilitando* no Brasil o processo de expansão da capacidade de geração de energia elétrica baseada na modalidade hidráulica, sejam *resultados naturais* decorrentes do conhecimento técnico-tecnológico existente, ou de recursos econômico-financeiros eventualmente disponíveis, ou ainda, de uma identificação social de âmbito coletivo de que determinado aproveitamento é politicamente legítimo e socialmente inquestionável.

Percorreremos até aqui o terreno dos fatos, abrindo ao final espaço para o exercício de algumas conjecturas. Ingressaremos na Parte II no terreno dos interesses identificados pelas empresas que compõem os setores produtivos eletrointensivos no Brasil com vistas à manutenção do quadro de expansão do parque de geração de energia elétrica.

QUADRO I: TAXAS ANUAIS DE CRESCIMENTO DO PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) E DO CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA (C.E.E.) NO PERIODO 1973-1990, E RESPECTIVOS COEFICIENTES DE ELASTICIDADE (c.e.)

ANOS	PIB (%) (1)	C.E.E. (%) (2)	c.e. (2)/(1)
73			
74	8.25	11.68	1.42
75	5.12	10.27	2.01
76	10.17	13.49	1.33
77	4.93	11.82	2.40
78	4.93	11.54	2.34
79	6.77	12.17	1.80
80	9.27	10.72	1.16
81	- 4.41	2.80	2.93*
82	0.64	5.74	5.70*
83	- 3.47	7.42	7.69*
84	5.11	10.99	2.15
85	8.34	8.46	1.01
86	7.58	7.93	1.05
87	3.61	2.94	0.81
88	- 0.28	5.83	5.85*
89	3.60	5.04	1.40
90	- 4.60	1.90	1.99*

Fonte: SNE/MINFRA - Balanco Energético Nacional:1989. Brasília, 1990.

Elaboração própria.

notas:

1. Os dados do PIB apresentados neste quadro são compatíveis com os dados energéticos, conforme a metodologia utilizada pelo BEN.
2. Para a variação do PIB no período 87-88 utilizou-se o dado do BEN de 1989, mais próximo do valor atribuído pelo FIBGE para este período.
3. Os dados referentes ao período 89-90 foram tomados a partir do IBGE/Depto.de Contas Nacionais e de estimativas da Eletrobrás/Depto.de Mercado apresentadas in IBRE/FGV - Conjuntura Econômica, vol.44, no.2, de 28.02.91.

* Para taxas de PIB < 1, utilizou-se a seguinte fórmula para cálculo do coeficiente de elasticidade: $c.e. = C.E.E. \frac{100 + (PIB)}{100}$

QUADRO II: EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE NOMINAL INSTALADA DE GERAÇÃO ELÉTRICA NO BRASIL: 1955-1990

ANO	CAP. NOM. INST. (MW)	ANO	CAP. NOM. INST. (MW)
1955	3.148	1973	16.600
1956	3.550	1974	18.133
1957	3.767	1975	20.968
1958	3.993	1976	22.584
1959	4.115	1977	24.339
1960	4.800	1978	26.972
1961	5.205	1979	30.219
1962	5.729	1980	33.472
1963	6.355	1981	37.269
1964	6.840	1982	39.346
1965	7.411	1983	40.366
1966	7.566	1984	41.096
1967	8.042	1985	44.107
1968	8.555	1986	44.953
1969	10.262	1987	47.614
1970	11.233	1988	50.465
1971	12.430	1989	53.883
1972	14.699	1990*	54.237

Fontes:

1. dados para 1955-1961: LIMA, J.L., Estado e Energia no Brasil. São Paulo, IPE/USP, 1984, p.109.
2. dados para 1962-1970: PAIVA, M.P., Grandes Represas do Brasil. Brasília, Editerra, 1982, p.132.
3. dados para 1971-1979: M.M.E., Balanco Energético Nacional:1988. Brasília, 1989, p.97.
4. dados para 1980-1987: SNE/MINFRA, Balanco Energético Nacional: 1989. Brasília, 1990, p.97.
5. dados para 1988: SIESE/ELETRORBRAS, Boletim Síntese:1989. Rio de Janeiro, SG-MME/DNAEE/Eletrorbras, 1990.
6. dados para 1989-1990: SIESE/ELETRORBRAS, Boletim Trimestral: jan-mar/1990. Rio de Janeiro, MINFRA-SNE/DNAEE/Eletrorbras, 1990.

* dados de 31.03.90

QUADRO III: USINAS HIDRELETRICAS COM POTENCIA SUPERIOR A 100 MW
EM OPERAÇÃO EM 1974 NO BRASIL

UHE	RIO (Estado)	POT. INST. (MW)	1a. máq. - conclusão
<i>Bacias na Região Sudeste:</i>			
Ilha Solteira	Paraná (SP/MS)	3.230	nd - 1974
Jupiaá	Paraná (SP/MS)	1.411	1966 - 1972
Furnas	Grande (MG)	1.216	1963 - 1974
Estreito	Grande (MG/SP)	1.050	1969 - nd
Henri Borden	Billings (SP)	880	1926 - nd
Peixoto	Grande (MG/SP)	476	nd - 1968
Tres Marias	São Francisco (MG)	420	1965 - 1970
Xavantes	Paranapanema (SP/PR)	414	nd - nd
Nilo Peçanha	rib. das Lages (RJ)	325	nd - 1953
Porto Colômbia	Grande (MG/SP)	320	nd - 1974
Funil	Paraíba do Sul (RJ)	216	1969 - 1971
Ilha dos Pombos	Paraíba do Sul (RJ)	168	nd - nd
Barra Bonita	Tietê (SP)	141	nd - nd
Fontes	Paraíba do Sul (RJ)	134	nd - 1908
Ibitinga	Tietê (SP)	132	nd - nd
<i>bacias da Região Nordeste:</i>			
Paulo Afonso III	São Francisco (BA/PE)	864	1971 - 1974
II	"	480	nd - 1967
I	"	180	1955 - nd
Boa Esperança	Parnaíba (PI/MA)	108	nd - 1970
<i>bacias da Região Sul:</i>			
Ernestina	Jacuí (RS)	150	nd - nd

Elaboração própria a partir de várias fontes

nd: dado não disponível

QUADRO IV: PRINCIPAIS USINAS HIDRELETRICAS CONCLUIDAS NO PERIODO
1975-1990 NO BRASIL

UHE	RIO (Estado)	CAP. INST. ¹ (MW)	início operação
<i>bacias da Região Sudeste:</i>			
Itumbiara	Paranaíba (MG/GO)	2.100	1981
São Simão	Paranaíba (MG/GO)	1.620	1978
Marimbondo	Grande (MG/SP)	1.440	1977
Água Vermelha	Grande (MG/SP)	1.380	1978
Emborcação	Paranaíba (MG/GO)	1.200	1984
Nilo Peçanha II	rib. das Lages (RJ)	925	1982
Tres Irmãos	Tietê (SP)	640	1990
Nova Avanhandava	Tietê (SP)	201	1984
<i>bacias da Região Nordeste:</i>			
Paulo Afonso IV	São Francisco (BA/PE)	2.460	1979
Itaparica	São Francisco (BA/PE)	1.500	1988
Sobradinho	São Francisco (BA/PE)	1.050	1978 ²
Moxotó	São Francisco (BA/PE)	440	1977
Boa Esperança II	Parnaíba (PI/MA)	126	1984
<i>bacias da Região Sul:</i>			
Itaipu	Paraná (PR/Paraguai)	11.200	1984 ²
Foz do Areia	Iguaçu (PR)	2.460	1980 ²
Salto Santiago	Iguaçu (PR)	1.980	1980 ²
Salto Osório	Iguaçu (PR)	1.050	1975 ²
<i>bacias da Região Norte:</i>			
Tucuruí I	Tocantins (PA)	3.300	1984 ²
Balbina	Uatumã (AM)	250	1988 ²
Samuel	Jamari (RO)	88	nd
Coaracy Nunes	Araguari (AP)	40	nd

Elaboração própria a partir de diversas fontes

¹) capacidade instalada referente a Dez/1990

²) entrada em operação da 1ª. máquina

nd: dado não disponível

QUADRO V: USINAS HIDRELETRICAS COM PREVISÃO DE ENTRADA EM OPERAÇÃO
ATE O ANO 2000

UHE	RIO (Estado)	CAP. INST. (MW)
<i>bacias da Região Sudeste:</i>		
Porto Primavera	Paraná (SP/MS)	1.814
Tres Irmãos	Tietê (SP)	640
Taquaruçu	Paranapanema (SP/PR)	504
Rosana	Paranapanema (SP/PR)	320
Sapucaia/Anta	Paraíba do Sul (MG/RJ)	300
Itaocara	Paraíba do Sul (MG/RJ)	210
Simplicio	Paraíba do Sul (MG/RJ)	180
Santa Rita	Jequitinhonha (MG)	100
<i>bacias da Região Nordeste:</i>		
Xingó	São Francisco (SE/AL)	3.000
Pedra Branca	São Francisco (BA/PE)	1.088
Itaparica II	São Francisco (BA/PE)	1.000
Belém	São Francisco (BA/PE)	672
Pedra do Cavalo	Paraguaçu (BA)	300
<i>bacias da Região Sul:</i>		
Itá	Uruguai (RS/SC)	1.620
Segredo	Iguaçu (PR)	1.260
Foz do Chapecó	Uruguai (RS/SC)	1.228
Machadinho	Pelotas (RS/SC)	1.200
Ilha Grande	Paraná (PR/MS)	1.200
Capanema	Iguaçu (PR)	1.200
Itapiranga	Uruguai (RS/SC)	1.200
Salto Caxias	Iguaçu (PR)	1.000
Garabi	Uruguai (RS/Argentina)	900
Campos Novos	Canoas (SC)	726
Dona Francisca	Jacuí (RS)	125
<i>bacias da Região Centro-Oeste:</i>		
Serra da Mesa	Tocantins (GO)	1.200
Peixe	Tocantins (GO)	1.112
Cana Brava	Tocantins (GO)	480
Foz do Bezerra	Paraná (GO)	360
Corumbá I	Corumbá (GO)	340
Mirador	Tocantins (GO)	106

continua

continuação do Quadro VI

UHE	RIO (Estado)	CAP. INST. (MW)
<i>bacias da Região Norte:</i>		
Belo Monte	Xingu (PA)	6.600
Tucuruí I (concl.)	Tocantins (PA)	660
Tucuruí II	Tocantins (PA)	1.320
Serra Quebrada	Tocantins (MA/TO)	1.200
Cachoeira Porteira	Trombetas (PA)	700
Ji-Paraná	Machado (RO)	512
Barra do Peixe	Araguaia (GO/MT)	280
Couto Magalhães	Araguaia (GO/MT)	260
Manso	Manso (MT)	210
Paredão	Mucajá (RR)	200
Samuel (concl.)	Jamari (RO)	89

Elaboração própria a partir de diversas fontes

NOTAS DA PARTE I

- (1) cf. SNE/MINFRA - Balanço Energético Nacional:1989. Brasília, 1990.
- (2) cf. ABRACAVE - Anuário Estatístico in IDESP, jul/dez. 1988.
- (3) dados da Petrobrás in jornal FSP de 26.01.91.
- (4) ver a respeito COMMONER, B. - Energias Alternativas. Rio de Janeiro, Ed. Record, 1986.
- (5) Um exemplo desta vertente do pensamento é dado pelo artigo de HOSIER, R. et al., "Energy planning in developing countries: blunt axe in a forest of problems?" in revista Ambio, vol.II, no.180.
- (6) cf. BERMANN, C. - "Desmatamento no Brasil: as responsabilidades pelo consumo de madeira, lenha e carvão vegetal", Depto. Energia/FEM/Unicamp, 1990, 40 p. (texto mimeo.)
- (7) Argumentação utilizada pelo presidente do Tribunal de Justiça, sr. Aniceto Lopes Aliende para alegar a figura jurídica de "*periculum in mora*" na Ação direta de inconstitucionalidade requerida pelo Procurador Geral de Justiça contra a Prefeitura Municipal de Campinas em 22.11.90.
- (8) Em 31.03.90 a capacidade nominal instalada no Brasil era de 54.237 MW (cf. Eletrobrás/SIESE, Boletim Trimestral-jan/mar 90).
- (9) Em termos da capacidade de geração bruta de eletricidade de origem térmica, conforme os dados da Eletrobrás/SIESE, op.cit., o carvão mineral foi responsável em 1989 por 39,3%; o urânio por 20,7%; o óleo combustível por 18,8%; o óleo diesel por 18,7%; ficando a lenha com apenas 0,08%.
- (10) cf. Eletrobrás/SIESE, op.cit.
- (11) As tarifas são estabelecidas conforme o tipo de fornecimento (alta tensão - grupo A e baixa tensão - grupo B). O grupo A abrange quatro classes de consumo industrial: A1- p/nível de tensão de 230 kV ou mais; A2- p/ 88-138 kV; A3- p/ 30-69 kV; A4- p/ 2,3-25 kV. Já o grupo B abrange outras quatro classes de consumo: B1- residencial; B2- rural; B3- onde se inclui a industrial, além do comércio e dos serviços; e finalmente, B4- iluminação pública.
- (12) ver Capítulo III - Parte I.
- (13) ver Parte II.
- (14) ver Parte III.
- (15) cf. PETROBRAS- Plano de Ação do Setor Petróleo, dez/1989.

Ainda segundo dados da Petrobrás, as reservas exploráveis provadas até jan/1990 eram da ordem de 116 bilhões de metros cúbicos e a previsão de expansão da produção alcança 71,0 milhões de m³/dia

para o ano de 1997 (cf. PETROBRAS, *op.cit.*).

- (16) Segundo dados do INMET, a radiação solar incidente numa superfície horizontal medida em kWh/m².ano varia de 1.495 na cidade de Florianópolis (SC) para 2.013 na cidade de Natal (RN). (dados extraídos de BRANCO, W.H.—"Uso de energia solar para planejamento de energia elétrica" in Anais do 1o Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, Campinas, MME/UNICAMP/SBPE, 08-12/maio/1989, vol.3, pp.109-123).

Neste trabalho, o autor cita ainda ORLANDO, A.F.—"Solar Térmico" Economia e Tecnologia da Energia, FINEP, 1985, para avaliar um potencial de utilização da energia solar da ordem de 10¹⁰ kWh/ano para o Brasil.

- (17) A tecnologia atual do sistema fotovoltaico possibilita a construção de centrais com capacidades de geração situadas na faixa de 200-400 kW. Atualmente se encontra em fase de construção a usina solar de Eureka, na Califórnia (EUA), que prevê uma capacidade instalada de 10 MW, tornando-se assim a primeira usina solar de "grande escala" para geração de energia elétrica através do sistema fotovoltaico.

Quanto ao sistema de conversão térmica para fins de geração de eletricidade, as capacidades instaladas são relativamente bem maiores. Em dezembro/1989 foi concluída a construção de uma usina solar térmica com capacidade de geração de 80 MW, localizada no deserto de Mojave, nordeste de Los Angeles (EUA). A Cia. *Luz International Limited* prevê até 1994 a construção de um complexo que abrange mais quatro usinas de 80 MW, seis usinas de 30 MW que, em conjunto com a primeira usina de 13,8 MW construída em meados dos anos oitenta, alcançará uma capacidade total de geração da ordem de 600 MW.

Vale ainda assinalar, no caso brasileiro, o projeto de construção de cinco unidades de aproveitamento da energia eólica, com capacidade de geração de 75 kW cada uma, na ilha de Fernando de Noronha.

- (18) Esta perspectiva é compartilhada por autores como Amory B. Lovins (cf. in *Stratégies énergétiques planétaires*, 1973); Enzo Tiezzi (cf. in *Tempi storici tempi biologici*, 1984); Ivan Illich (cf. in *Energie et equité*, 1973); Barry Commoner (cf. in *Energias alternativas*, 1977); Nicholas Georgescu-Roegen (cf. in *Energia e miti economici*, 1982); J. Rifkin (cf. in *Entropia*, 1982); Laura Conti (cf. in *Questo pianeta*, 1983); e publicações periódicas como as do WRI-World Resources Institute (cf. in *State of the World*).

- (19) cf. TIEZZI, E.— Tempos históricos, tempos biológicos - a Terra ou a morte: os problemas da nova ecologia. São Paulo, Ed. Nobel, 1988, 204 p.

A esse respeito, ver p.88.

- (20) cf. COMMONER, B.— *op.cit.*, pp.25-27. Ver também pp.37-38.

- (21) extraído de TIEZZI, E.— *op.cit.*, p.66.

- (22) cf. LOVINS, A.B.— Stratégies énergétiques planétaires (edição francesa da publicação da *Friends of the Earth* de 1973). Paris, Christian Bourgois Ed., 1975, 196 p.

A esse respeito, ver p.35.

- (23) extraído de TIEZZI, E.— *op.cit.*, pp.168-169.

(24) cf. LOVINS, A.B. - *op.cit.*, p.36.

(25) *idem*, pp.36-37.

(26) *ibidem*, pp.131-137.

O "caráter profético" das conclusões de Lovins (1973) pôde ser comprovado através dos eventos de Three Mile Island na Pensilvânia (EUA), em março/79; e de Chernobyl na Ucrânia (URSS), em abril/86.

(27) ver a respeito COMMONER, B. - *op.cit.*, p.125.

(28) A título comparativo, os coeficientes de elasticidade-renda no período 75-83 foram de 0,22 na França; 0,09 no Japão e 0,02 nos EUA. (fonte: IBASE, A Amazônia e a questão energética. Rio de Janeiro, 1989, 8 p. - texto mimeo.)

A International Energy Agency, órgão da OCDE, levantou no estudo Energy Conservation in IEA Countries, publicado em 1987, os seguintes valores relativos à evolução da intensidade energética medida em megajoules por dólar do PNB) no período 1973-85: -31% no Japão; -23% nos EUA; -20% na Inglaterra; -19% na Itália; -18% na RFA e Países Baixos. (dados extraídos de BROWN, L.R. et al., State of the World - 1988. Worldwatch Institute Report, 1989, p.42).

(29) cf. IBASE - *op.cit.*, p.1.

(30) Um exemplo desta corrente interpretativa pode ser encontrado nas afirmações do sr. Nelson Barreira, presidente da ABCE - Associação Brasileira de Concessionárias de Energia Elétrica, para quem "está havendo muito desperdício, ou a economia informal brasileira hoje é descomunal, porque todo mundo está consumindo energia sem apresentar o resultado da contrapartida fiscal". (cf. entrevista publicada na revista Afinal de 18.10.88, p.65).

(31) cf. GOLDEMBERG, J. et al. - Energia para o Desenvolvimento. São Paulo, T.A. Queiroz ed., 1988, p.19.

(32) A esse respeito, ver p.ex. HOSIER, R. et al. - *op.cit.*

(33) cf. La ROVERE, E.L. - "Alternativa à crise energética: em busca de um estilo de desenvolvimento menos intensivo em energia" in Energia e Crise (Luiz Pinguelli Rosa, org.). Petrópolis, 1984, p.178.

(34) cf. SEVA Fo., A.O. - "Veias abertas, rios barrados, dominação ampliada: uma análise das principais mercadorias minerais, energéticas e metálicas na nova divisão internacional dos riscos técnicos" (relatório final de pesquisa - vol.2). São Paulo, IEA/USP, 1990. (em edição).

(35) Historicamente, a eletricidade de origem hidráulica no Brasil sempre foi mais importante que a de origem térmica, mantendo-se na faixa dos 80%-90% em relação à capacidade instalada total durante os últimos oitenta anos.

(36) Este valor se refere à capacidade instalada em 31.12.89. cf. SIESE, Boletim Trimestral: síntese 1989. MINFRA-SNE/DNAEE/Eletobras, p.5.

- (37) cf. SEVA Fo., A.O. - "Alterações em consequência de hidrelétricas: riscos para a condição humana, reações do planeta". Texto elaborado como "Documento de apoio" à realização do Encontro Nacional dos Trabalhadores Atingidos por Barragens, Goiânia, abril de 1989.
- (38) Com efeito, a intenção inicial da DESENVALE era a de promover o "aproveitamento de uso múltiplo" do Vale do rio Paraguaçu através da construção da barragem de Pedra do Cavalo. O reservatório foi formado em 1985, atingindo quase 1.000 famílias rurais e transformou a região numa área de conflitos decorrentes dos processos indenizatórios e de reassentamento, cujos acordos a Desenvale sistematicamente não cumpria. Ver a respeito, GUNN, P. - "Mexendo com a Terra: o impacto social do complexo Pedra do Cavalo (BA)". Texto apresentado na IIIa. ANPUR, São Paulo, fevereiro de 1989.
- A motorização prevista da barragem de Pedra do Cavalo implica em mudanças significativas na sua estrutura, para permitir a colocação das máquinas.
- (39) cf. SCHERER-WARREN, I. e REIS, M.J. - "O movimento dos atingidos pelas barragens do Uruguai: unidade e diversidade". Texto apresentado na XVI Reunião da Associação Brasileira de Antropologia, Campinas, março de 1988. (dados citados pelas autoras extraídos dos estudos de inventário realizados pela Eletrosul e publicados em 1979).
- (40) Outra forma de estimativa do potencial hidrelétrico utiliza a noção de *energia firme* de cada aproveitamento, com base na vazão regularizada e na queda útil, admitindo para esta uma depleção média igual a 1/9 da queda bruta máxima.

Segundo estes parâmetros, a Eletrobrás avalia em 106,7 mil MW o potencial hidrelétrico atualmente conhecido. (cf. MME/ELETOBRAS, "Plano Nacional de Energia Elétrica 1987/2010 - Plano 2010". Rio de Janeiro, 1987, p.62).

PARTE II:

PROCESSOS PRODUTIVOS
ELETROINTENSIVOS

CAPITULO IV:

Metodologia para avaliação do consumo energo-elétrico de setores produtivos selecionados

A questão do perfil energético-intensivo da economia brasileira tem suscitado, em anos mais recentes, algumas investigações que procuram, basicamente, levantar evidências com vistas à identificação de possíveis alterações qualitativas nos processos produtivos, de mudanças quantitativas na utilização dos diversos energéticos, ou ainda, no sentido da proposição de energéticos alternativos que possam garantir os mesmos critérios de eficiência a menores custos.

Esta busca se insere num quadro marcado pela profunda instabilidade que tem se verificado, notadamente a partir das duas últimas décadas, no que diz respeito à oferta interna energética, exigindo constantes redefinições da *Matriz Energética* do país, sem a qual a estrutura industrial até aqui implantada estaria sendo conduzida à sua inviabilidade.

Muito embora tal questionamento se apresente, via-de-regra, balizado por referências econômico-financeiras em termos de custos de produção, preços e tarifas dos diversos energéticos que compõem cada um dos processos produtivos em questão, muito pouco tem sido destacado no sentido do questionamento da própria natureza desta estrutura industrial que, em última análise, imporia a necessidade destes estudos, exigindo num ritmo cada vez mais intenso "*novas soluções*".

Dentro deste quadro, a eletricidade tem sido objeto de crescente preocupação face à sua expressiva participação na *Matriz Energética* brasileira. Todavia, há que se ressaltar que tais estudos tem se caracterizado por assumirem a eletricidade *per se*, isto é, como resultado de uma forma de aproveitamento energético, sem colocar em

questão sua origem, na qual a energia hidráulica no caso brasileiro, assume uma relevante importância¹.

Tal postura destes estudos, sem a formulação de um necessário questionamento acerca das causas estruturais da elevada participação da energia elétrica na *Matriz Energética* brasileira, tomam como ponto de partida a escala de utilização da eletricidade enquanto um *dado*, transformando as diversas formas de aproveitamento energético para obtenção da eletricidade em *alternativas de geração* em torno das quais são construídos alguns paradigmas econômico-financeiros, e mais recentemente, ambientais - dentro de um quadro mais amplo, que procura dar respostas à necessidades de requerimentos inquestionáveis.

Nesse sentido, muitos destes estudos tem se orientado para análises das assim denominadas *indústrias eletrointensivas* visando basicamente identificar as possibilidades de economia de energia mediante a adoção de medidas relacionadas com o aumento da eficiência da maquinaria, nos casos onde o consumo de eletricidade em grande escala se deve à sua utilização enquanto força motriz; ou ainda, através de proposições específicas relacionadas à determinadas etapas do processo produtivo, onde a utilização da eletricidade lhes é intrínseca, e portanto insubstituível, e onde a escala do consumo de energia elétrica poderia ter uma redução significativa a partir da incorporação de novos procedimentos produtivos apoiados em inovações tecnológicas das mais variadas ordens².

Outros estudos são desenvolvidos sob o pretexto de reorientar o processo de planejamento do setor elétrico brasileiro. Nestes, é criticado o dimensionamento do parque de geração de energia elétrica pelo lado da *oferta* que, segundo tais estudos, caracterizou a expansão do parque gerador ao longo dos anos setenta e início dos anos oitenta, e advoga-se uma nova postura, desta feita pelo lado da *demanda*, isto é, a partir de cálculos de previsão em função das expansões futuras das diferentes classes de consumo - residencial, industrial, comércio e serviços, público, rural³. Dentre as classes de consumo, os assim denominados *ramos industriais grandes*

consumidores têm merecido atenção especial, na medida em que adota-se como dado irrefutável o fato destes apresentarem uma participação significativa na estrutura de consumo de energia elétrica do país*.

A presente investigação não desconhece as contribuições trazidas pelas vertentes aqui indicadas. Todavia, ela parte da avaliação de que tratam-se de abordagens insuficientes. E por serem insuficientes, conduziram a avaliações equivocadas.

Insuficientes por não apontarem com a necessária clareza a articulação de interesses que se estruturam em torno do perfil eletrointensivo do parque industrial do país. Equivocados por conduzirem à uma questionável compreensão de que o processo de planejamento possui uma autonomia em relação a essa articulação de interesses, de modo a tornar mais fácil a transposição das necessidades das *empresas* para necessidades de *interesse público*, e através deste viés, para necessidades do *Estado*.

Nesse sentido, esta investigação pretende avançar na compreensão do papel que desempenham os setores produtivos eletrointensivos no processo de ampliação do parque de geração de energia elétrica no Brasil. A hipótese básica que a orienta identifica os interesses articulados nas empresas que compõem os setores produtivos eletrointensivos no Brasil como um importante vetor neste processo. Cabe aqui explicitar o procedimento metodológico adotado para esta avaliação.

Em primeiro lugar, parte-se do pressuposto de que os setores produtivos eletrointensivos no Brasil possuem uma *historicidade*. Isto significa que a compreensão do seu papel deve ser necessariamente referenciada à sua evolução em termos históricos.

1. Periodização adotada

Esta investigação adotou como referência para análise dois períodos: i) um primeiro, de 1968 à 1989, no qual se procura

demonstrar a relação do desempenho dos setores produtivos eletrointensivos com a escala do processo de ampliação do parque de geração elétrica verificada neste mesmo período; ii) um segundo, de 1990 até o ano 2000, onde se avalia as necessidades de ampliação da capacidade de geração elétrica brasileira a partir do cotejo que pode ser estabelecido entre a capacidade instalada avaliada em 1989 para cada um dos setores analisados e o desempenho verificado no mesmo ano, e ainda, a partir das previsões de ampliação da capacidade instalada dos respectivos setores até o ano 2000.

Face à impossibilidade de se trabalhar com dados referentes ao consumo de energia elétrica para cada empresa que compõe cada um dos setores analisados⁹, esta investigação adotou como método de avaliação o emprego de *índices de consumo específico* para cada um dos produtos que compõem os setores produtivos eletrointensivos, aplicados aos dados referentes à produção verificada em cada ano.

Tais índices foram obtidos a partir de referências bibliográficas que são indicadas em cada seção. Para conferir ao procedimento metodológico uma certa uniformidade de tratamento, os *índices* são sempre apresentados em kWh por tonelada. Por sua vez, os dados de *produção* são sempre apresentados em toneladas, sendo indicadas as respectivas equivalências sempre que os dados primários fornecerem a produção em outra unidade.

Para a apresentação dos dados referentes ao período 1968-1989 aqui adotado, procedeu-se à sistematização dos dados para os anos de 1968, 1973, 1978, 1983, 1986 e 1989, tornando possível cobrir o período de vinte e um anos em intervalos de cinco anos para os primeiros quinze anos, e em intervalos de três anos para os últimos seis. Cabe assinalar que esta periodização deve-se a razões que se justificam pela disponibilidade de dados encontrada a partir das fontes primárias que foram objeto de consulta, bem como pelo necessário tratamento uniforme que possibilitasse análises comparativas abrangendo todos os setores considerados.

Tal postura não significa que a presente investigação desprezou uma análise que indicasse o processo evolutivo de cada um dos setores a partir de sua gênese, muitas das quais podem ser encontradas nos primeiros anos deste século. Entretanto, tratar-se-ia da elaboração de uma *História das Empresas*, sem dúvida extremamente rica em informações, mas que fugiria aos propósitos centrais desta investigação, razão pela qual optou-se por limitar o período de análise através da sistematização dos dados a partir do final da década de sessenta, período onde as quantidades produzidas passam a assumir valores mais significativos.

Por outro lado, os critérios a partir dos quais foi encaminhada a avaliação do consumo de energia elétrica para cada um dos produtos considerados ao longo de todo o período 68-89, podem conduzir a algumas distorções.

A presente investigação admite esta possibilidade, uma vez que ela considerou a adoção de um mesmo índice de consumo específico para cada produto, obtido a partir de referências bibliográficas na sua maior parte apoiadas em evidências empíricas levantadas nos anos setenta, e que foi empregado indistintamente para os dados de produção levantados ao longo de todo o período.

Em alguns casos, tal procedimento poderia ser questionado na medida em que ele não leva em consideração o fato de alguns setores terem apresentado ao longo deste período inovações tecnológicas que conduziram a reduções no consumo específico de energia elétrica. Ou ainda, que a avaliação do consumo nos primeiros anos do período considerado estaria sub-dimensionada, no caso do índice adotado se referir a evidências empíricas levantadas no final dos anos oitenta, refletindo portanto possíveis inovações tecnológicas não assinaladas nos anos anteriores.

Todavia, esta investigação considera que possíveis distorções desta natureza não invalidam o procedimento proposto em termos globais, que deve ser entendido como uma avaliação que se pretende consistente, embora de caráter aproximativo.

Com relação ao período 1990-2000, considerou-se os requerimentos de energia elétrica de duas ordens.

O primeiro, estabelecido a partir da relação entre a capacidade instalada em 1989 e a produção verificada naquele ano, de modo que a avaliação deste requerimento é resultante da diferença entre as duas significando o consumo de energia elétrica que seria verificado caso o setor tivesse operado em 1989 com 100% da capacidade instalada. Nesse sentido, trata-se de uma demanda efetiva não atendida pelo parque de geração elétrica instalado em 1989. Nos casos em que o setor operou acima da sua capacidade instalada, a diferença não foi considerada enquanto requerimento por tratar-se de uma demanda já atendida pelo parque de geração elétrica instalado.

O segundo, diz respeito ao requerimento necessário para satisfazer as previsões de ampliação da capacidade instalada de cada um dos produtos até o ano 2000.

A propósito do termo "*até o ano 2000*" empregado nesta avaliação, trata-se de considerar os dados relativos às previsões de ampliação, enquanto requerimentos de energia elétrica, sem colocar em questão sua viabilização, uma vez que a concretização destas previsões estará condicionada conjunturalmente a outros fatores que não dizem respeito unicamente à disponibilidade de energia elétrica. Todavia, admite-se que apenas a previsão de uma empresa em particular, ou de um setor como um todo, já constitui-se numa expressão vigorosa do processo de articulação de interesses com vistas à ampliação do parque gerador elétrico brasileiro.

Como resultado dos critérios para a periodização adotada, a análise evolutiva durante o período 1968-1989 objetiva estabelecer as relações entre o ritmo de expansão da produção dos setores eletrointensivos selecionados e o ritmo de expansão do parque de geração de energia elétrica no mesmo período. No que diz respeito à avaliação dos requerimentos previstos até o ano 2000, esta investigação procura apontar qual a escala de expansão da capacidade

instalada de geração de energia elétrica que será indispensável para atender as necessidades impostas pelas ampliações previstas.

2. Qualificação dos setores produtivos eletrointensivos

Para a identificação dos setores produtivos eletrointensivos esta investigação assumiu, em princípio, um caráter exploratório.

Exploratório no sentido de não se apoiar unicamente nos dados referentes aos índices de consumo específico, mas de confrontá-los com as respectivas escalas de produção. Assim, foram selecionados como setores produtivos eletrointensivos não apenas aqueles que requerem uma grande quantidade de energia elétrica por unidade produzida como também aqueles que, embora apresentem um índice de consumo específico relativamente menos significativo, assumem um caráter eletrointensivo pela ordem de grandeza referente ao volume de sua produção.

Nessa medida, foram selecionados doze setores que abrangem 64 produtos. No QUADRO GERAL em anexo estão indicados estes produtos, dispostos segundo cada um dos setores analisados, acompanhados dos respectivos índices de consumo específico de energia elétrica.

Os dados primários, relativos à produção de cada um destes produtos, também estão indicados em anexo, através dos Quadros A.I-XXV, onde cada um dos setores selecionados apresenta a evolução da produção durante o período 1968-1989, e ainda, os dados relativos à capacidade instalada em 1989 e as ampliações previstas até o ano 2000. Ao final de cada quadro, são indicadas as fontes que foram utilizadas para sua elaboração.

Assim, ao longo do texto são indicados os dados referentes à avaliação do consumo de energia elétrica durante o período 1968-1989, elaborados a partir do emprego dos respectivos índices de consumo específico, sendo também indicadas as fontes a partir das quais foram obtidos os índices. Ainda, são indicadas de forma sucinta as

principais características de cada um dos processos produtivos, de forma a fornecer algumas referências básicas que constituem o embasamento técnico para a avaliação realizada. Para aqueles que julgarem necessário uma descrição mais completa dos processos produtivos analisados, são citadas as referências bibliográficas que foram utilizadas como fontes para a elaboração da avaliação.

Por outro lado, esta investigação também sistematiza as informações relativas às principais empresas que compõem cada um dos setores. Sempre que possível, estas informações abrangem as empresas por produto analisado, indicando para cada uma delas sua composição acionária, sua importância relativa com referência à capacidade instalada total do setor verificada em 1989, bem como a localização das plantas industriais, em termos do município e do estado. No que diz respeito às ampliações previstas, as informações foram sistematizadas de forma a indicar quais as empresas, qual a escala da expansão prevista, e qual a localização das plantas a serem ampliadas ou das novas futuras implantações.

3. Índice de Equivalência Hidráulica - I.E.H.

Com o objetivo de sistematizar toda a análise empreendida, a presente investigação adotou um procedimento que possibilitasse torná-la passível de uma análise comparativa e, ao mesmo tempo, conclusiva.

Os dados mais recentes, consolidados em publicações oficiais⁶ dão conta para 31.12.1989 de um parque de energia elétrica com capacidade nominal instalada no Brasil de 53.883 MW, donde 49.219 MW (91,34%) são de origem hidráulica, e 4.664 MW (8,66%) são de origem térmica, estando aqui incluídas tanto as usinas termoelétricas convencionais (à óleo combustível, óleo diesel, carvão mineral e gás natural) como a usina nuclear de Angra I, considerada como termoelétrica não-convencional (utilizando o urânio como combustível).

Ainda, os dados de consumo apontam para 1989 um consumo de energia elétrica no Brasil da ordem de 213.181 GWh.

Se considerarmos que os dados de consumo mantêm a mesma proporção da distribuição do parque de geração instalado segundo a origem, na medida em que a hidroeletricidade apresenta no caso brasileiro uma importância relativa bastante acentuada, estes dados permitem afirmar que cerca de 194.719,52 GWh consumidos durante o ano de 1989 foram obtidos a partir da origem hidráulica.

Nesse sentido, é possível estabelecer-se uma relação entre a capacidade nominal instalada de origem hidráulica e sua capacidade de geração em termos de GWh/ano, fundamentada nos dados empíricos observados no ano de 1989. Ainda, esta relação de caráter empírico leva em consideração os dados referentes ao regime hidrológico anual e pode ser entendida como uma derivação da noção de *energia firme*.

Admitindo-se esta possibilidade, a presente investigação adotou o que denominaremos de *índice de equivalência hidráulica* - obtido a partir do quociente: nº.de MW's hidráulicos instalados/nº.de GWh's consumidos de origem hidráulica - o valor de *0,252 MW hidráulicos instalados para cada GWh gerado*⁷.

A adoção deste índice permitiu que os dados referentes ao consumo verificado em cada ano, e ao consumo previsto decorrente das ampliações até o ano 2000, fossem relativizados em termos de requerimentos de expansão do parque gerador elétrico brasileiro de origem hidráulica equivalente.

Os resultados deste procedimento são apresentados no final desta parte e se constituem numa vigorosa expressão da escala de ampliação do parque de geração de energia elétrica indispensável para satisfazer as necessidades impostas pela articulação de interesses em torno dos setores produtivos eletrointensivos considerados nesta investigação.

4. Considerações finais

Há que se assinalar finalmente, que o encaminhamento aqui proposto encontra em trabalhos de investigação mais recentes algumas convergências.

E o caso, por exemplo, do trabalho elaborado por F. RAMOS (1989)⁸ onde o autor analisa as relações que podem ser observadas com relação aos investimentos do setor elétrico brasileiro, para atender a indústria eletrointensiva de exportação. Muito embora o referido autor limite sua análise ao desempenho da produção de metais básicos tomando como base o período 1978-1988, sua contribuição foi extremamente rica para orientar os rumos desta investigação. Assim, foi adotado o mesmo procedimento, sempre que a disponibilidade de dados permitisse estender a análise para a avaliação do consumo de energia elétrica incorporado na exportação dos produtos aqui selecionados.

Outra investigação que encontra uma convergência de propósitos é o trabalho elaborado por A.O. SEVA (1990)⁹ que analisa as relações entre a produção no Brasil das principais mercadorias minerais, energéticas e metálicas e a nova divisão internacional dos riscos técnicos.

Vale ressaltar que, ao contrário dos trabalhos acima mencionados, que utilizam dados internacionais, esta investigação não incorporou como referência de análise no Brasil, os dados referentes a valores agregados da produção por consumo de energia elétrica que podem ser expressos através de índices do tipo US\$/kWh (ou, inversamente, kilowatt-hora por dólar de valor agregado). Embora este autor reconheça a pertinência desta forma de abordagem para a análise dos setores produtivos eletrointensivos, a pouca confiabilidade e a extrema dispersão dos dados disponíveis no Brasil, com respeito aos valores agregados de produção, tornaram inviável sua adoção.

Da mesma forma, no que diz respeito aos dados relativos ao nº. de empregos por unidade de consumo de energia elétrica (p.ex.

empregos/GWh/ano), esta investigação faz apenas uma referência aproximada para alguns setores que possuam dados a um nível de agregação mais adequado aos propósitos deste trabalho, na forma de informações referentes ao contingente de mão-de-obra (operacional, técnico e administrativo) envolvido em cada setor.

Não obstante, fica aqui assinalada a necessidade de se dar continuidade a este trabalho de investigação, de forma a fornecer elementos mais consistentes que auxiliem outros trabalhos orientados através deste viés analítico. Este autor considera que o presente trabalho de investigação não se esgota no quadro da Tese de Doutorado, mas antes, abre a perspectiva da formulação de linhas de pesquisa que ampliem a participação conjunta de outros pesquisadores.

CAPITULO V:

PRODUTOS MINERAIS E METALICOS

1. Mineração

*"O rio? E doce. A Vale? Amarga.
Ai, antes fosse mais leve a carga.
Quantas toneladas exportamos de ferro?
Quantas lágrimas disfarçamos sem berro".*

Carlos Drummond de Andrade - Lira Itabirana.

Para avaliação do consumo energo-elétrico do setor de mineração no Brasil foram considerados os dados de produção referentes ao minério beneficiado, isto é, à proporção de minério bruto extraído seja em lavras a céu aberto ou em lavras subterrâneas, e submetido a diversos processos de beneficiamento que são utilizados segundo cada tipo de minério.

Para efeito de avaliação foram considerados doze (12) produtos minerais, cujos processos de beneficiamento são apresentados a seguir:

. *amianto*: fibras de amianto obtidas a partir da extração do amianto crisotila bruto e resultantes dos processos de britagem, concentração, secagem, homogeneização, impactação, aspiração, classificação, limpeza e ensacamento.

. *bauxita*: bauxita britada e lavada obtida a partir da extração da bauxita bruta, submetida aos processos de britagem (britador de martelo), lavagem em tambor rotativo e peneiramento através de peneiras rotativas e vibratórias.

. *cassiterita*: cassiterita beneficiada resultante dos processos de pré-concentração, refino por meio de jigagem, mesagem, separação eletro-magnética e eletrostática e secagem.

. **caulim**: caulim beneficiado obtido a partir do refinamento do minério bruto por ciclonagem ou por separação centrífuga, decantação, prensagem e secagem.

. **chumbo**: chumbo concentrado resultante do sistema integrado de britagem, moagem via úmida, flotação e filtração.

. **cobre**: cobre concentrado obtido a partir dos processos de britagem, peneiramento, homogeneização, moagem, ciclonagem, flotação, espessamento e filtração.

. **crocita**: cromo contido obtido a partir do minério bruto com teor médio de 15% de Cr₂O₃ e submetido ao processo gravimétrico, compreendendo britagem, moagem, peneiramento, jigagem e separação eletro-magnética de baixa e alta intensidade, alcançando teor médio de 40% de Cr₂O₃.

. **ferro**: ferro beneficiado resultante dos processos de britagem, moagem, peneiramento a úmido (no caso da hematita) ou a seco (no caso do itabirito), concentração gravimétrica e pelotização.

. **manganês**: manganês beneficiado através dos processos de britagem, escrubagem, peneiramento com água e classificação gravimétrica.

. **níquel**: níquel contido no minério bruto, obtido através da britagem, moagem e separação.

. **salgema**: cloreto de sódio obtido a partir dos processos de britagem, flotação, secagem, compactação e resfriamento.

. **zinco**: zinco concentrado obtido a partir do minério bruto (calamina e wilemita) através dos processos de britagem, classificação, concentração gravimétrica em espirais e separação por meio denso.

O Quadro A.I em anexo apresenta os dados relativos à evolução da produção destes minérios no Brasil no período 1968-1989. Os dados referentes à produção de minério beneficiado foram sistematizados a partir das fontes indicadas no final do quadro.

A diversidade das fontes utilizadas e da natureza dos dados disponíveis conduziu à necessidade da adoção de critérios que permitissem uma distinção mais rigorosa dos dados relativos às quantidades de minério bruto, minério beneficiado, concentrado de minério e minério contido que, via de regra, aparecem nas estatísticas das fontes consultadas. Assim, procedeu-se a sucessivos confrontos sempre que os dados coletados não apresentassem uma clara distinção qualitativa.

Para efeito de avaliação do consumo energético dos produtos referentes ao setor de mineração no Brasil segundo os processos produtivos assinalados, a presente investigação adotou o índice de consumo específico de 100 kWh por tonelada de minério beneficiado^{1º}.

1.1. A evolução da produção de minério beneficiado no período 1968-1989 como indicador das necessidades de expansão do parque de geração de energia elétrica no Brasil.

Com base nos dados apresentados no Quadro A.I obteve-se a evolução da produção global de minério beneficiado no Brasil durante o período 1968-1989 e a respectiva evolução do consumo de energia elétrica, conforme é demonstrado no Quadro I abaixo.

QUADRO I: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA NA PRODUÇÃO DE MINERIO BENEFICIADO NO BRASIL NO PERIODO 1968-89

ANOS	MINERIO BENEF. (em toneladas)	CONSUMO ENERGIA ELETRICA (em MWh/ano)
1968	23.888.016	2.388.802
1973	52.825.250	5.282.525
1978	89.376.268	8.937.627
1983	97.918.875	9.791.888
1986	141.046.102	14.104.610
1989	171.619.420	17.161.942

Fonte: Dados do Quadro A.I

Elaboração própria

O exame destes dados evidenciam que a produção de minério beneficiado e seu respectivo consumo de energia elétrica ao longo do período considerado cresceu em termos globais 7,18 vezes. Tal ritmo de crescimento foi superior, se confrontado com a expansão da capacidade instalada de geração elétrica no Brasil no mesmo período, que foi de 6,3 vezes¹¹.

Todavia, a importância relativa dos produtos minerais aqui considerados não é igual.

O minério de ferro beneficiado sobressai-se em termos do volume de produção, sendo responsável por valores superiores a 90% do volume da produção total do setor.

Num segundo patamar aparecem a bauxita, caulim, manganês, níquel e salgema que no conjunto representam um volume de produção situado entre 8,5%-10% da produção total.

Já mais abaixo, com menos de 1% da produção total do setor, estão o amianto, cassiterita, chumbo, cobre, cromita e zinco.

Por outro lado, cabe examinar a participação do volume de produção de minério beneficiado exportado, o que implica numa quantificação da energia elétrica incorporada nestes produtos.

Os dados sistematizados no Quadro II que se segue indicam que a energia elétrica incorporada na produção de minério beneficiado exportado praticamente duplicou no período 1983-1989. Em 1989 o consumo de energia elétrica incorporado na exportação dos produtos minerais assinalados foi equivalente a um parque de geração hidrelétrica da ordem de 3.140 MW.

QUADRO II: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA INCORPORADA NOS PRODUTOS MINERAIS EXPORTADOS PELO BRASIL NO PERÍODO 1983-1989 (em %)

MINERIO	Exportação/Produção		
	1983	1986	1989
amianto	-	15,8%	29,0%
bauxita	-	58,2%	52,3%
caulim	-	34,3%	36,4%
ferro	77,8%	71,9%	75,7%
manganês	36,3%	30,2%	55,1%
Total do setor	71,2%	68,7%	72,6%
En.Elét. (GWh)	6.971,8	9.689,9	12.459,5

Fonte: vide referências do Quadro A.I

Elaboração própria

1.2. Beneficiamento de minério no Brasil: capacidade instalada em 1989 e expansões previstas até o ano 2000

A partir do cotejo dos dados apresentados nos Quadros A.I e A.II em anexo, verifica-se que a produção de minério beneficiado em 1989 foi equivalente, em termos globais, a cerca de 70% da capacidade instalada existente no setor. Nessa faixa de utilização da capacidade instalada se encontrava a bauxita (71,2%), o ferro (69,2%), o manganês (69,5%) e o níquel (78,6%). Já a cromita foi o único produto mineral que apresentou uma produção superior à sua capacidade instalada, acompanhada de perto pelo caulim (99%), e com menor intensidade pelo amianto (89,7%) e pela cassiterita (83,7%). O cobre (31,6%), o zinco (28,5%) e o chumbo (5,5%) foram os produtos minerais que, certamente por razões conjunturais, menos utilizaram a capacidade instalada de suas plantas de beneficiamento em 1989.

Esta diversidade no comportamento do setor sugere a necessidade de uma análise ao nível de cada produto mineral considerado:

. *amianto*: a S.A. Mineração de Amianto - SAMA é responsável pela totalidade da produção de fibras de amianto no país. Esta empresa é controlada pela Brasilit (50%) e pela Eternit (50%). A Brasilit por sua vez é controlada pela Cie. Saint-Gobain - Pont-A-Mousson (86%) da França, e a Eternit pelas empresas Amindus Holding (22%) da Suíça e Eteroutremer (12%) da Bélgica. A SAMA possui duas plantas de beneficiamento localizadas em Minaçu (GO) e, embora operando na faixa de 90% da sua capacidade instalada atual, não possui previsão de ampliação até o ano 2000.

. *bauxita*: a Mineração Rio do Norte S.A. - MRN é responsável por cerca de 90% da capacidade instalada de produção de bauxita beneficiada. As empresas que compõem o controle acionário da MRN são: CVRD (46%); ALCAN (24%) do Canadá; SHELL-BILLITON (10%) da Holanda e Reino Unido; CBA (10%) do Grupo Votorantim, da família Ermírio de Moraes; NORSK HYDRO (5%) da Noruega e REYNOLDS (5%) dos EUA. A MRN possui uma planta de beneficiamento localizada em Oriximiná, rio Trombetas (PA), com capacidade instalada de 11,2 Mt.

Os 10% restantes estão distribuídos entre as seguintes empresas: ALCOA (3,1%) dos EUA, com duas plantas localizadas em Poços de Caldas (MG) e Trombetas (PA); CBA-Cia. Bras. de Alumínio (2,8%) do Grupo Votorantim, da família Ermírio de Moraes, com uma planta de beneficiamento localizada em Poços de Caldas (MG); STA. LUCRECIA (2,4%), controlada pela Caemi (65%) do Grupo Antunes e pela Helderling Pierson (35%) dos EUA, com uma planta de beneficiamento localizada em Almeirim (PA); CURIMBABA (0,9%), com três plantas de beneficiamento localizadas em Poços de Caldas; ALCAN (0,8%) do Canadá, com uma planta localizada em Cataguazes (MG).

Em termos de ampliação da capacidade instalada de beneficiamento da bauxita até o ano 2000, as informações atuais dão conta das seguintes previsões: + 2,3 Mt através da "joint venture" formada pela ALCOA (60%) e pela BILLITON (40%) constituindo a ABM-Alto Brasil Mineração em Oriximiná, rio Trombetas (PA); +2,3 Mt através da MRN em

Driximiná, rio Trombetas (PA); + 1,728 Mt através da CBA com uma nova planta de beneficiamento localizada em Itamarati de Minas (MG); +1,3 Mt através da ALCAN com uma nova planta prevista em Carangola (MG); +360 mt através da Sta. Lucrécia em Almeirim (PA); e, +100 mt através da Curimbaba em Poços de Caldas (MG).

. *cassiterita*: a Mineração TABOCCA S.A. é a principal empresa, responsável por 48% da capacidade instalada de produção de cassiterita beneficiada no Brasil. Esta empresa é subsidiária (100%) do Grupo Paranapanema, controlada pela família Lacombe Cavalcanti, e possui tres plantas localizadas em Presidente Figueiredo (AM), São Félix do Xingu (PA) e Ariquemes (RO).

Ainda, participam do beneficiamento da cassiterita as seguintes empresas: ORIENTE NOVO (7,5%), do Grupo Brumadinho; CERIUMBRAS (7,5%), do Grupo Best; CESBRA (5%), controlada pela Brascan (50%) do Canadá e pela BP- British Petroleum (50%) do Reino Unido - todas com plantas localizadas em Rondônia; e CANOPUS (2%), controlada pela Rhodia (Rhône Poulenc-França), com duas plantas localizadas em Altamira (PA) e São Félix do Xingu (PA).

. *caulim*: a Caulim da Amazônia S.A. - CADAM é responsável por 42% da capacidade instalada de produção de caulim. Esta empresa é subsidiária (100%) da Cia. Jari e possui uma planta de beneficiamento localizada em Munguba-Monte Dourado (PA). Ainda, merecem referência a HORII (14%), controlada pela família Horii, e a ECC (3,5%), subsidiária da ECC International dos EUA, as duas com plantas de beneficiamento localizadas em Mogi das Cruzes (SP).

. *chumbo*: a PLUMBUM S.A., empresa controlada pela Imetal da França através da Epeco Adm. Parts., possui 95% da capacidade instalada de produção de chumbo concentrado no Brasil, com uma planta localizada em Boquira (BA) e outra prevista em Adrianópolis (PR). A MORRO AGUDO, empresa controlada pela Cia. Mineira de Metais, do Grupo Votorantim, da família Ermírio de Moraes, é responsável pelos 5% restantes e possui uma planta de beneficiamento localizada em Paracatu (MG).

. *cobre*: a Mineração CARAIBA, empresa controlada pelo BNDES Parts. (100%), é responsável por 75% da capacidade instalada de produção de cobre concentrado no país, com uma planta de beneficiamento localizada em Jaguarari (BA). Por seu turno, a CBC - Cia. Bras. do Cobre, do Grupo Bom Jardim (100%), é responsável por 20% e possui uma planta localizada em Caçapava do Sul (RS) enquanto que os 5% restantes pertencem à MANATI, empresa controlada pela Min. Sta. Martha (100%) e que possui uma planta de beneficiamento localizada em Rio Branco (MT).

. *cromita*: a Cia. de Ferro Ligas da Bahia - FERBASA, empresa do Grupo José Carvalho, é responsável por 37% da capacidade instalada de produção de cromita, com uma planta de beneficiamento localizada em Campo Formoso (BA). Ainda, a ICOMI, empresa controlada pela Caemi do Grupo Antunes (51%) e pela Bethlehem Steel (49%) dos EUA, é responsável por 30%, com uma planta localizada na Serra do Navio - Macapá (AP) e com outra planta de beneficiamento prevista em Mazagão (AP); além da Coitezeiro Min. - COMISA, empresa controlada pela Bayer da Alemanha, que detém outros 26% da capacidade instalada de produção, com uma planta de beneficiamento localizada em Campo Formoso (BA); e finalmente a MAGNESITA, com os 7% restantes, e com uma planta localizada em Contagem (MG).

. *ferro*: a Cia. Vale do Rio Doce - CVRD é a principal empresa de beneficiamento do minério de ferro, responsável por 45% da capacidade instalada de produção no país (101,6 Mt/a), com uma planta localizada em Parauapebas-Serra dos Carajás (PA), tres em Itabira (MG), duas em Ouro Preto (MG) e uma em Sta. Bárbara (MG).

A CVRD ainda mantém um *complexo de pelotização* localizado em Tubarão (ES) constituído por cinco unidades: CVRD I (2 Mt/a); CVRD II (3 mt/a); Itabrasco, *joint venture* com empresas italianas (3 Mt/a); Hispanobrás, *joint venture* com empresas espanholas (3 Mt/a); e Nibrasco, *joint venture* com empresas japonesas (6 Mt/a), totalizando uma capacidade instalada de 17 Mt/a.

Ainda, merecem referência as seguintes empresas: MBR-Min. Bras. Reunidas S.A., controlada pela Caemi (70%) do Grupo Antunes, pela

Mitsui (25%) do Japão e pela Bethlehem Steel (5%) dos EUA, responsável por 14% da capacidade instalada de produção, com duas plantas de beneficiamento em Nova Lima (MG) e outra em Itabirito (MG); CSN-Cia. Sider. Nacional, do Grupo Siderbrás, com 8,5% e plantas localizadas em Congonhas (MG) e Arcos (MG); SAMARCO, empresa controlada pela Samitri (51%) que por sua vez é controlada pela Cia. Belgo-Mineira (73%) do Grupo Arbed, e pela BHP Intern. Co. (49%) dos EUA, com 7% e com uma planta localizada em Ponta Ubu-Anchieta (ES) e outra prevista em Mariana (MG); FERTECO, empresa controlada pela Exploration und Bergbau GmbH (100%) da Alemanha, com 6,5% e uma planta de beneficiamento localizada em Brumadinho (MG), além de outra prevista em Ouro Preto (MG).

Por fim, há que se ressaltar a SAMITRI, controlada pela Cia. Belgo-Mineira (73%) do Grupo Arbed, com 5% e plantas localizadas em Mariana (MG), Sabará (MG), Rio Piracicaba (MG), Itabira (MG), além de uma nova planta prevista em Aracruz (ES); a ITAMINAS, empresa controlada pelo Grupo Bemai (54%), com 5% e plantas localizadas em Congonhas (MG), Itabirito (MG), Ibitité (MG) e Igarapé (MG); e a SERRA GERAL, empresa controlada pela CVRD (51%) e por um consórcio de sete empresas japonesas (49%), com 4% da capacidade instalada de produção e planta de beneficiamento localizada em Santa Bárbara (MG).

Em termos de ampliação da capacidade instalada de beneficiamento do minério de ferro até o ano 2000, as principais previsões dizem respeito à Samarco com +12 Mt através de uma nova planta em Mariana (MG); CVRD com +7,6 Mt através das ampliações em Ouro Preto e Sta. Bárbara (MG); Ferteco com +5 Mt através de uma nova planta em Ouro Preto (MG); MBR com +4,5 Mt através da ampliação em Itabirito (MG); Samitri com +3,86 Mt através de uma nova planta em Aracruz (ES); e ainda, Itaminas com +1,6 Mt através das ampliações de suas plantas localizadas em MG.

Manganês: a Cia. Vale do Rio Doce - CVRD é também a principal empresa de beneficiamento do minério de manganês, detendo 37% da capacidade instalada de produção no país, com uma planta localizada em Parauapebas-Serra dos Carajás (PA) e uma segunda de sinterização do manganês prevista em São Luís (MA). Por sua vez a ICOMI, empresa

controlada pela Caemi do Grupo Antunes (51%) e pela Bethlehem Steel (49%) dos EUA, possui outros 30% com uma planta de beneficiamento localizada em Macapá (AP).

Ainda, a Soc.MINEIRA DE MINERAÇÃO, controlada pela Cia. Paulista de Ferro-Ligas (91%) da família Salles Leite, possui 10% com uma planta localizada em Conselheiro Lafaiete (MG) e finalmente, a SAMITRI controlada pela Cia. Belgo-Mineira (73%) do Grupo Arbed, com 8,5% e uma planta de beneficiamento localizada em Ouro Preto (MG).

. *níquel*: tres empresas dividem a produção de níquel beneficiado: a CODEMIN—Empresa de Desenvolvimento de Recursos Minerais, controlada pela Anglo American Corp. (50%) da Africa do Sul e pela Min. Morro Velho (19%), esta última também controlada pela mesma Anglo American (50%), que detém 40% da capacidade instalada, com planta de beneficiamento localizada em Niquelândia (GO); a NIQUEL TOCANTINS, empresa controlada pelo Grupo Votorantim (100%) da família Ermírio de Moraes, com outros 40% e planta também localizada em Niquelândia (GO); e a MORRO DO NIQUEL, empresa controlada pela Min. Morro Velho (34%) e pela Anglo American Corp. (28%), com os 20% restantes e planta localizada em Pratápolis (MG).

. *salgema*: tres empresas dividem a produção da salgema: a PETROMISA, da Petrobrás, com 53% da capacidade instalada de produção e que atualmente se encontra em processo de liquidação, operando com cerca de 26% de sua capacidade, com uma planta localizada em Rosário do Catete (SE); a SALGEMA, empresa controlada pela Norquisa/Copene (100%), com 27% e planta localizada em Maceió (AL); e a MQN—Mineração Química do Nordeste, empresa controlada pela Dow Chemical (EUA), com os 20% restantes e planta localizada em Vera Cruz (BA).

. *zinco*: a MASA—Mineração Areiense S.A., empresa controlada pela Cia. Ingá (98%), possui 60% da capacidade instalada de produção de concentrado de zinco, operando atualmente com 48% da sua capacidade e com planta localizada em Vazante (MG); a Cia.MINEIRA DE METAIS, empresa controlada pelo Grupo Votorantim (100%) da família Ermírio de Moraes, com 33% e planta de beneficiamento localizada em Vazante

(MG); e ainda, a Min. MORRO AGUDO, empresa também controlada pelo Grupo Votorantim (100%) da família Ermírio de Moraes, com os 7% restantes e planta localizada em Paracatu (MG).

O Quadro III que se segue consolida os dados apresentados em termos dos requerimentos de energia elétrica resultantes do cotejo entre a produção verificada em 1989 e a capacidade instalada naquele ano, bem como das ampliações previstas até o ano 2000.

QUADRO III: BENEFICIAMENTO DE MINERIO NO BRASIL: REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA SEGUNDO A CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E AMPLIÇÃO PREVISTA ATE O ANO 2000

(em MWh/ano)

MINERIO	REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA	
	Consumo/Cap. Inst. -89	1989-2000
Bauxita	357.694	808.800
Cassiterita	945	260
Cromita	(245)	20.000
Ferro	6.952.120	2.491.700
Manganês	82.340	36.000
Salgema	129.960	20.000
Zinco	39.366	27.440
Doutros	70.083	-
TOTAL	7.632.508	3.404.200

Fonte: Quadro A.II

Elaboração própria

Em termos globais, o setor de mineração no Brasil, sinalizado principalmente pelo minério de ferro beneficiado e pela bauxita, consumiu em 1989 o equivalente a 4.325 MW de origem hidráulica, ou ainda o equivalente a 8% da capacidade elétrica instalada naquele

ano. Por outro lado, para atender as necessidades de utilização de 100% da sua capacidade instalada em 1989, o setor prevê a necessidade de uma expansão do parque de geração elétrica da ordem de 1.925 MW hidráulicos que devem ser acrescidos de outros 860 MW de origem hidráulica para satisfazer as expansões do setor previstas até o ano 2000.

2. Refino da Alumina

"A transformação de bauxita em alumina, assim como desta em alumínio metálico se realiza fundamentalmente nos países desenvolvidos. Todavia, pode-se notar a paulatina realocização da produção em direção aos países em desenvolvimento; este processo é influenciado por dois fatores concorrentes: o controle da poluição nos países desenvolvidos e a abundância de energia elétrica relativamente barata nos países em desenvolvimento".

IPEA/CEPAL/ONU - Estudios y Informes no.34, dez/83.

O estudo do consumo de energia elétrica no processo de refino da bauxita para a obtenção da alumina adquire relevância na presente investigação, dada sua importância enquanto etapa intermediária na produção do alumínio primário.

As instalações de refino seguem o processo Bayer (1888): a bauxita em base seca sofre uma série de reações químicas mediante a adição de soda cáustica, cal, amido, ácido sulfúrico e onde, além da energia elétrica, é também utilizado como energético o óleo combustível. Como resultado é obtido um pó branco: o óxido de alumínio (alumina). Vale ainda assinalar que para a obtenção de uma tonelada de alumina são necessárias 2 a 2,5 toneladas de bauxita.

Em termos da evolução do consumo de energia elétrica na produção da alumina durante o período 1968-1989, o presente estudo utiliza o índice específico de 350 kWh por tonelada de alumina produzida¹². Os resultados são apresentados no Quadro IV que se segue.

QUADRO IV: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA NA PRODUÇÃO DE ALUMINA A PARTIR DO REFINO DA BAUXITA NO BRASIL NO PERIODO 1968-1989

(em MWh/ano)			
ANOS	1968	1973	1978
Alumina	4.122	87.491	135.565
=====			
ANOS	1983	1986	1989
Alumina	230.671	408.525	603.550

Fonte: Quadro A.VII

Elaboração própria

Observa-se que, a uma produção e respectivo consumo de energia elétrica praticamente insignificante em 1968, a alumina apresenta um crescimento de cerca de sete vezes no período 73-89, triplicando sua produção nos primeiros dez anos e posteriormente, nos últimos seis anos.

Este ritmo de expansão é explicado pelas sucessivas expansões da capacidade instalada das plantas de refino existentes e por novas implantações durante o período considerado.

Considerando-se as empresas presentes atualmente no setor e a capacidade instalada em 1989, a produção de alumina no Brasil encontra a ALCOA, subsidiária da Aluminum Company of America (EUA), responsável por cerca de 39% da capacidade instalada, com plantas de refino localizadas em Poços de Caldas (MG) e em São Luís (MA), esta última através da participação em 55% no Consórcio Alumar. Por seu turno, a CBA-Companhia Brasileira de Alumínio, do grupo Votorantim, da família Ermírio de Moraes, responde por 25,4% da capacidade instalada, com a refinaria instalada em Mairinque (SP). Ainda, estão

presentes a Billiton Metais, subsidiária da Royal Dutch Shell (Holanda/Reino Unido) sediada no Suriname, com 15,5% através da participação em 35% no Consórcio Alumar em São Luís (MA); a ALCAN, subsidiária da Aluminium Company of Canada (Canadá), com 9% e refinaria localizada em Saramenha (MG); a CCM-Camargo Correa Metais, controlada pelo grupo Sebastião Camargo, com 4,5% através da participação em 10% no Consórcio Alumar em São Luís (MA); além da Elfusa, Emas e Norton, empresas de menor porte orientadas para a produção da alumina para utilização em abrasivos e refratários, todas localizadas em São Paulo.

Em termos globais, o Consórcio ALUMAR localizado em São Luís (MA) possui a maior refinaria com uma capacidade instalada de 750 mil toneladas e previsão de expansão para 1.000 mil toneladas de alumina até o ano 2000. Por sua vez, a CBA pretende ampliar sua capacidade instalada em 200 mil toneladas com a implantação de uma nova refinaria em Astolfo Dutra (MG). Mas, é o Consórcio ALUNORTE, *joint-venture* formada pela CVRD e por um consórcio de empresas japonesas, que representa a expansão mais significativa da produção de alumina no país, através da entrada em operação de uma refinaria com capacidade instalada prevista de 1.100 mil toneladas, localizada em Barcarena (PA).

Os dados referentes aos requerimentos de energia elétrica determinados pelo cotejo produção/capacidade instalada em 1989 e pela expansão prevista até o ano 2000 estão sistematizados no Quadro V que se segue.

QUADRO V: PRODUÇÃO DE ALUMINA NO BRASIL: REQUERIMENTOS DE ENERGIA
ELETRICA SEGUNDO A CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E AMPLI-
AÇÃO PREVISTA ATE O ANO 2000

(em MWh/ano)

REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA		
	Consumo/Cap. Inst. -89	1989-2000
Alumina	(11.000)	543.445

Fonte: Quadro A.VIII

Elaboração própria

Observa-se que a quantidade produzida em 1989 superou em 31,4 mil toneladas a capacidade instalada no mesmo ano, representando portanto um sobre-consumo de 11 GWh/ano já atendido pelo parque de geração de energia elétrica instalado. Todavia, considerando-se uma expansão prevista da ordem de 543,5 GWh/ano, o setor de refino para obtenção da alumina vai requerer até o ano 2000 a expansão de um parque de geração equivalente a 140 MW de origem hidráulica.

3. Siderurgia

"A mola mestra da industrialização é a siderurgia. Quem detiver o controle da produção do aço, terá o controle dos lucros de todas as indústrias. Por isto, a grande batalha do imperialismo sempre foi pelo controle da indústria siderúrgica nacional".

Osny Duarte Pereira - Política Mineral Brasileira/87

"A indústria siderúrgica brasileira, que era há 3 anos das mais florescentes e rentáveis do mundo, vem sendo desde então comprimida, de um lado por custos crescentes de matérias-primas, combustíveis, energia, fretes, juros e impostos - de outro lado por um controle artificial de preços, injusto, sem base na realidade econômica".

IBS - memorial publicado no Correio da Manhã, out/67

Para efeito de avaliação do consumo de energia elétrica do setor siderúrgico brasileiro foram considerados os dados relativos à produção de *aço bruto* - que compreende o conjunto da produção de lingotes (convencional), lingotamento contínuo e para fundição - das usinas, sejam elas integradas a coque (carvão metalúrgico), integradas a carvão vegetal, integradas a redução direta, ou semi-integradas.

Ainda, os dados abrangem indistintamente os *processos de aciaria* existentes - Oxigênio (LD - Linz e Donawitz), Elétrico a arco, Siemens Martin (forno aberto) e EOF (Energy Optimizing Furnace - conversor com injeção de oxigênio e combustível). Neles, o aço bruto é obtido a partir dos processos de redução do ferro-gusa em alto-fornos a coque, a carvão vegetal ou em forno elétrico de redução (usinas integradas a coque ou a carvão vegetal), ou ainda a partir da sucata de ferro e aço (usinas semi-integradas), ou finalmente a partir do ferro-esponja (usinas a redução direta).

Como decorrência não fazem parte do cômputo geral os dados referentes à produção de *laminados* - planos e não planos comuns,

planos e não planos de aços especiais, tubos sem costura - e à produção de *semi-acabados* - placas, lingotes, blocos e tarugos.

A evolução do consumo de energia elétrica do setor siderúrgico no Brasil foi quantificada a partir do índice de consumo específico de 840 kWh por tonelada de aço bruto¹³. Os resultados obtidos para o período 1968-1989 são apresentados no Quadro VI que se segue.

QUADRO VI: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA NA PRODUÇÃO DE AÇO BRUTO NO BRASIL NO PERIODO 1968-1989

(em MWh/ano)			
ANOS	1968	1973	1978
Aço bruto	3.740.677	6.005.231	10.169.813
=====			
ANOS	1983	1986	1989
Aço bruto	12.323.296	17.841.453	21.046.200

Fonte: Quadro A.IX

Elaboração própria

Tomando-se como base os dados referentes à evolução da produção de aço bruto no período considerado observa-se que o consumo de energia elétrica dobra nos primeiros cinco anos (68-73), representando um acréscimo de cerca de 2,3 mil GWh/ano, valor este que triplica no período 73-83 (+6,3 mil GWh/a), para finalmente alcançar o ano de 1989 com um novo acréscimo da ordem de 8,7 mil GWh/ano, significando portanto ao longo de todo o período um acréscimo no consumo de 17,3 mil GWh/ano, equivalente a uma necessidade de expansão da ordem de 4.360 MW hidráulicos instalados.

Em termos da distribuição da capacidade instalada do setor siderúrgico brasileiro a CSN-Cia. Siderúrgica Nacional, empresa do

grupo Siderbrás (estatal que reúne 90% de capital do Tesouro Nacional, 4% da CVRD, 3% do IRBE, 2% da Petrobrás e 1% da CEF), é a maior instalação siderúrgica do país - 4,6 Mt - responsável por 17,4% da capacidade instalada através de sua planta localizada em Volta Redonda (RJ).

Em seguida, com capacidades compreendidas entre 3 e 4 Mt, aparecem: a COSIPA-Cia. Siderúrgica Paulista (grupo Siderbrás) com 3,9 Mt (14,7%), através de sua planta localizada em Cubatão (SP); a USIMINAS-Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais, empresa também pertencente ao grupo Siderbrás (82%), mas que inclui uma participação (5%) da Nippon Steel (Japão) além do BNDES (13%), com 3,5 Mt ou 13,2% da capacidade instalada total através da planta localizada em Ipatinga (MG); a CST-Cia. Siderúrgica de Tubarão, empresa do grupo Siderbrás (74%), que inclui também a participação da empresa japonesa Kawasaki Steel Co. (13%) e da empresa italiana Società Finanziaria Siderurgica (13%), responsável por sua vez por 3 Mt ou 11,3% da capacidade instalada total através de sua planta na localidade de Serra (ES); e ainda, o grupo GERDAU abrangendo sete usinas siderúrgicas: Riograndense, com plantas localizadas em Porto Alegre, Sapucaia do Sul e São Leopoldo (RS); Guaíra, com plantas localizadas em Curitiba e Araucária; Cosigua, com plantas localizadas em Santa Cruz, São Gonçalo e Nova Iguaçu (RJ), em Cotia e Mauá (SP), e em Contagem e Varão dos Cocais (MG); Açonorte, com plantas localizadas em Curado e Igarassu (PE); Alagoas, com planta localizada em Atalaia (AL); Cearense, com planta localizada em Fortaleza (CE); USIBA, com planta localizada em Aratu (BA). No conjunto, as usinas do grupo Gerdau tem a capacidade instalada de 2,94 Mt e representam 11,1% do total do setor.

Há que se assinalar ainda outras tres usinas com capacidades entre 1 e 2Mt: AÇOMINAS, do grupo Siderbrás, com 2 Mt ou 7,6% da capacidade total do setor, através da planta localizada em Ouro Branco (MG); BELGO MINEIRA, controlada pelo grupo Arbed-Acieries Reunies de Burbach-Eich-Dudelange (Luxemburgo), com 1 Mt ou 3,8% do total, através da planta localizada em João Monlevade (MG); MANNESMAN, controlada pelo grupo Mannesman AG (Alemanha), com 955 mt

ou 3,6% da capacidade siderúrgica instalada total, através da planta localizada em Belo Horizonte (MG).

No seu conjunto, as oito siderúrgicas aqui referenciadas respondem por 82,7% da capacidade instalada total em 1989. O restante da produção de aço bruto se apresenta bastante disseminada por inúmeras empresas onde se destacam a ACESITA-Cia.Aços Especiais Itabira em Timóteo (MG), com 760 mt; a MENDES JUNIOR em Juiz de Fora (MG), com 680 mt; a COFAVI-Cia.Ferro e Aço de Vitória em Cariacica (ES), com 550 mt; o grupo VILLARES, que abrange tres usinas siderúrgicas: a Anhanguera em Mogi das Cruzes (SP), com 330 mt; a Ipanema em Sorocaba, com 144 mt; e a Villares em São Caetano do Sul, com 59 mt (capacidade total do grupo Villares de 533 mt); e por fim, a PAINS em Divinópolis e Contagem (MG), com 500 mt.

Por outro lado, vale ressaltar o comportamento do setor siderúrgico brasileiro em termos da quantidade de aço bruto exportada tendo como base os dados relativos ao período 1986-1989.

Estes dados apontam uma tendência em direção ao aumento da exportação em relação ao total produzido. Em termos globais, a exportação de aço bruto representou em 1986 cerca de 6,139 Mt, ou seja, 28,9% do total produzido naquela ano. Já em 1989, a exportação representou 8,448 Mt o que correspondeu a 33,7% do total.

Esta tendência não se manifestou de forma uniforme em todas as empresas do setor, atingindo com mais vigor algumas empresas conforme demonstram os dados do Quadro VII que apresenta a participação da quantidade de aço bruto exportado no ano de 1989 em termos percentuais e a energia elétrica embutida na exportação, segundo as empresas que tiveram uma quantidade de aço bruto exportado superior a 100 mt.

QUADRO VII: ENERGIA ELÉTRICA INCORPORADA NA EXPORTAÇÃO DA PRODUÇÃO
SIDERÚRGICA EM 1989

Empresa	Exportação/Produção (em %)	Energia Elétrica (em GWh)
CST	80,9	2.223,5
Usiminas	26,6	982,8
Açominas	56,9	896,3
CSN	26,8	791,3
Gerdau	29,4	653,5
Mendes Jr.	84,2	388,9
Barra Mansa	60,7	178,9
Pains	49,9	178,1
Vibasa	36,9	126,8
Acesita	21,5	124,3
Cofavi	42,5	111,7
Belgo Mineira	14,7	106,7
Mannesmann	17,7	105,8
Total do setor	-	7.096,4

notas dados da Cosipa não disponíveis

Fonte: Revista Brasil Mineral de julho/90 e maio/91.

Elaboração própria

Dentre as empresas do setor siderúrgico voltadas com ênfase à exportação, a Cia. Siderúrgica de Tubarão destaca-se pelo seu volume significativo de produção e pelo peso representado pela exportação - 2,647 Mt - integrando dessa forma uma das pontas do circuito produtivo voltado à exportação que se inicia no processo de extração do minério de ferro à cargo da Cia. Vale do Rio Doce através das minas localizadas em Itabira, Santa Bárbara, São Gonçalo e Ouro Preto, das plantas de beneficiamento localizadas junto às minas (com exceção a São Gonçalo), ou ainda através do transporte do minério bruto por via férrea em direção ao complexo de pelotização localizado em Tubarão, complexo este formado por duas plantas - CVRD I e CVRD II - pela Itabrasco, pela Hispanobrás e pela Nibrasco, tres

joint-ventures da CVRD associadas respectivamente ao capital italiano, espanhol e japonês.

Participam ainda deste circuito a Usiminas, com 1,17 Mt de aço bruto exportado e a Açominas, com 1,067 Mt, todas elas utilizando o porto de Tubarão (ES) como saída para o escoamento da produção. Há que se ressaltar ainda o volume de exportação da Cia. Siderúrgica Nacional, com 942 mt, a Cosigua (grupo Gerdau), a Mendes Júnior e a Sider. Barra Mansa (grupo Votorantim da família Ermírio de Moraes), estas por sua vez utilizando o porto do Rio de Janeiro.

Em termos globais, o consumo de energia elétrica representado pela exportação de aço bruto em 1989 é equivalente a uma capacidade instalada de geração hidrelétrica de cerca de 1.790 MW.

Por fim, o cotejo entre a produção de aço bruto em 1989 e a capacidade instalada no mesmo ano permite afirmar que o setor siderúrgico apresentava um requerimento em energia elétrica da ordem de 1,2 mil GWh/ano, conforme é mostrado no Quadro VIII abaixo.

QUADRO VIII: PRODUÇÃO DE AÇO BRUTO NO BRASIL: REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELÉTRICA SEGUNDO A CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E A AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

(em MWh/ano)

	REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELÉTRICA	
	Consumo/Cap. Inst. -89	1989-2000
Aço bruto	1.191.120	3.527.160

Fonte: Quadro A.X

Elaboração própria

Considerando-se ainda as previsões de expansão da capacidade instalada até o ano 2000, onde se destacam a ampliação da CST em mais 3 Mt e da Açominas em mais 650 mt, duas das maiores empresas voltadas

para a exportação do aço bruto, o setor siderúrgico será responsável por um acréscimo de consumo de energia elétrica da ordem de 3,5 mil GWh/ano.

Nessa medida, a demanda atual acrescida pela demanda prevista pelo setor até o ano 2000 representará a necessidade de ampliação do parque de geração elétrica equivalente a 1.190 MW hidráulicos.

4. Metais Não Ferrosos

"E preciso, definitivamente, entender o papel estratégico e preponderante da indústria brasileira de alumínio (...) As indústrias de alumínio instaladas na região Norte contribuíram para a criação de um mercado estável e contínuo, necessário à Usina de Tucuruí, já em construção avançada em 1980, que contava apenas com os tímidos mercados das áreas de Belém e São Luís (...) A sobrevivência da indústria nacional do alumínio depende exclusivamente das condições de fornecimento de energia que lhe permitam manter-se competitiva".

Ivo Barone - presidente da ABAL, outubro/90.

Para a avaliação do consumo de energia elétrica na produção de metais não-ferrosos esta investigação reuniu informações referentes a onze produtos: alumínio, cádmio, chumbo, cobre, cromo, estanho, magnésio, manganês, níquel, silício e zinco.

As fontes utilizadas para a obtenção dos dados relativos à evolução da produção dos onze produtos no período 1968-1989 encontram-se referenciadas no final do Quadro A.XI em anexo.

Dada a grande diversidade que caracteriza o setor em termos da importância relativa de cada metal no consumo total de energia elétrica, e das empresas e suas localizações no Brasil, faz-se necessária uma análise para cada um dos produtos considerados.

Com base nos dados apresentados no Quadro A.XI em anexo e considerando os respectivos índices de consumo específico para cada um dos metais, conforme é indicado a seguir, obteve-se o Quadro IX onde observa-se a importância da produção do alumínio neste setor, seja em termos de volume, seja com respeito à sua participação no consumo de energia elétrica total do setor.

QUADRO IX: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA NA PRODUÇÃO DE METAIS NÃO FERROSOS NO BRASIL NO PERIODO 1968-1989

(em MWh/ano)

METAIS NÃO-FERROSOS	1968	1973	1978
Alumínio primário	660.656	1.787.200	2.981.840
Cádmio	-	-	-
Chumbo metál. prim.	3.670	7.680	9.447
Cobre eletrolítico	1.050	1.260	194
Cromo metálico	-	-	-
Estanho metálico	4.772	10.415	25.414
Magnésio metál. prim.	-	-	-
Manganês metálico	-	-	-
Níquel eletrolítico	2.292	9.068	7.920
Silício metálico	-	-	76.970
Zinco metál. prim.	11.573	49.104	185.120
TOTAL	684.013	1.864.727	3.286.905

METAIS NÃO-FERROSOS	1983	1986	1989
Alumínio primário	6.411.904	12.121.344	14.198.912
Cádmio	340	420	290*
Chumbo metál. prim.	4.116	6.544	6.505
Cobre eletrolítico	18.925	34.797	45.769
Cromo metálico	9	166	204*
Estanho metálico	35.354	68.665	120.420
Magnésio metál. prim.	12.041	101.060	136.092*
Manganês metálico	-	990	1.030*
Níquel eletrolítico	23.630	29.623	30.198
Silício metálico	271.946	489.416	1.541.483
Zinco metál. prim.	329.713	430.832	514.292
TOTAL	7.107.978	13.283.857	16.595.195

* dados de 1988
 - produção inexistente

Fonte: Quadro A.XI

Elaboração própria

4.1. Alumínio primário

Para efeito de avaliação do consumo de energia elétrica na produção do alumínio primário foi adotado o índice de consumo específico de 16.000 kWh por tonelada de alumínio primário fundido¹⁴.

Nesse sentido não foram considerados os dados da produção de alumínio a partir da recuperação da sucata (reciclagem). Vale assinalar inclusive, que o volume de produção de alumínio reciclado no Brasil representava em 1973 cerca de 16,6% da produção primária; 28,5% em 1978; 11,2% em 1983; 8,0% em 1986 e 7,5% em 1989¹⁵. Portanto, o setor no Brasil vem seguindo na direção contrária à tendência que tem se verificado nos países industrializados mais avançados onde a participação do alumínio reciclado na produção do metal tem crescido de maneira significativa¹⁶.

As plantas de fundição do alumínio seguem o processo Hall-Hérault (1886) que utiliza a eletrólise para a redução da alumina. No processo são utilizados diversos energéticos - coque, piche, óleo combustível - além de outros materiais como criolita e fluoretos, mas é a necessidade da passagem de uma corrente elétrica da ordem de 80 a 150 mil ampères que aponta o caráter eletrointensivo da produção do alumínio primário.

O material a ser fundido constituído pela alumina na proporção de 1,92 a 2 toneladas para cada tonelada de alumínio obtido, e por proporções variáveis de coque, piche, óleo combustível, criolita e fluoretos, é depositado em cubas eletrolíticas também denominadas células de redução que abrigam um anodo de um lado e um cátodo do outro, que por sua vez servem de condutores para a passagem da corrente elétrica. O conjunto opera em temperaturas que variam entre 950 e 985° C. O alumínio obtido é posteriormente submetido ao processo de lingotamento e finalmente armazenado para transporte.

Os dados constantes no Quadro IX apontam um crescimento da produção de alumínio primário e um recorrente crescimento do consumo de energia elétrica durante o período 1968-1978 da ordem de 4,5

vezes. Este ritmo se mantém no período 1978-1989 com uma produção neste último ano 5 vezes superior àquela apresentada em 1978. Em todo o período o consumo de energia elétrica passa de 660,7 GWh/ano para 14,2 mil GWh/ano, crescimento equivalente à necessidade de entrada em operação de uma usina hidrelétrica com uma capacidade instalada de cerca de 3.410 MW.

Há que se acrescentar que a produção de alumínio primário em 1989 superou a capacidade instalada naquele ano, o que significou um sobre-consumo de 230,9 GWh/ano já atendidos pelo parque instalado de geração de energia elétrica em 1989.

O Quadro X abaixo indica a distribuição das fundições de alumínio existentes atualmente no Brasil.

QUADRO X: FUNDIÇÕES DE ALUMÍNIO NO BRASIL: Localização - Ano do início de operação - Capacidade Instalada em 1989 e Prevista até o ano 2000 - Composição acionária por Empresa

PLANTAS	Local/Ano do início de op.	Cap.Inst. (mil t)	Ampl.2000 (mil t)	EMPRESAS Compos. Acionária
ALUMAR-PA	São Luís/84	245	380	ALCOA-55% BILLITON-35% CCM-10%
CBA-SP	Mairinque/55	170	372	VOTORANTIM-100
ALBRAS-PA	Barcarena/85	160	340	CVRD-51% NALCO-49%
VALESUL-RJ	Sta. Cruz/82	90	-	CVRD-54,4% BILLITON-45,6%
ALCOA-MG	P.de Caldas/70	90	-	ALCOA-100%
ALCAN-MG	Saramenha/51	60	-	ALCAN-100%
ALCAN-BA	Aratu/71	58	118	ALCAN-100%

Fonte: vide Quadro A.XI-ref.1 e 3.

Em termos das empresas que controlam a produção do alumínio no Brasil, os dados do Quadro X permitem afirmar que em 1989 a ALCOA, empresa subsidiária da Aluminium Co. of America (EUA), era

responsável por 25,8% da capacidade instalada existente; a CBA-Cia. Brasileira de Alumínio, empresa do grupo Votorantim da família Ermírio de Moraes, por 19,5%; a CVRD, cia. estatal brasileira, por 14,8%; a BILLITON METAIS, empresa subsidiária da Royal Dutch Shell (Holanda/Reino Unido) sediada no Suriname, por 14,5%; a ALCAN, empresa subsidiária da Aluminium Co. of Canada (Canadá), por 13,5%; a NALCO-Nippon Amazon Aluminium Co., consórcio formado por 32 empresas japonesas¹⁷, por 9%; e finalmente, a CCM-Camargo Correa Metais, empresa do grupo Camargo Correa, pelos 2,8% restantes.

Por outro lado, os dados disponíveis relativos à produção de alumínio primário no Brasil destinada à exportação não permitem a identificação ao nível de cada planta de fundição. Entretanto, vale assinalar que, em termos globais, foram exportadas em 1983 178,2 mt de alumínio, ou 44,5% da produção total; em 1986 323,5 mt, ou 42,7% do total produzido; em 1989 545,9 mt, ou 61,5%, e os dados mais recentes referentes a 1990 apontam 639,5 mt, ou 68,7% da produção total de alumínio¹⁸.

Tais dados permitem afirmar que em termos de consumo de energia elétrica, em 1989 foram exportados cerca de 8,734 mil GWh incorporados na exportação do alumínio, ou o equivalente a 2.200 MW de origem hidráulica. Para 1990 o consumo de 10,232 mil GWh foi equivalente à exportação de 2.580 MW.

No que diz respeito às ampliações previstas até o ano 2000, observa-se que a planta da CBA localizada em Mairinque (SP) prevê a expansão de 202 mt, seguida da planta da ALBRAS localizada em Barcarena (PA) de 180 mt, e da planta da ALUMAR localizada em São Luís (MA) de 135 mt, além da planta da ALCAN localizada em Aratu (BA) de 60 mt.

Nessa medida, as ampliações previstas representam a necessidade de uma ampliação do parque de geração elétrica no país da ordem de 2.330 MW hidráulicos.

4.2. Silício metálico

Para efeito de avaliação do consumo de energia elétrica na produção do silício metálico esta investigação adotou o índice de consumo específico de 13.200 kWh por tonelada de silício metálico produzida¹⁹. O processo de obtenção do silício metálico realiza-se através da redução em fornos elétricos a arco submerso.

Conforme os dados do Quadro A.XI a produção de silício metálico no Brasil torna-se significativa somente a partir de 1978, embora desde 1966 a LIASA-Ligas de Alumínio tenha iniciado a produção através de uma planta localizada em Pirapora (MG).

De 1978 a 1989 a produção de silício metálico cresceu cerca de vinte vezes, representando em 1989 um consumo de energia elétrica da ordem de 1,54 mil GWh. Para atender este ritmo de crescimento foi necessária uma ampliação do parque de geração equivalente a 370 MW hidráulicos.

Em 1989 a capacidade instalada de produção do silício metálico estava assim distribuída: LIASA, empresa do grupo José Patrus, com 30,3% através de uma planta localizada em Pirapora (MG); CCM-Camargo Correa Metais, empresa do grupo Camargo Correa, com 24,3% através da planta localizada em Tucuruí (PA); ELETROILA, com 16% e planta localizada em Capitão Eneas (MG); RIMA, empresa da família Vicintim, com 15,2% e planta localizada em Várzea de Palma (MG); CBCC-Cia. Brasileira Carbureto de Cálcio, empresa do grupo Solvay (Bélgica), com 8,2% e planta localizada em Santos Dumont (MG); e finalmente, MINASLIGAS-Cia. Ferroligas de Minas Gerais, com os 6% restantes e planta localizada em Pirapora (MG).

Até o ano 2000 estão previstas ampliações na LIASA (3,4 mt) e na MINASLIGAS (8 mt), ambas localizadas em Pirapora (MG).

4.3. Zinco metálico

Com vistas à avaliação do consumo de energia elétrica na produção do zinco metálico, esta investigação adotou o índice de consumo específico de 3.300 kWh por tonelada de zinco metálico produzida²⁰. O processo de produção do zinco metálico é realizado através de diversas etapas de tratamento do minério e inclui a eletrólise para obtenção de catodos de zinco e fundição em lingotes.

Os dados relativos à evolução da produção de zinco metálico no Brasil apresentados no Quadro A.XI em anexo se referem apenas à produção de zinco metálico em sua forma primária, não incluindo portanto formas de aproveitamento da sucata (reciclagem) que em 1989 representavam pouco mais que 3% da produção primária²¹.

Quanto ao ritmo de crescimento da produção deste metal, os dados do Quadro A.XI indicam um cenário similar aos já referenciados neste estudo. A uma produção pouco expressiva no final dos anos sessenta se contrapõe uma vigorosa expansão ao longo dos anos setenta, que se mantém e algumas vezes se intensifica ao longo da década de oitenta. No caso do zinco os dados de 1973 mostram uma produção cinco vezes maior daquela verificada em 1968. Em 1978 a produção alcança um valor quatro vezes superior ao de 1973. Já em 1983 a produção dobra em relação à 1978, para posteriormente atingir em 1989 uma produção quarenta e quatro vezes maior àquela verificada no final dos anos sessenta.

No que diz respeito à capacidade instalada em 1989, a PARAIBUNA METAIS, do grupo J.Torquato, é responsável por 32,6% com a planta localizada em Juiz de Fora (MG); seguida pela MINEIRA DE METAIS, empresa do grupo Votorantim, da família Ermírio de Moraes, com 31,3% e planta localizada em Três Marias (MG); a INGA com 18,3% e planta localizada em Itaguaí (RJ); e a MORRO AGUDO, outra empresa do grupo Votorantim, da família Ermírio de Moraes, com 17,8% e planta localizada em Paracatu (MG). Há que se salientar que as duas empresas do grupo Votorantim o posiciona com 49% da capacidade instalada de produção do zinco metálico.

Por outro lado, dentre as empresas que produzem o metal apenas a Ingá prevê uma ampliação, das 42 mt em 1989 para 120 mt até o ano 2000. Assim, a produção de zinco metálico primário, que em 1989 consumiu cerca de 514,3 GWh contra uma capacidade instalada que demanda outros 244 GWh/ano, prevê a necessidade de atender a outros 257,4 GWh/ano, o que significa garantir uma expansão da capacidade instalada de geração de energia elétrica da ordem de 126 MW hidráulicos.

4.4. Demais metais não-ferrosos

. chumbo metálico:

Com um comportamento peculiar em termos da evolução da produção no período 1968-1989, o chumbo metálico em sua forma primária alcançou no final da década de setenta seu maior volume, que cai para menos da metade no início dos anos oitenta, para depois se estabilizar no período 86-89 em torno dos 32,5 mt frente a uma capacidade instalada de 53 mt. Há que se assinalar que a produção secundária de chumbo ultrapassou a produção primária a partir de 1980, representando em 1988 cerca de 70% da produção total. Duas empresas dividem a capacidade de produção: a PLUMBUM S.A., empresa controlada pela Imetal da França através da Epeco Adm. Parts., responsável por 76% com uma planta localizada em Santo Amaro da Purificação (BA) e outra em Adrianópolis (PR); e a MORRO AGUDO, empresa controlada pela Cia. Mineira de Metais, do Grupo Votorantim, da família Ermírio de Moraes, com os demais 24% através da planta localizada em Paracatu (MG). A produção verificada em 1989 significou um consumo de 6,5 GWh contra 10,6 GWh/ano necessários para atender a capacidade instalada existente, adotando-se o índice de consumo específico de 200 kWh por tonelada de chumbo metálico²², conforme os Quadros IX e XI.

. cobre eletrolítico:

Os sucessivos movimentos - inicialmente de estatização (BNDES, no final dos anos 70), e mais recentemente de reprivatização (em

1988, através da "holding" constituída pela Cia. Paraibuna de Metais, pela S.A. Marvin e pelo Banco da Bahia de Investimento) - da CARAIBA METAIS, marcaram o ritmo de produção do metal ao longo do período 1968-1989. Responsável por 94% da capacidade instalada total de produção em 1989, a Caraíba Metais prevê dobrar sua capacidade até o ano 2000 (+150 mt), através da ampliação de sua planta localizada em Dias D'Ávila, próximo à Camaçari (BA). Para a avaliação do consumo de energia elétrica adotou-se o índice de consumo específico de 300 kWh por tonelada de cobre eletrolítico²³, a partir do qual foram obtidos os valores referentes à evolução do consumo no período considerado, conforme o Quadro IX, e aqueles referentes ao requerimento previsto até o ano 2000, indicados no Quadro XI.

. estanho metálico:

A capacidade instalada de produção de estanho metálico em 1989 encontrava-se concentrada na MAMORE, empresa do Grupo Paranapanema, controlada pela família Lacombe Cavalcanti, com 60% através da planta de refino localizada em Pirapora do Bom Jesus (SP). O restante se encontrava distribuído entre as seguintes empresas: CERIUMBRAS (12%), do Grupo Best, com plantas localizadas em São Paulo (SP) e Manaus (AM); CESBRA (12%), controlada pela Brascan (50%) do Canadá e pela BP- British Petroleum (50%) do Reino Unido, com planta localizada em Volta Redonda (RJ); BERA (11%), do grupo Brumadinho, com planta localizada em São Paulo (SP); além da CIF, empresa controlada pela Metallurg Inc. (EUA), com planta localizada em São José del Rei (MG), e a CANOPUS, controlada pela Rhodia (Rhone Poulenc-França), com planta localizada em São Félix do Xingu (PA), que dividem os 5% restantes. Para a avaliação do consumo de energia elétrica foi adotado o índice de consumo específico de 2.730 kWh por tonelada de estanho metálico produzida²⁴, conforme é demonstrado através dos dados dos Quadros IX e XI.

. níquel eletrolítico

Tres empresas dividem a produção de níquel eletrolítico: a CODEMIN - controlada pela Anglo American Corp. (50%) da Africa do Sul e pela Min. Morro Velho (19%), esta última também controlada pela mesma Anglo American (50%) - detém 44% da capacidade instalada, com planta localizada em Niquelândia (GO); a NIQUEL TOCANTINS - empresa controlada pelo Grupo Votorantim (100%) da familia Ermírio de Moraes - com outros 37% e planta localizada em São Paulo (SP); e a MORRO DO NIQUEL - empresa controlada pela Min. Morro Velho (34%) e pela Anglo American Corp. (28%) - com os 19% restantes e planta localizada em Pratápolis (MG). A exceção desta última, as demais empresas prevêem ampliações de suas respectivas capacidades instaladas além da entrada em operação de uma nova planta da BP MINERAÇÃO, cuja localização está prevista para Fortaleza de Minas (MG). Para efeito de avaliação do consumo de energia elétrica na produção deste metal foi adotado o índice de consumo específico de 2.200 kWh por tonelada de níquel eletrolítico²⁵.

O Quadro XI apresentado a seguir, reúne os dados relativos à demanda de energia elétrica verificada em 1989, bem como o a previsão de requerimento até o ano 2000.

QUADRO XI: PRODUÇÃO DE METAIS NAO FERROSOS NO BRASIL: REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA SEGUNDO A CAPACIDADE INSTALADA EM 89 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATE O ANO 2000

METAIS NAO-FERROSOS	REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA	
	Consumo/Cap. Inst. -89	1989-2000
Alumínio primário	(230.912)	9.232.000
Cobre eletrolítico	2.231	45.000
Estanho metálico	15.370	-
Magnésio metálico prim.	110.988	-
Manganês metálico	30.650	31.680
Níquel eletrolítico	(498)	36.960
Silício metálico	198.277	150.480
Zinco metálico prim.	244.048	257.400
Outros	4.505	-
TOTAL	606.069	9.753.520

Fonte: Quadro A.XII

Elaboração própria

Pode-se observar que o setor de produção de metais não ferrosos no Brasil apresentou em 1989 uma demanda global de 684 GWh/ano e impõe a necessidade de uma ampliação do parque de geração de energia elétrica até o ano 2000 para atender os 9,75 mil GWh/ano de consumo previsto.

Ou seja, o setor atua como um vetor para ampliação do parque de geração de energia elétrica brasileiro da ordem de 2.630 MW de origem hidráulica.

5. Ferroligas

"Hoje em dia o Brasil é um dos maiores produtores e exportadores mundiais de ferroligas. Além do mais, o futuro nos acena com amplas possibilidades de ultrapassarmos, até o final do século, em quantidade e qualidade, os atuais líderes mundiais. Temos energia hidráulica, num país de alta precipitação pluviométrica. Temos um redutor renovável, o carvão vegetal, onde a abundância de áreas em terrenos tropicais nos permite uma acelerada taxa incremental no reflorestamento. Possuímos todos os minérios necessários à fabricação das ferroligas. Temos tecnologia avançada e mão-de-obra abundante. É mais ainda, temos vontade e uma necessidade imperiosa de promover o progresso".

J. Corgosinho de Carvalho Fo. - presidente do Conselho Consultivo da ABRAFE, 1986.

A produção de ferroligas, além de entrar como insumo na produção de aços especiais do setor siderúrgico, constitui-se numa das pontas do processo produtivo que se inicia nas etapas de extração e beneficiamento de alguns minérios - entre os quais manganês, cobre, níquel, ferro, calcário e quartzo - insumos que entram na composição de cada tipo de ferroliga em quantidades que variam segundo a liga a ser obtida. No processo produtivo incluem-se ainda o carvão vegetal, utilizado em grande escala como redutor, e em menor medida o coque (carvão metalúrgico), além da utilização intensiva de energia elétrica, através de fornos elétricos de redução (a arco submerso) ou de refino (a arco aberto) com potências médias que variam entre 1,5 e 15 MVA.

Para a avaliação do consumo de energia elétrica na produção de ferroligas, esta investigação reuniu informações referentes às ligas de ferro à base de cromo, de manganês, de níquel, de silício, além de algumas ligas especiais como as de nióbio e de silício-magnésio.

No sentido de sintetizar as informações, foram efetuadas algumas agregações. Os dados relativos às ligas de ferro-manganês foram

reunidos sem a distinção do teor de carbono - AC para alto carbono e MC/BC para médio e baixo carbono.

Da mesma forma que as ligas de ferro-manganês, as ligas de ferro-cromo também se distinguem pelo alto e baixo teor de carbono obtido segundo o processo produtivo utilizado. Os dados de produção foram também agregados. O mesmo ocorreu no que diz respeito às ligas de níquel.

Quanto às ligas de silício procedeu-se à agregação dos dados relativos ao teor de silício na composição da liga - 75% e 45%. Os dados relativos ao silício metálico foram destacados da produção de ferroligas e compõem a seção anterior deste estudo, reservada à análise dos metais não-ferrosos.

Dado o valor significativo de sua produção, foram ainda considerados em destaque os dados referentes ao ferro-nióbio, ferro-cálcio-silício e ferro-silício-manganês. Por outro lado, os demais ferroligas ditos especiais - FeSiZr; FeMo; FeV; FeTi; FeW; FeP/FeB e inoculantes - não foram considerados neste estudo para efeito de avaliação do consumo de energia elétrica do setor de ferroligas no Brasil, dada a pouca expressividade em termos relativos.

Com base nos dados de evolução da produção de ferroligas no período 1968-1989 constantes no Quadro A.XIII em anexo, foram obtidos os dados de consumo de energia elétrica apresentados no Quadro XII que se segue. Dada a diversidade do comportamento do setor, procede-se em seguida à análise de cada uma das ligas consideradas.

QUADRO XII: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA NA PRODUÇÃO DE FERROLIGAS NO PERIODO 1968-1989

FERROLIGAS	(em MWh/ano)		
	1968	1973	1978
Fe Cr AC/BC	20.031	85.206	367.774
Fe Mn AC e MC/BC	176.675	389.600	589.215
Fe Ni AC/BC	49.153	129.974	142.688
Fe Nb	8.147	43.982	78.933
Fe Si 75% e 45%	143.842	370.033	670.146
Fe Ca Si	-	-	44.583
Fe Si Mn	44.715	153.938	701.243
Fe Si Mg	-	-	9.968
TOTAL	442.563	1.172.733	2.664.358

FERROLIGAS	(em MWh/ano)		
	1983	1986	1989
Fe Cr AC/BC	455.686	653.972	672.128
Fe Mn AC e MC/BC	516.355	820.465	903.340
Fe Ni AC/BC	390.156	445.848	454.961
Fe Nb	74.421	133.911	126.111
Fe Si 75% e 45%	1.389.476	2.002.978	2.640.345
Fe Ca Si	56.980	182.606	254.254
Fe Si Mn	1.176.556	1.171.949	1.374.529
Fe Si Mg	74.977	91.371	111.048
TOTAL	4.134.607	5.503.100	6.536.716

Fonte: Quadro A.XIII

Elaboração própria

5.1. Ferroligas à base de silício

. *FeSi 75% e FeSi 45%:*

A produção de ligas de ferrosilício 75% e 45% apresentou um vigoroso crescimento no período 1968-1989, alcançando em 1989 uma produção cerca de dezoito vezes superior àquela verificada em 1968, representando 95,6% da capacidade instalada em 1989.

Tres empresas se destacam pela capacidade instalada de suas plantas: a CBCC-Cia. Brasileira Carbureto de Cálcio, do grupo Solvay (Bélgica), com 19% através de sua planta localizada em Santos Dumont (MG); a MINASLIGAS-Cia. Ferroligas de Minas Gerais, do grupo Irmazi, da família Machado Zica, com 19% e planta localizada em Pirapora (MG); e a FERBASA-Cia. de Ferroligas da Bahia, empresa controlada pelo grupo José Carvalho, com 17% e planta localizada em Pojuca (BA). Ainda, cabe assinalar: a Eletrovale (9%) em Nova Era (MG), a Inonibrás (9%) em Pirapora (MG), a Paulista (8%) através das plantas localizadas em Caxambú, Duro Preto e Santa Rita do Jacutinga (MG), além de Xanxerê (SC).

Em termos da expansão prevista até o ano 2000, a Minasligas se sobressai com +50 mt, além da Eletrovale com +25 mt e a Eletroila através de uma nova planta a localizar-se em Capitão Eneas (MG) com +13,8 mt.

Nessa medida, a produção que em 1989 consumiu cerca de 2,64 mil GWh deverá requerer uma ampliação do parque de geração de energia elétrica da ordem de 245 MW de origem hidráulica. Para esta avaliação a presente investigação adotou o índice de consumo específico de 9.200 kWh por tonelada de ferrosilício produzida²⁰.

. *ferro silício manganês (FeSiMn):*

O ferro silício manganês foi outro tipo de ferroliga que apresentou um intenso crescimento no período considerado, atingindo em 1989 um volume de produção trinta vezes superior ao de 1968, representando cerca de 90% da capacidade instalada de 1989.

O grupo Joaquim Salles Leite detém o controle da produção deste tipo de ferroliga com 72,5% da capacidade instalada, através de duas empresas: a PAULISTA, com 51% e plantas localizadas em Barbacena, Ouro Preto, Congonhas, Passa Vinte e Passa Quatro (MG); e a SIBRA-Eletrosiderúrgica Brasileira, cujo controle do grupo é estabelecido através da *holding* Ferro Ligas do Norte (64,5%), além da presença de capital japonês através da Nippons Kokan (16,8%) e da Marubeni Corp. (16,8%), com 21,5% e planta localizada em Simões Filho (BA). Ainda, a PROMETAL, possui 10,5% através da planta localizada em Arujá (SP), além de outras empresas com menor capacidade instalada como a CFA-Cia.Ferro-Ligas do Amapá (Porto de Santana-AP), empresa controlada pela Caemi do Grupo Antunes (51%) e pela Bethlehem Steel (49%) dos EUA; a Maringá, empresa do grupo Bueno Vidigal (Itapeva-SP); a Piracicaba, empresa do grupo Sampaio Lara (Cerquilha-SP) e a Níquel do Brasil, empresa da família Abbruzzini (Conselheiro Lafaiete-MG).

A previsão de ampliação até o ano 2000 da capacidade instalada de produção de ferro silício manganês é a maior do setor de ferroligas, através da entrada em operação de uma nova planta da Prometal a localizar-se em Carajás (PA) com 85 mt. Por seu turno, a Sibra prevê uma ampliação de 58 mt enquanto que a Paulista prevê uma ampliação de 48 mt.

Para avaliação do consumo de energia elétrica na produção deste ferroliga foi adotado o índice de consumo específico de 6.600 kWh por tonelada de ferro silício manganês²⁷. A partir dos dados do Quadro XII, observa-se que em 1989 o consumo foi da ordem de 1,37 mil GWh. Admitindo-se os dados relativos às ampliações, a produção deste tipo de ferroliga implicará na necessidade de um aumento da capacidade de geração do parque gerador elétrico brasileiro equivalente a 360 MW de origem hidráulica.

5.2. Ferroligas à base de manganês

O volume da produção no Brasil de ligas de ferro-manganês de alto carbono e de médio e baixo carbono já era significativo no final

dos anos sessenta. No período 68-78 este volume triplica, atingindo em 1989 uma produção superior à 180 mt, representando uma utilização de 85% da capacidade instalada naquele ano.

A exemplo do ferro silício manganês, também na produção de ligas de ferro-manganês o grupo Joaquim Salles Leite concentra cerca de 72,5% da capacidade instalada, através das suas duas empresas: a SIBRA com 61% e planta localizada em Simões Filho (BA), e a PAULISTA, com 11,5% através de suas plantas localizadas em Barbacena, Congonhas, Passa Vinte e Passa Quatro (MG), além de uma em Corumbá (MS). Por seu turno, a PROMETAL (Arujá-SP) responde por cerca de 11% e a CFA por 10,5% através da planta localizada em Porto de Santana (AP), ficando os 6,5% restantes sob o controle da Maringá (Itapeva-SP) e da Piracicaba (Cerquilha-SP).

No que diz respeito às ampliações previstas até o ano 2000 destaca-se a entrada em operação de uma nova planta da Prometal em Carajás (PA) com 110 mt, e a expansão da Sibra (Simões Filho-BA) com mais 42 mt.

Em termos do consumo de energia elétrica, a produção de ligas de ferro-manganês A/C e MC/BC consumiu em 1989 903,3 GWh para uma demanda de 1,065 mil GWh/ano. Para atender a ampliação prevista até o ano 2000 de mais 760 GWh/ano será necessária uma expansão do parque de geração de energia elétrica da ordem de 230 MW hidráulicos. Para esta avaliação foi adotado o índice de consumo específico de 5.000 kWh por tonelada de liga de ferro-manganês produzida²⁰.

5.3. Ferroligas à base de cromo

A produção deste tipo de liga apresentou um notável crescimento ao longo da década de setenta, para posteriormente dobrar durante os anos oitenta, atingindo em 1989 um volume de produção trinta e quatro vezes superior àquele apresentado em 1968, representando cerca de 89% da capacidade instalada existente em 1989.

A FERBASA, empresa controlada pelo grupo José Carvalho, praticamente monopoliza a produção das ligas de ferro-cromo com 95%

da capacidade instalada através da planta localizada em Fojuca (BA). A TERMOLIGAS, empresa do grupo Unimetal, da família Yung, detém os 5% restantes através da planta localizada em Simões Filho (BA). A assinalar a entrada em operação de uma nova planta da CFA em Porto de Santana (AP) com capacidade prevista para 20 mt.

Para a avaliação do consumo de energia elétrica na produção destas ligas foi adotado o índice de consumo específico de 5.500 kWh por tonelada de liga de ferro-cromo produzida²⁹. Assim, observa-se que o consumo verificado em 1989 foi de 672 GWh e a capacidade instalada existente bem como a prevista até o ano 2000 determina a necessidade deste setor dispor de cerca de 50 MW instalados de origem hidráulica.

5.4. Ferroligas à base de níquel

Com uma intensidade relativamente inferior àquela verificada pelas ligas já referenciadas na presente análise, a produção de ferro-níquel triplicou ao longo dos anos setenta, e novamente triplicou durante os anos oitenta, atingindo em 1989 uma produção dez vezes superior à de 1968, operando praticamente a 100% da capacidade instalada em 1989.

Duas empresas dominam a produção de ligas de ferro-níquel no Brasil: a CODEMIN—Empresa de Desenvolvimento de Recursos Minerais, controlada pela Anglo American Corp. (50%) da África do Sul e pela Min. Morro Velho (19%), esta última também controlada pela mesma Anglo American (50%), com cerca de 72% da capacidade instalada através da planta localizada em Niquelândia (GO); e a MORRO DO NIQUEL, empresa controlada pela Min. Morro Velho (34%) e pela Anglo American Corp. (28%), com os 28% restantes e planta localizada em Pratápolis (MG). A Codemin prevê até o ano 2000 a ampliação de sua capacidade em mais 24 mt.

Em termos do consumo de energia elétrica na produção destas ligas foi adotado o índice de consumo específico de 13.000 kWh por tonelada de liga de ferro-níquel produzida³⁰. Nessa medida, verificou-se em 1989 um consumo de 454 GWh e para atender a ampliação

prevista o setor impõe a necessidade de uma expansão do parque de geração de energia elétrica equivalente a cerca de 80 MW de origem hidráulica.

5.5. Demais ferroligas

. ferro cálcio silício:

Embora com um volume relativamente inexpressivo até meados da década de oitenta, a produção da liga de ferro-cálcio-silício no Brasil apresentou um vigoroso crescimento ao longo dos últimos anos, alcançando em 1989 uma produção cinco vezes maior à de 1983, equivalente à 80% da capacidade instalada em 1989.

A BOZEL, outra empresa do grupo Joaquim Salles Leite, que a controla através da Palmac, detém 73% da capacidade instalada com planta instalada em São João del Rei (MG). A RIMA, empresa da família Vicintim, possui os demais 27% através da planta localizada em Várzea da Palma (MG), que inclusive prevê uma ampliação de mais 10,5 mt até o ano 2000.

Para efeito de avaliação do consumo de energia elétrica na produção destas ligas foi adotado o índice de consumo específico de 7.700 kWh por tonelada de liga de FeCaSi²¹. Nesse sentido, é prevista a necessidade de cerca de 36 MW de origem hidráulica para atender os requerimentos até o ano 2000.

. ferro silício magnésio

A exemplo da liga anterior, o ferro silício magnésio só apresentou um volume significativo de produção a partir do final da década de setenta. Em 1989, a produção deste tipo de liga encontrava na ITALMAGNESIO, empresa da família Trincanato e que conta com uma participação de 8% da Hamanna Alloys Corp., a única empresa do setor, operando à 72% de sua capacidade instalada através da planta localizada em Várzea da Palma (MG). Há que se assinalar a ampliação da capacidade instalada em mais 20 mt conforme previsão da Italmagnésio até o ano 2000.

Para a avaliação do consumo de energia elétrica na produção desta liga foi adotado o índice de consumo específico de 7.000 kWh por tonelada de liga de FeSiMg produzida³², o que determina a necessidade de uma expansão do parque de geração de energia elétrica equivalente a 46 MW hidráulicos.

. ferro nióbio:

A produção da liga de ferro-nióbio apresentou um ritmo de crescimento expressivo ao longo da década de setenta, para posteriormente, durante os anos oitenta, apresentar fortes oscilações que a fizeram alcançar o ano de 1989 com uma produção equivalente a pouco mais de 60% de sua capacidade instalada.

A CBMM, empresa resultante da associação do grupo Moreira Salles com a Union Oil (EUA), através da constituição da Brasil Warrant (55%) e da Molycorp Inc. (45%), detém 85% da capacidade instalada de 1989, com planta localizada em Araxá (MG), reservando os 15% restantes para a CATALAO, empresa controlada pela Citco do Brasil (70%) e pela Unamina (30%), ambas com a presença do grupo Hochschild (EUA), através da planta localizada em Catalão (GO). Ainda, a CBMM prevê uma ampliação de 22,8 mt até o ano 2000.

Foi adotado o índice de consumo específico de 7.700 kWh por tonelada da liga de ferro-nióbio³³. Nessa medida, o setor aponta a necessidade de ter à sua disposição o equivalente a cerca de 65 MW hidráulicos para satisfazer a demanda prevista até o ano 2000.

Os dados analisados nesta seção, relativos à demanda de energia elétrica resultante do cotejo que se pode estabelecer entre a produção e a capacidade instalada em 1989, bem como os decorrentes das previsões de ampliação da produção do setor de ferroligas estão sintetizados no Quadro XIII que se segue.

QUADRO XIII: PRODUÇÃO DE FERROLIGAS NO BRASIL: REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELÉTRICA SEGUNDO A CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

(em MWh/ano)

FERROLIGAS	REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELÉTRICA	
	Consumo/Cap. Inst. -89	1989-2000
Fe Cr AC/BC	86.872	110.000
Fe Mn AC e MC/BC	161.660	760.000
Fe Ni AC/BC	10.439	312.000
Fe Nb	80.249	175.560
Fe Si 75% e 45%	120.575	853.760
Fe Ca Si	61.446	80.850
Fe Si Mn	169.211	1.260.600
Fe Si Mg	42.952	140.000
TOTAL	733.404	3.692.770

Fonte: Quadro A.XIV

Elaboração própria

A luz destes dados pode-se afirmar que, no seu conjunto, o setor de produção de ferroligas brasileiro impõe a necessidade de uma ampliação do parque de geração de energia elétrica de cerca de 1.115 MW para atender o requerimento previsto pela ampliação da capacidade instalada do setor até o ano 2000.

Por outro lado, vale apontar ainda o volume da produção do setor de ferroligas dirigido ao mercado externo. O Quadro XIV apresentado a seguir reúne os dados referentes à participação da exportação na produção dos diversos tipos de ligas nos anos de 1983, 1986 e 1989, bem como a avaliação do consumo de energia elétrica incorporada na exportação do setor.

QUADRO XIV: ENERGIA ELETRICA INCORPORADA NA EXPORTAÇÃO DE FERROLIGAS:
EVOLUÇÃO DO CONSUMO NO PERIODO 1983-1989

FERROLIGAS	1983		1986		1989	
	% Exp.	MWh/a	% Exp.	MWh/a	% Exp.	MWh/a
Fe Cr AC/BC	43,2	196.856	20,0	130.794	19,0	127.600
Fe Mn AC e MC/BC	44,1	227.713	26,9	220.705	22,6	204.155
Fe Ni AC/BC	50,5	197.029	13,6	60.635	36,2	164.696
Fe Nb	93,8	69.807	70,6	94.541	93,9	118.416
Fe Si 75% e 45%	67,6	939.286	56,6	1.133.686	62,3	1.644.935
Fe Ca Si	67,2	38.291	71,4	130.381	81,0	205.946
Fe Si Mn	62,5	735.348	37,0	433.621	25,4	349.130
Fe Si Mg	43,9	32.915	31,9	29.147	46,9	52.080
TOTAL	-	2.437.245	-	2.233.510	-	2.866.962

Fonte: ABRAFE - Anuário da indústria brasileira de ferroligas: 1989.

Elaboração própria

Não obstante os dados indicarem mudanças de comportamento no volume exportado de algumas ligas durante o período 83-89, como é o caso das ligas de cromo, de manganês, e de silício-manganês, que reduziram a exportação ao longo da década; ou ainda, das ligas de níquel e de silício-magnésio, que apresentaram uma significativa queda em 1986 em relação a 1983, para posteriormente redirecionar a produção em direção ao mercado externo conforme indicam os dados de 1989, observa-se no seu conjunto a tendência do setor de ferroligas de direcionar uma parcela significativa de sua produção para a exportação que, em 1989, foi responsável a um consumo equivalente a cerca de 720 MW instalados de energia elétrica de origem hidráulica.

CAPITULO VI:

PRODUTOS ENERGETICOS

1. Refino de Petróleo bruto

"O refino é a meta principal da indústria petrolífera, uma vez que o petróleo no seu estado natural não tem quase aplicação. É preciso tratá-lo para ser utilizado nos mais variados fins. Além disso, a instalação de uma refinaria resulta em melhorias incalculáveis. Proporciona o surgimento de cidades, rodovias, indústrias e empregos para milhares de brasileiros".

Petrobrás Hoje - Serviço de relações públicas, 1972.

O processo de refino do petróleo bruto é constituído por uma sequência de operações que envolve a destilação atmosférica (primária), a destilação a vácuo, o coqueamento retardado, o craqueamento catalítico, a passagem pela torre de fracionamento, donde as diversas frações seguem para diferentes unidades de tratamento - cáustico, hidrodessulfurização, recuperação de enxofre - para a obtenção dos derivados que serão utilizados para o consumo, sejam eles como *combustíveis* - GLP, gasolinas automotivas, querosenes, óleo diesel, óleos combustíveis - ou como *matéria prima* para a indústria petroquímica - nafta, solventes, óleos lubrificantes, parafinas, ceras minerais - além dos resíduos asfálticos e de vácuo.

O processo de conversão através do craqueamento catalítico - utilizando motor elétrico no soprador de ar - é a etapa onde a eletricidade utilizada como força motriz se apresenta com maior intensidade. Para efeito da avaliação do consumo de energia elétrica foi adotado, no processo de refino, o índice de consumo específico de 45 kWh por tonelada do petróleo bruto³⁴.

Com base nos dados da evolução do refino de petróleo bruto no Brasil no período 1968-1989 constantes no Quadro A.III em anexo obteve-se o Quadro XV que se segue, onde é apresentada a evolução do consumo de energia elétrica neste período.

QUADRO XV: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO REFINO DE PETRÓLEO BRUTO NO BRASIL NO PERÍODO 1968-1989

(em MWh/ano)			
ANOS	1968	1973	1978
Petróleo bruto	927.855	1.765.003	2.421.892
=====			
ANOS	1983	1986	1989
Petróleo bruto	2.297.965	2.615.329	2.676.057

Fonte: Quadro A.III

Elaboração própria

Observa-se que no período 68-73 a produção de derivados de petróleo e o respectivo consumo de energia elétrica praticamente dobrou, se seguindo no período 73-78 a um acréscimo de 40%. Este ritmo de crescimento sofre uma inflexão no período que se seguiu ao "segundo choque de petróleo" chegando a decrescer 5% em 1983 e novamente crescer 14% em 1986, estabilizando-se enfim nos anos que se seguem com uma faixa de consumo em 1989 10% superior àquela verificada em 1978. Apesar destas oscilações resultantes das políticas de restrição à oferta interna de produtos derivados de petróleo implementadas no país a partir de 78, em termos globais chega-se em 89 a um consumo de energia elétrica no processo de refino de petróleo bruto tres vezes superior a 68.

A PETROBRAS é a empresa que possui o monopólio estatal de refino do petróleo, através da Lei no.2004 de 3 de outubro/1953. O parque de refino conta atualmente com 11 refinarias, além de duas refinarias particulares de pequeno porte mantidas em operação após a referida lei por se tratarem de concessões autorizadas anteriormente. Tratam-se das refinarias de Mangueiras (RJ) e Ipiranga (RS).

Vale ainda assinalar a distribuição da capacidade instalada de refino segundo a localização das refinarias (dados para 1989):

Refinaria/Localização	Cap. Inst.
Paulínia (SP)	20,0%
Duque de Caxias (RJ)	18,1%
Henrique Lage (São José dos Campos/SP)	12,5%
Presid. Bernardes (Cubatão/SP)	12,1%
Presid. Getúlio Vargas (Araucária/PR)	10,0%
Landulpho Alves (Mataripe/BA)	9,8%
Gabriel Passos (Betim/MG)	9,2%
Alberto Pasqualini (Canoas/RS)	5,0%
Capuava (Mauá/SP)	2,3%
Manaus (AM)	0,7%
Fortaleza (CE)	0,3%

Observa-se que as refinarias localizadas em São Paulo representam cerca de 47% do total da capacidade de refino instalada no país, sendo também importantes as quantidades produzidas pelas instalações em Duque de Caxias (RJ) e, em menor medida, na Bahia, Minas Gerais e Paraná.

Não obstante o consumo específico de energia elétrica nas instalações de refino representar um índice relativamente baixo, as quantidades de petróleo bruto envolvidas no processo situam o setor de refino de petróleo bruto como um importante vetor de expansão da capacidade instalada de produção de energia elétrica no período em questão, e portanto, sendo absolutamente plausível considerá-lo enquanto um setor produtivo eletrointensivo. Ainda, ao confrontarmos os dados referentes à capacidade instalada das refinarias em 1989 com a produção verificada neste ano observa-se que esta última correspondeu a cerca de 84% da capacidade instalada. Em termos de requerimento de energia elétrica que os 16% restantes representa, e que a ampliação da capacidade instalada prevê até o ano 2000, obteve-se o Quadro XVI que se segue.

QUADRO XVI: REFINO DE PETRÓLEO BRUTO NO BRASIL: REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA SEGUNDO A CAPACIDADE INSTALADA EM 89 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATE O ANO 2000

(em MWh/ano)

	REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA	
	Consumo/Cap.Inst.-89	1989-2000
Petróleo bruto	512.387	583.394

Fonte: Quadro A.IV

Elaboração própria

Se considerarmos o que o setor de refino de petróleo bruto representa em termos de requerimento da capacidade de geração hidrelétrica, o seu consumo em 1989 foi equivalente a cerca de 674 MW instalados, ou ainda a 1,25% do total da capacidade de geração de energia elétrica instalada naquele ano. Ainda, os 512,4 GWh/ano requeridos para atender a produção da capacidade instalada do setor em 89 e os 583,4 GWh/ano requeridos para atender a sua ampliação prevista até o ano 2000 representam a necessidade de ampliação do parque gerador da ordem de outros 276 MW de origem hidráulica.

2. Destilação de Alcool etílico

"É preciso enaltecer a posição patriótica dos usineiros que, chamados pelo governo para dar sua contribuição ao programa de autosuficiência energética do país, não pouparam esforços para reorientar suas atividades antes voltadas à produção de açúcar, mas que agora se encontram submetidos à compressões de preços de venda resultantes das políticas anti-inflacionárias do governo que mal cobrem os custos de produção. Daí ser impossível que se exija do usineiro a manutenção de uma produção mal remunerada quando no mercado exterior, ele pode conseguir preços mais atraentes ao exportar o açúcar refinado".

João Camilo Penna - consultor da Copersucar, nov/90.

A importância da análise do comportamento da produção de álcool etílico no Brasil, sob o ponto de vista do consumo de energia elétrica, deve-se à relevância que essa produção assumiu como combustível automotivo alternativo à gasolina, sobretudo a partir da criação do PNA-Programa Nacional do Alcool ou Proálcool em 1975, e ainda, ao interesse despertado pelas possibilidades de utilização do bagaço de cana como fonte energética alternativa para geração de vapor para movimentar turbinas capazes, por sua vez, de gerar energia elétrica (termoeletricidade) dentro do quadro dos programas de cogeração.

Em realidade, o álcool etílico (etanol) na sua forma anidra ou hidratada era utilizado até 1975 apenas como insumo para alguns ramos da indústria química. Se em termos do volume produzido (cf. Quadro A.V em anexo), os dados referentes ao período 68-73 indicam uma variação inexpressiva, o ano de 1978 já apresenta uma produção quatro vezes superior em relação à 68, ritmo que se amplia no período posterior quando a produção alcança em 1989 um volume cerca de seis vezes superior ao verificado em 78, ou ainda vinte e duas vezes superior ao de 1968.

Adotando-se no processo de destilação, um índice de consumo específico da ordem de 14 kWh por tonelada de álcool etílico

produzida²⁸, o Quadro XVII abaixo apresenta a evolução do consumo de energia elétrica requerido ao longo do período 68-89.

QUADRO XVII: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA NA PRODUÇÃO DE ALCOOL ETILICO NO BRASIL NO PERIODO 1968-1989

(em MWh/ano)			
ANOS-SAFRA	1968/69	1973/74	1978/79
Alcool etílico*	6.658	7.522	26.108
ANOS-SAFRA	1983/84	1986/87	1989/90
Alcool etílico*	87.819	110.270	148.304

(*) anidro + hidratado

Fonte: Quadro A.V

Elaboração própria

Levando-se em consideração que a produção em 1989 representou 82% da capacidade instalada e que o consumo de energia elétrica foi equivalente a cerca de apenas 37 MW instalados de origem hidráulica, podendo chegar ao equivalente a 45 MW se for tomado o total da capacidade de produção do setor (cf. Quadro A.VI), pode-se afirmar que estes valores não permitem apontar o setor de destilação de álcool etílico como eletrointensivo.

Todavia, cabe apontar o quanto este enorme volume de produção (13,4 milhões de m³ de álcool em 1989 ou 16,3 milhões de m³ tendo como referência a capacidade instalada) pode representar em termos da utilização do bagaço de cana como sub-produto do processo de destilação em questão, avaliando-se o seu potencial para os programas de cogeração de energia elétrica.

Para tanto, utilizaremos os dados sistematizados em um recente trabalho elaborado por Moreira e Goldemberg (1989)³⁶ segundo o qual o volume de produção das usinas de destilação de álcool etílico no Brasil equivale a um nível de produção de 260 milhões de toneladas anuais de cana de açúcar.

Segundo os autores, esta cultura ao ser processada nas usinas representa cerca de 32,5 milhões de toneladas secas de biomassa por ano, capazes de gerar 32,5 mil GWh/ano (1 kWh a partir da queima de 1 kg de bagaço seco com poder calorífico de 4.500 kcal/kg), ou ainda o equivalente a cerca de 7.020 MW de origem hidráulica. Em outros termos, descontados os quase 40 MW requeridos no processo de destilação do álcool etílico, seria possível obter-se o equivalente a cerca de 6.980 MW, o que representaria a expansão de 13% da capacidade de geração de energia elétrica presente em 1989.

Estes valores adquirem uma expressão ainda maior ao considerar-se que cerca de 76% da capacidade instalada na produção de álcool no Brasil concentra-se no Centro-Sul, sendo que 52% apenas no Estado de São Paulo³⁷, notadamente nas áreas rurais ao longo das bacias do rio Mogi-Guaçú e Pardo, no eixo Campinas-Ribeirão Preto.

Por outro lado, a utilização do bagaço de cana como combustível com vistas à geração de energia elétrica deve ser ainda confrontado com outras formas de utilização, quais sejam: como ração animal destinada a bovinos de leite e de corte; e como matéria prima para a produção de papel e celulose, de aglomerados e chapas de madeira.

Além destes fatores limitativos à plena utilização do bagaço de cana como energético, há que se ressaltar as consequências ambientais decorrentes da sua queima. Tendo em vista que a composição química aproximada do bagaço de cana³⁸ apresenta 47% de carbono, 44% de oxigênio, 6,5% de hidrogênio e 2,5% de cinzas, a sua utilização como energético deve ser acompanhada por medidas que reduzam, ou mesmo eliminem, a emissão dos óxidos de carbono COx e CO2 provenientes do processo de queima, através da instalação de filtros e do controle permanente de emissão.

CAPITULO VII: PRODUTOS QUIMICOS

A energia elétrica é um dos mais importantes insumos da indústria química, em virtude do seu elevado grau de automação e, sobretudo, em decorrência das peculiaridades de muitos de seus processos tecnológicos, em que a força elétrica atua como elemento básico das reações químicas.

ABIQUIM - Anuário de 1983.

Face à grande diversidade dos produtos que compõem o perfil da indústria química no Brasil, esta investigação seguiu alguns critérios com vistas à avaliação do consumo de energia elétrica do setor.

O primeiro se prendeu à disponibilidade de referências bibliográficas que identificassem com um mínimo rigor os índices de consumo específico de energia elétrica no processo produtivo de cada produto químico.

O segundo se referiu à escala de produção dos vários produtos tendo em vista o quadro evolutivo no período 1968-1989 e as previsões de expansão ao longo dos anos noventa.

O terceiro procurou contemplar a importância relativa destes produtos enquanto matérias primas básicas e insumos para outros setores produtivos.

Nessa medida, foram analisados tres grupos de produtos da indústria química: a petroquímica, através dos produtos orgânicos básicos; os produtos intermediários para fertilizantes; e os produtos inorgânicos, notadamente aqueles pertencentes ao setor da cloro-soda.

1. Orgânicos básicos

Os produtos orgânicos básicos compreendem as *olefinas* - butadieno, eteno, propeno grau polímero (GP) e propeno grau químico (GQ) - e os *aromáticos* - benzeno, tolueno, o-xileno, p-xileno e xilenos mistos. Estes produtos são obtidos através de processos de conversão química dos materiais resultantes do refino e destilação do petróleo bruto, ou através do isolamento de frações de craqueamento (a síntese da nafta, principalmente); ou ainda, através do processamento destes mesmos materiais a partir do aproveitamento do gás natural associado à extração do petróleo bruto. No seu conjunto, os produtos orgânicos básicos constituem a matéria prima da indústria petroquímica, a partir da qual é obtida uma extensa gama de produtos também denominados de *2a. geração* - elastômeros, intermediários p/ plásticos e fibras, termoplásticos, plastificantes, solventes e resinas.

Os chamados aromáticos, incluindo-se o naftaleno, são também obtidos a partir do aproveitamento do alcatrão contido no carvão metalúrgico, utilizado como redutor no processo de fabricação do aço bruto, nas usinas siderúrgicas integradas à coque como a Açominas, CSN, Cosipa e Usiminas. Nestes casos a escala de produção de benzeno, tolueno e xilenos mistos é bem mais reduzida em relação àquela obtida na indústria petroquímica, à exceção do naftaleno que constitui-se num importante subproduto químico obtido unicamente no processo de coqueificação do carvão nas usinas siderúrgicas.

Para avaliação do consumo de energia elétrica na produção das matérias primas petroquímicas foi adotado o índice de consumo específico de 78 kWh por tonelada de orgânico básico produzido³⁷. A evolução do consumo no período 1968-1989 é apresentada no Quadro XVIII que se segue.

QUADRO XVIII: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA NA PRODUÇÃO
QUIMICA DE ORGANICOS BASICOS NO BRASIL NO PERIODO 68-89

(em MWh/ano)

ORGANICOS BASICOS	1968	1973	1978
OLEFINAS			
Butadieno	2.340	3.244	6.326
Eteno	n.d.	17.325	31.104
Propeno GP+GQ ¹	n.d.	10.079	18.556
AROMATICOS			
Benzeno	1.223	6.985	13.390
Tolueno	290	3.244	5.632
o-Xileno			2.592
p-Xileno	24 ²	2.228 ²	-
Xilenos mistos			4.692
TOTAL	3.877	43.105	82.292

ORGANICOS BASICOS	1983	1986	1989
OLEFINAS			
Butadieno	12.615	16.030	15.460
Eteno	90.735	101.851	116.174
Propeno GP+GQ ¹	46.071	56.106	65.195
AROMATICOS			
Benzeno	33.990	39.560	46.517
Tolueno	11.454	13.593	11.713
o-Xileno	6.262	6.452	7.597
p-Xileno	5.694	8.697	9.274
Xilenos mistos	11.509	11.770	8.937
TOTAL	218.330	254.059	280.867

¹ inclui Grau Polimero e Grau Químico

² se refere a todos xilenos

n.d. dado não disponível

Fonte: Quadro A.XX

Elaboração própria

É importante ressaltar que o ritmo de evolução da produção dos orgânicos básicos está diretamente relacionado com o processo de implantação dos principais *Pólos Petroquímicos* no Brasil durante os anos setenta: Pólo Petroquímico de São Paulo (Santo André) em 1972; Pólo Petroquímico de Camaçari (BA), implantado a partir de 1973 e inaugurado em junho/78; e Pólo Petroquímico do Sul (Triunfo/RS), criado em 1976 e inaugurado em 1982.

Cada um dos Pólos Petroquímicos foi implantado nas proximidades de Refinarias: Capuava (Mauá/SP), Landulpho Alves (Mataripe/BA) e Alberto Pasqualini (Canoas/RS). Em associação com a Petrobrás foram implantadas as assim denominadas *Centrais de matérias primas dos polos petroquímicos*: a PDU-Cia. Petroquímica União (SP), a COPENE-Cia. Petroquímica do Nordeste (BA), e a COPESUL-Cia. Petroquímica do Sul (RS).

Vale assinalar que são justamente estas três empresas que dividem a responsabilidade pela produção mais significativa dos produtos orgânicos básicos no Brasil. Segundo os dados referentes à capacidade instalada em 1989 esta distribuição se dava nas seguintes proporções:

Orgânicos básicos	PDU	COPENE	COPESUL
Butadieno	22%	43%	35%
Eteno	24%	31%	38%
Propeno GP+GQ	24%	32%	36%
Benzeno	26%	34%	31%
Tolueno	22%	16%	13%
o-Xileno	33%	67%	-
p-Xileno	-	100%	-
Xilenos mistos	28%	21%	38%

Fonte: ABIQUIM, Anuário 1990.

Ainda, a Petrobrás possui uma presença significativa na produção do tolueno (38%) através da refinaria Pres. Bernardes localizada em Cubatão. No que diz respeito ao naftaleno, a Açominas (Ouro Branco/MG) responde por 26% da capacidade instalada; a Usiminas

(Ipatinga/MG) por 24%; a CSN (Volta Redonda/RJ) por 21%; além da Carboderivados (ES) por outros 21%.

Por outro lado, é importante também assinalar o papel que estas *Centrais de matérias primas* desempenham nos Pólos Petroquímicos. Isto porque é em torno delas que se concentram as chamadas *Empresas de 2a. Geração*, responsáveis pelo consumo dos produtos orgânicos básicos, principais insumos dos produtos petroquímicos de 2a. geração:

. *benzeno:*

- 54% utilizado na produção do estireno (etilbenzeno) - *intermediário para plástico* - a partir do qual é produzido o poliestireno (50%), a borracha sintética (24%), resinas ABS (9,5%) e o poliéster (7%). A capacidade instalada de produção do estireno em 1989 era de 290 mt e do etilbenzeno de 405,5 mt, sendo as principais empresas a EDN-Estireno do Nordeste (Camaçari/BA), CBE-Cia. Brasileira de Estireno (Cubatão/SP), PETROFLEX (Duque de Caxias/RJ) e EDS (Triunfo/RS); sendo a ampliação prevista até o ano 2000 de +215 mt e de +293,2 mt, respectivamente. O poliestireno, por sua vez, tinha uma capacidade instalada de 212,2 mt, sendo as principais empresas a EDN-SUL, MONSANTO e PROQUIGEL, todas localizadas no Pólo Petroquímico de SP, além da EDN (Camaçari/BA); sendo a ampliação prevista para o início dos anos noventa de +60 mt.

- 20% utilizado na produção do cumeno, que por sua vez é totalmente utilizado na fabricação do fenol, produto utilizado principalmente na indústria farmacêutica. Em 1989 a capacidade instalada de produção do cumeno era de 173 mt, através da UNIPAR (Mauá/SP), e do fenol de 115 mt, através da RHODIA (Sto. André/SP).

. *eteno:*

- 46% utilizado na produção do polietileno de baixa densidade, *termoplástico* a partir do qual 80% de sua produção é utilizada na fabricação de filmes. A capacidade instalada em 1989 era de 663 mt, através da POLIOLEFINAS (Sto. André/SP e Triunfo/RS), POLITENO (Camaçari/BA), TRIUNFO (Triunfo/RS) e UNION CARBIDE (Sto. André/SP).

- 20% utilizado na produção do polietileno de alta densidade, *termoplástico* cujos 45% de sua produção são dirigidos para a fabricação de embalagens. A capacidade instalada em 1989 era de 282 mt, através da POLIALDEN (Camaçari/BA), POLISUL (Trinco/RS) e SOLVAY (Sto. André/SP); e a ampliação prevista para o início dos anos noventa é de +60 mt.

- 18% utilizado na produção do dicloroetano (854,4 mt de capacidade instalada em 89 com previsão de ampliação para +355 mt no início dos anos noventa) e do cloreto de vinila (623,5 mt de capacidade instalada em 89 com ampliação prevista de +117,5 mt no início dos anos noventa), *intermediários* na fabricação de plásticos, notadamente dos *termoplásticos* como os compostos de PVC (294,6 mt de capacidade instalada em 89); o copolímero de Etileno e Acetato de Vinila-EVA (405 mt de capacidade instalada em 89); e o policloreto de vinila (726 mt de capacidade instalada em 89) - produtos produzidos por várias empresas localizadas principalmente junto ao pólo petroquímico de SP e, em menor medida em Camaçari/BA e Duque de Caxias/RJ.

. *butadieno:*

- 61% utilizado na produção de SBR (borracha de butadieno-estireno), *elastômero* utilizado por sua vez na fabricação de pneus (48%), artefatos e peças (22%) e calçados (20%). A capacidade instalada de produção de SBR era em 1989 de 341 mt, através da PETROFLEX (Duque de Caxias/RJ e Triunfo/RS) e da COPERBO (Cabo/PE); e a ampliação prevista para o início dos anos noventa é de +29 mt.

- 33% utilizado na produção do polibutadieno, *elastômero* outro produto utilizado na fabricação de pneus (79%) e diversos plásticos (13%). A capacidade instalada em 1989 era de 76 mt, através da COPERBO (Cabo/PE) e a ampliação prevista para o início dos anos noventa é de +29 mt.

. *propeno GP:*

- 90% utilizado na produção do polipropileno, *termostático* utilizado por sua vez principalmente na fabricação de filmes (20%), fibras (13%) e embalagens (11%). A capacidade instalada em 1989 era de 244 mt, através da POLIBRASIL (Mauá/SP e Camaçari/BA) e da PPH (Triunfo/RS). Para o início dos anos noventa a previsão é de uma expansão para +400 mt, através da entrada em operação de uma nova usina da Polialden (Camaçari/BA), a duplicação da produção da Polibrasil e a triplicação da produção da PPH.

. *propeno BQ:*

- 27% utilizado na produção do óxido de propeno, insumo a partir do qual são obtidos o polipropilenoglicol, 94% utilizado na fabricação de espumas de poliuretano, e os propilenoglicóis, 52% dos quais utilizados na fabricação de resinas de poliéster. A DOW CHEMICAL controla totalmente a produção do óxido de propeno através da sua fábrica localizada em Aratu/BA (cap. inst. de 135 mt), a partir da qual abastece suas unidades de produção de polipropilenoglicol (83 mt) e de propilenoglicóis (40 mt), ambas localizadas no pólo petroquímico de SP.

- 26% utilizado na produção de acrilonitrila, *intermediário para fibra*, produto dirigido em 80% para a indústria têxtil e em 18% para a fabricação de resinas ABS. A ACRINOR detém 100% da capacidade instalada (72 mt em 1989) através da sua fábrica localizada em Camaçari/BA e prevê uma expansão para o início dos anos noventa de +84 mt.

- 15% utilizado na produção do cumeno (ver a respeito a utilização do benzeno).

. *tolueno:*

- 86% utilizado na produção de uma gama bastante diversificada de solventes, utilizados principalmente na fabricação de tintas e vernizes, além de outros produtos.

. *o-xileno:*

- 97% utilizado na produção de anidrido ftálico, insumo utilizado por sua vez na fabricação de materiais plastificantes (60%), de resinas alquídicas (22%) e de resinas de poliéster (17%). A capacidade instalada de produção de anidrido ftálico era em 1989 de 113,8 mt, através da OXYPAR (Mogi das Cruzes/SP), CIQUINE-NE (Camaçari/BA) e ELEKEIROZ (Várzea Paulista/SP); e a ampliação prevista para o início dos anos noventa é de +27,8 mt.

. *p-xileno:*

- 56% utilizado na produção do ácido tereftálico, intermediário para fibras utilizado na indústria têxtil. A RHODIACO, subsidiária da Rhodia localizada em Paulínia/SP, detinha em 1989 a totalidade da capacidade instalada (110 mt). Para o início dos anos noventa é prevista a entrada em operação de uma unidade da PRONOR em Camaçari/BA (40 mt), além da ampliação da Rhodiaco (+30 mt).

- 44% utilizado na produção do DMT-dimetiltereftalato, outro intermediário para fibras utilizado basicamente na fabricação de fibras de poliéster. Neste caso é a PRONOR (Camaçari/BA) que detém a totalidade da capacidade instalada no Brasil, que era de 78,8 mt em 1989 com previsão de ampliação de +51,2 mt no início dos anos noventa.

. *xilenos mistos:*

- 96% utilizado na produção de uma gama bastante diversificada de solventes, utilizados principalmente na fabricação de tintas e vernizes, além de outros produtos.

. *naftaleno:*

- 86% utilizado na produção do anidrido ftálico (ver a respeito a utilização do o-xileno)

A luz das proporções de utilização dos produtos orgânicos básicos segundo os principais produtos petroquímicos de 2a. geração,

e face às escalas de produção das empresas envolvidas, bem como a natureza destas empresas em termos da significativa participação do capital internacional no controle das mesmas⁴⁰, torna-se admissível a avaliação do caráter eletrointensivo representado pelos pólos petroquímicos e dos interesses em jogo com vistas a ampliar a oferta de energia elétrica para garantir os requerimentos atuais e aqueles previstos ao longo da década de 90⁴¹.

Cabe assinalar, a título justificativo, que não foi possível desenvolver a avaliação do consumo de energia elétrica na produção dos produtos químicos de 2a. geração dada a extrema dificuldade encontrada quanto à disponibilidade de dados relativos aos índices de consumo específico envolvendo os produtos em questão.

Nesse sentido, a presente investigação se limitou à análise do consumo de energia elétrica dos produtos orgânicos básicos. Os dados referentes aos requerimentos atuais e previstos tendo em vista as ampliações das atuais *Centrais de matérias primas* estão sintetizados no Quadro XIX que se segue.

QUADRO XIX: PRODUÇÃO DE ORGÂNICOS BÁSICOS NO BRASIL: REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELÉTRICA SEGUNDO A CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E A AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

ORGÂNICOS BÁSICOS	REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELÉTRICA	
	Consumo/Cap. Inst. -89	1989-2000
OLEFINAS	6.907	95.394
AROMÁTICOS	15.555	17.006
TOTAL	22.462	112.400

Fonte: Quadro A.XXI

Elaboração própria

Em 1989, as *Centrais de matérias primas* dos pólos petroquímicos operaram com quase 100% da capacidade total instalada. Tal situação favoreceu ainda mais o acirramento de especulações em torno da implantação de novos pólos em contraposição aos projetos de ampliação dos já existentes. A polêmica criada em função do projeto da criação de um novo Pólo Petroquímico no Rio de Janeiro através da construção da PetroRio-Petroquímica do Rio de Janeiro em Itaguaí, que vem se estendendo desde 1988, constitui-se num indicador do conflito de interesses que molda a expansão das indústrias petroquímicas de 2a. geração ao longo da presente década.

A controvérsia atual aponta a inviabilidade da PetroRio frente aos investimentos em curso para ampliação do Pólo Petroquímico de Triunfo e para a duplicação do Pólo Petroquímico de Camaçari. Dentro deste quadro, os investimentos no Rio de Janeiro ficariam limitados à implantação de algumas unidades de 2a. geração junto à Refinaria Duque de Caxias da Petrobrás.

Esta indefinição conduziu esta investigação a considerar apenas os projetos de ampliação em fase de implantação nos primeiros anos da presente década.

2. Intermediários para fertilizantes

A produção de intermediários para fertilizantes é obtida através de processos de conversão química a partir de tres elementos básicos: o *fósforo*, a partir do qual são obtidos o ácido fosfórico, o superfosfato simples e o superfosfato triplo; o *nitrogênio*, a partir do qual são obtidos o ácido nítrico, a amônia e a uréia; e o *enxofre*, a partir do qual é obtido o ácido sulfúrico.

Para avaliação do consumo de energia elétrica na produção dos intermediários para fertilizantes a partir do fósforo foram adotados os seguintes índices de consumo específico: 55 kWh por tonelada de ácido fosfórico (H_3PO_4 a 45% de P_2O_5), admitindo-se o processo por via úmida⁴²; 22 kWh por tonelada de superfosfato simples, através do processo de câmara contínua⁴³; 40 kWh por tonelada de superfosfato triplo (44-51% de P_2O_5)⁴⁴.

No que diz respeito aos intermediários para fertilizantes a partir do nitrogênio, foram adotados os seguintes índices de consumo específico: 10 kWh por tonelada de ácido nítrico (HNO_3 a 100%) a partir do amoníaco⁴⁵; 275 kWh por tonelada de amônia (NH_3 com 82% de N_2) a partir da nafta⁴⁶; 182 kWh por tonelada de uréia, utilizando reciclagem completa⁴⁷.

Finalmente, para avaliação do consumo de energia elétrica na fabricação do ácido sulfúrico foi adotado o índice de consumo específico de 23 kWh por tonelada de H_2SO_4 , obtido a partir da combustão do enxofre⁴⁸.

Com base nos dados apresentados no Quadro A.XXII em anexo, e aplicando-se os respectivos índices de consumo específico, foi obtida a evolução do consumo de energia elétrica na produção dos intermediários para fertilizantes no período 1968-1989, conforme o Quadro XX que se segue.

QUADRO XX: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA PRODUÇÃO DE INTERMEDIÁRIOS PARA FERTILIZANTES NO BRASIL NO PERÍODO 68-89

(em Mwh/ano)

INTERMED. P/ FERTILIZANTES	1968	1973	1978
Acido fosfórico	484	3.756	9.878
Acido nítrico	n.d.	n.d.	n.d.
Acido sulfúrico	7.335	21.979	36.702
Amônia	6.428	49.226	71.175
Uréia	-	12.058	20.643
Superfosfato simples	10.071	17.996	24.096
Superfosfato triplo	-	3.533	19.006
TOTAL	24.318	108.548	181.500
INTERMED. P/ FERTILIZANTES	1983	1986	1989
Acido fosfórico	32.675	38.961	42.213
Acido nítrico	3.212	3.898	4.299
Acido sulfúrico	68.598	87.870	87.616
Amônia	248.711	297.431	330.277
Uréia	129.158	181.269	208.404
Superfosfato simples	28.115	49.595	41.719
Superfosfato triplo	17.180	28.000	29.407
TOTAL	527.649	687.024	743.935

Fonte: Quadro A.XXII

Elaboração própria

Observa-se que a amônia e a uréia são os produtos responsáveis pela maior parcela do consumo de energia elétrica na produção de intermediários para fertilizantes, representando respectivamente 44,4% e 28% do consumo total verificado em 1989. Estes dois produtos, que tinham uma produção pouco significativa no final dos anos sessenta, ampliaram de forma vigorosa a escala de produção de modo a alcançar em 1989 uma produção equivalente a 98% da capacidade instalada, no caso da amônia, e mesmo superando a capacidade instalada, como foi o caso da produção de uréia.

Duas empresas dividem a responsabilidade pela produção de amônia no Brasil, ambas controladas pela PETROFERTIL-Petrobrás Fertilizantes: a NITROFERTIL-Fertilizantes Nitrogenados do Nordeste, com 55% da capacidade instalada em 1989 através de suas plantas localizadas em Camaçari/BA e Aracaju/SE; e a ULTRAFERTIL com 43% da capacidade instalada através de suas plantas localizadas em Cubatão/SP e no Paraná. Os 2% restantes são resultantes do processo de coqueificação nas usinas siderúrgicas da Usiminas, CSN e Açominas.

Quanto à produção de uréia, a NITROFERTIL era responsável por 61% da capacidade instalada em 1989 e a ULTRAFERTIL pelos demais 39% através de sua unidade localizada no Paraná.

A assinalar ainda, a distribuição da capacidade instalada de produção de ácido sulfúrico: FOSFERTIL-Fertilizantes Fosfatados, empresa também controlada pela Petrofértil, com 20% através de sua planta localizada em Uberaba/MG; COPEBRAS, empresa controlada pela Anglo American Corp. (Africa do Sul), com 17% através de sua planta localizada em Cubatão (SP); CARAIBA METAIS, "holding" incluindo a Cia. Paraibuna de Metais, o grupo Marvin e o Banco da Bahia, com 9% através da sua planta localizada em Dias D'Avila (BA); além de várias outras empresas com respectivas capacidades instaladas de porte menor.

Finalmente, no que tange os demais produtos, cabe ressaltar a FOSFERTIL, com 42% da capacidade instalada de produção do ácido fosfórico; a ULTRAFERTIL, com 78% da capacidade instalada de produção do ácido nítrico; enquanto que a produção de superfosfatos simples e triplo encontra a INDAG com 13% e 7,1% respectivamente, através de sua planta localizada em Cubatão/SP; a MANAH com 11% e 5,8% respectivamente, através de suas plantas localizadas em SP e RJ; e a QUIMBRASIL com 9,5% e 5,1% respectivamente, através de sua planta localizada em SP.

Com respeito às ampliações previstas para o início dos anos noventa, ressaltam-se as expansões de produção de ácido sulfúrico, notadamente da Caraiba Metais que prevê dobrar a sua capacidade

instalada (+440 mt), e de superfosfatos simples, através da Galvani (Paulínia/SP) com +240 mt, e da Elekeiroz (Sto. André/SP) com +100 mt.

O Quadro XXI abaixo sintetiza os dados analisados em termos dos requerimentos em energia elétrica segundo o cotejo entre a capacidade instalada e a produção de intermediários para fertilizantes verificada em 1989, e as previsões de ampliação até o ano 2000.

**QUADRO XXI: PRODUÇÃO DE INTERMEDIARIOS PARA FERTILIZANTES NO BRASIL;
REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA SEGUNDO A CAPACIDADE
INSTALADA EM 1989 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATE O ANO 2000**

(em MWh/ano)

INTERMED. P/ FERTILIZ.	REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA	
	Consumo/Cap. Inst.-89	1989-2000
Acido fosfórico	5.623	9.075
Acido sulfúrico	27.862	13.965
Amônia	6.467	14.715
Uréia	(5.292)	-
Superfosfato simples	52.361	11.220
Superfosfato triplo	127.673	4.000
TOTAL	219.986	52.975

Fonte: Quadro A.XXIII

Elaboração própria

Em termos globais, observa-se que as empresas produtoras de intermediários para fertilizantes eram responsáveis por um consumo de energia elétrica em 1989 equivalente a cerca de 190 MW hidráulicos instalados. Ainda, a demanda destas empresas para alcançar plenamente a capacidade instalada bem como as expansões previstas impõe a necessidade de uma ampliação do parque gerador de energia elétrica da ordem de outros 70 MW instalados de origem hidráulica.

3. Inorgânicos

Os produtos inorgânicos abrangem uma gama extremamente diversificada de processos químicos envolvendo elementos metálicos (alumínio, chumbo, cobalto, cromo, estanho, ferro, magnésio, manganês, níquel, silício, zinco); metais alcalinos (sódio, potássio); metais alcalino-terrosos (bário, cálcio); combinados com o carbono, o fósforo, o enxofre, sob a forma de sais (carbonatos, fosfatos, sulfatos); ou combinados com os halogênios (cloro, fluor, iodo) sob a forma de clora(e)tos, fluoretos, ioda(e)tos; ou ainda, combinados com gases (hidrogênio, oxigênio, nitrogênio) sob a forma de ácidos, óxidos ou sais (nitratos).

Face a esta diversidade, a presente investigação identificou alguns produtos cujos processos e escalas de produção apontam características marcadamente eletrointensivas. Tratam-se dos produtos do setor da *cloro-soda* - ácido clorídrico, cloro e soda cáustica (hidróxido de sódio) - bem como a barrilha (carbonato neutro de sódio), o clorato de sódio e o hidróxido de potássio líquido.

Para avaliação do consumo de energia elétrica na produção destes produtos foram adotados os seguintes índices de consumo específico: 99 kWh por tonelada de ácido clorídrico, obtido a partir da reação do cloreto de sódio com o ácido sulfúrico⁴⁷; 2.950 kWh por tonelada de cloro, obtido através da eletrólise da salmoura em célula a diafragma⁴⁸; 3.300 kWh por tonelada de soda cáustica, obtida da mesma forma que o cloro⁴⁹; 100 kWh por tonelada de barrilha, com a eletricidade sendo utilizada como força motriz para o bombeamento e o processo de calcinação⁵⁰; 5.620 kWh por tonelada de clorato de sódio, obtido através da eletrólise de solução concentrada de cloreto de sódio⁵¹; 2.500 kWh por tonelada de hidróxido de potássio líquido, obtido a partir da eletrólise de solução concentrada de cloreto de potássio⁵⁴.

Com base nos dados relativos à evolução da produção destes produtos no período 1968-1989 apresentados no Quadro A.XXIV em anexo,

e aplicando-se os respectivos índices de consumo específico de energia elétrica, foi obtido o Quadro XXII abaixo.

QUADRO XXII: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA PRODUÇÃO QUÍMICA DE INORGÂNICOS NO BRASIL NO PERÍODO 1968-89

(em MWh/ano)			
PRODUTOS INORGÂNICOS	1968	1973	1978
Acido clorídrico	7.694	8.090	17.676
Barrilha	9.993	13.510	12.065
Clorato de sódio	-	3.125	-
Cloro	310.346	549.213	1.582.241
Hidróx.de potássio liq.	-	-	3.995
Soda Cáustica	416.599	693.818	1.903.899
TOTAL	744.632	1.267.756	3.519.876
=====			
PRODUTOS INORGÂNICOS	1983	1986	1989
Acido clorídrico	8.919	13.485	12.365
Barrilha	21.008	19.945	19.652
Clorato de sódio	-	-	236.675
Cloro	2.102.052	2.660.561	2.847.974
Hidróx.de potássio liq.	20.250	36.913	38.233
Soda Cáustica	2.463.090	3.260.159	3.520.331
TOTAL	4.615.319	5.991.063	6.675.230

Fonte: Quadro A.XXIV

Elaboração própria

Observa-se que o quadro evolutivo do consumo de energia elétrica no período considerado é marcadamente determinado pelo ritmo de expansão da produção do cloro e da soda cáustica cujos volumes foram praticamente multiplicados por dez se os dados referentes à 1989 forem comparados aos de 1968. Cabe assinalar que este ritmo de expansão foi mais expressivo ao longo dos anos setenta, sendo que no caso do ácido clorídrico, o volume de produção alcançado no final da década de setenta não foi novamente alcançado durante os anos oitenta.

Vale também ressaltar o quadro evolutivo singular apresentado pelos carbetos de cálcio e de silício, e pelo cloreto de potássio, que no período compreendido entre o final dos anos sessenta e o início dos anos setenta apresentaram volumes significativos de produção para, posteriormente, não serem mais produzidos no Brasil, ao menos numa escala que merecesse figurar nas estatísticas aqui utilizadas como fonte de referência⁵⁵.

O setor da cloro-soda operou em 1989 com 23% da capacidade instalada na produção do ácido clorídrico, 96% na produção de cloro e 97% na produção de soda cáustica. Cinco empresas praticamente controlam a produção do setor: a DOW QUIMICA, empresa da Dow Chemical Co. (EUA), através de sua planta localizada em Candeias/BA; a SALGEMA, empresa da "holding" Norquisa que envolve interesses de vários grupos entre os quais Odebrecht, Econômico, Mariani, Ultra e Suzano⁵⁶, através das plantas localizadas em Maceió/AL e Marechal Deodoro/AL, e Aracajú/SE; a CARBOCLORO, empresa controlada pela Occidental Chemical Holding Co. (EUA) com 51%, com a participação do grupo Unipar (31%) e de grupos italianos (10%), através de suas plantas localizadas em Cubatão/SP e Uberaba/MG; a SOLVAY, empresa da Solvay e Cie. (Bélgica), através de suas unidades localizadas em Sto. André/SP; e a CQR-Cia. Química do Recôncavo, outra empresa da "holding" Norquisa, através de sua planta localizada em Camaçari/BA.

A distribuição entre estas empresas da capacidade instalada do setor cloro-soda em termos percentuais pode ser observada na tabela abaixo:

Produtos/Empresas	Dow Chem.	Salgema	Carbocloro	Solvay	CQR
Acido clorídrico	7%	36%	29%	3,3%	2%
Cloro	30%	24%	23,5%	8,8%	4,5%
Soda cáustica	27%	25%	24%	9%	4,7%

Na produção de ácido clorídrico há que se ressaltar ainda a participação significativa da RHODIA, empresa do grupo Rhône-Poulenc com 7,8% da capacidade instalada total, através de sua unidade localizada em Paulínia/SP; e da IGARASSU, empresa do grupo Votorantim, da família Ermírio de Moraes, com outros 7,3% através da planta localizada em Cabo/PE.

No seu conjunto, em 1989 o setor cloro-soda foi responsável pelo consumo de 6.380,7 GWh, correspondente a cerca de 1.610 MW instalados de origem hidráulica. O setor prevê para o início dos anos noventa ampliações da capacidade instalada de produção de cloro através da CQR (+125 mt), da Salgema (+125 mt) e da Solvay (+28 mt); e de produção de soda cáustica através da CQR (+140 mt), da Salgema (+140 mt) e da Solvay (+31 mt).

Quanto à barrilha, utilizada como insumo notadamente na fabricação de vidros (56% do consumo), e em menor medida na fabricação de sabões e detergentes (16% do consumo), a Cia. Nacional ALCALIS, empresa subsidiária da Petrobrás, é responsável pela totalidade da produção através da planta localizada em Duque de Caxias/RJ. Até o ano 2000 está prevista a entrada em operação de uma nova unidade, a ALCANORTE-Alcalis do Rio Grande do Norte, a localizar-se em Macau/RN com capacidade instalada de 200 mt, dobrando desta forma a atual capacidade de produção de barrilha no Brasil.

Com respeito à produção do clorato de sódio, utilizado na fabricação das pastas químicas para produção do papel e celulose, duas empresas se destacam: a ALBY com 35,5% da capacidade instalada em 1989, através da planta localizada em Jundiaí/SP; e a ARACRUZ com outros 34,5% através de sua planta localizada em Barra do Riacho/ES. A Alby prevê uma expansão de +10 mt na sua capacidade instalada atual.

Finalmente, a produção de hidróxido de potássio líquido, também conhecido como potassa cáustica, utilizada na fabricação de sabões e detergentes, é dominada por apenas uma empresa: a PAN AMERICANA, através de planta localizada em Sta.Cruz/RJ, sem previsão de expansão.

Os dados referentes aos requerimentos em energia elétrica na produção dos inorgânicos, avaliados segundo o cotejo entre a produção verificada em 1989 e a capacidade instalada no mesmo ano, e conforme as ampliações previstas até o ano 2000, estão sintetizados no Quadro XXIII abaixo.

QUADRO XXIII: PRODUÇÃO DE INORGANICOS NO BRASIL: REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA SEGUNDO A CAPACIDADE INSTALADA EM 89 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATE O ANO 2000

PRODUTOS INORGANICOS	REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA	
	Consumo/Cap. Inst. -89	1989-2000
Acido clorídrico	41.708	2.946
Barrilha	348	20.000
Clorato de sódio	27.920	61.764
Cloro	116.994	1.469.277
Hidróx.de potássio liq.	11.767	-
Soda Cáustica	98.172	1.834.153
TOTAL	296.909	3.388.140

Fonte: Quadro A.XXV

Elaboração própria

Observa-se que, em termos globais, a produção de produtos químicos inorgânicos no Brasil tendo em vista os seis produtos analisados, impõe a necessidade de uma ampliação do parque de geração de energia elétrica até o ano 2000 equivalente a cerca de 930 MW instalados de origem hidráulica.

CAPITULO VIII: PRODUTOS DIVERSOS

1. Minerais não metálicos

"Trata-se de um setor eminentemente voltado para o mercado interno, com índices de exportação muito pouco significativos, e que atende plenamente a esse mercado interno, tendo hoje inclusive uma ampla margem de capacidade instalada para aumentar a sua produção (...). Este fato deve-se ao brutal desaquecimento da construção civil na década de 80, inclusive no que diz respeito a grandes obras públicas".

James Bolívar L.de Azevedo (coord.) - Perspectivas de ramos industriais grandes consumidores de energia elétrica, ELETROBRAS, 1990.

Para a avaliação do consumo de energia elétrica no setor dos minerais não-metálicos, a presente investigação dispôs de dados referentes unicamente à evolução da produção de cimento no Brasil, ficando portanto prejudicada a avaliação relativa à produção de artefatos de vidro inicialmente prevista.

Os dados da produção de cimento abrangem seus diferentes tipos - portland comum, portland alto forno, portland branco, pozolânico e de alta resistência. Com vistas à avaliação do consumo de energia elétrica foi adotado o índice de consumo específico de 100 kWh por tonelada de cimento, sendo a eletricidade utilizada como força motriz para os processos de britagem, moagem e ensacagem²⁷.

Com base nos dados apresentados no Quadro A.XV em anexo, obtiveram-se os dados com respeito à evolução do consumo de energia elétrica na produção de cimento no Brasil no período 1968-1989, conforme o Quadro XXIV que se segue.

QUADRO XXIV: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA NA PRODUÇÃO DE CIMENTO NO BRASIL NO PERÍODO 1968-1989

				(em MWh/ano)
ANOS	1968	1973	1978	
Cimento	728.100	1.339.800	2.323.900	
=====				
ANOS	1983	1986	1989	
Cimento	2.058.600	2.525.700	2.592.100	

Fonte: Quadro A.XV

Elaboração própria

Observa-se que a produção de cimento apresentou um vigoroso ritmo de expansão ao longo dos anos setenta, experimentando no início dos anos oitenta um recuo para, a partir de meados da década, praticamente estabilizar o volume de produção. Em 1989, as empresas fabricantes de cimento operaram com 70% da capacidade instalada²⁰.

A produção de cimento encontra dois grupos que detém o controle de 65% da fabricação total. Um deles é o grupo VOTORANTIM, da família Ermírio de Moraes, com 15 indústrias cimenteiras: Votorantim (Votorantim/SP e Euclidelândia/RJ); Sta.Rita (Itapevi e Salto de Pirapora/SP); Rio Branco (Rio Branco do Sul/PR); CIPSA (PR); Gaúcho (RS); Catarinense (SC); Itau (Itaú de Minas/MG e Corumbá/MS); Tocantins (Sobradinho/DF) e Pirineus (DF); Aratu (Aratu/BA); Sergipe e Cimesa (SE); Poty (PE); Poty da Paraíba (PB); e Cearense (CE).

O outro é o grupo JOÃO SANTOS, com 9 indústrias cimenteiras: Itabira (Cachoeiro do Itapemirim/ES e Capão Bonito/SP); Itaguarana (BA); Itaguassu (SE); Itapessoca (PE); Itapetininga (RN); Ibacip (CE); Itapicuru (MA); Cibrasa e Monte Alegre (PA).

A produção de cimento ainda encontra a presença do capital suíço através da Holderbank Financiere Glaris que controla duas empresas: a Diminas (Pedro Leopoldo/MG) e a Ipanema (SP); e ainda, do capital francês através do grupo Lafarge (52%) associado ao capital americano através da Lone Star Industries Inc. (48%) que controlam outras duas empresas: a CNCP (Arcos/MG) e a Mauá (São Gonçalo/RJ).

Em termos do consumo de energia elétrica, a produção de cimento no Brasil apresentou em 1989 um consumo da ordem de 2.592,1 GWh, equivalente a cerca de 660 MW instalados de origem hidráulica. Se admitirmos que a produção de 1989 foi equivalente a 70% da capacidade instalada naquele ano (37,030 Mt), e que alguns estudos prevêm que até o ano 2000 a produção de cimento deverá alcançar 42,618 Mt⁹⁹, ou seja, uma previsão de ampliação de +5,588 Mt, pode-se indicar que o requerimento da produção de cimento em termos de expansão do parque gerador brasileiro impõe a necessidade de mais 420 MW instalados de origem hidráulica até o ano 2000.

2. Papel e Celulose

"A intenção das empresas do setor é firmar o Brasil como exportador de papel e celulose (...). O Brasil ficou praticamente oito anos sem investir. Com o aumento natural da demanda interna, a exportação foi reduzida. Agora, estamos retomando a postura de investidores para garantir a colocação no mercado mundial".

Osmar E. Zogbi, presidente da APFFC in FSP-14.06.90

Sob o ponto de vista da utilização da eletricidade no processo de produção da celulose, seu consumo dá-se basicamente durante a etapa de preparação de sua matéria prima principal - a madeira (55% de *eucalyptus*; 37% de *pinus*; e os 8% restantes utilizando a araucária, o bambu, o sisal, o babaçu e também o bagaço de cana)⁴⁰ - como força motriz nas etapas de descascamento, descorticação, picação para obtenção dos cavacos, e posteriormente na etapa de cozimento através da utilização de caldeiras elétricas. Por seu turno, no processo de produção do papel, a energia elétrica é utilizada como força motriz nas operações de obtenção da polpa - batadeira e refinador - e na passagem desta pelos cilindros do secador e das calandras até as bobinas onde o papel é finalmente enrolado.

Os dados levantados nesta investigação relativos à produção de celulose incluem tanto a fibra longa (branqueada e não branqueada) como a fibra curta (branqueada e não branqueada). Quanto à produção de papel, os dados compreendem o papel para impressão, para escrever, para embalagem, para fins sanitários, cartões e cartolinas e especiais.

Para efeito de avaliação do consumo de energia elétrica no processo de produção da celulose foi adotado o índice de consumo específico de 580 kWh por tonelada de celulose seca ao ar (c.s.a.), enquanto que no processo de produção do papel foi adotado o índice de consumo específico de 870 kWh por tonelada de papel⁴¹.

Tendo como base os dados de produção apresentados no Quadro A.XV em anexo, obteve-se a evolução do consumo de energia elétrica do

setor de papel e celulose no período 1968-1989, apresentada no Quadro XXV abaixo.

QUADRO XXV: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA NA PRODUÇÃO DE PAPEL E CELULOSE NO BRASIL NO PERIODO 1968-1989

(em MWh/ano)			
ANOS	1968	1973	1978
Celulose	299.933	563.578	1.052.117
Papel	771.079	1.381.040	2.204.934
TOTAL	1.071.012	1.944.618	3.257.051
ANOS	1983	1986	1989
Celulose	1.773.508	2.062.136	2.274.964
Papel	2.972.580	3.937.246	4.234.321
TOTAL	4.746.088	5.999.382	6.509.285

Fonte: Quadro A.XVI

Elaboração própria

Quanto ao ritmo de crescimento do setor no período 1968-1989, tanto a celulose como o papel apresentaram um comportamento semelhante. Nos primeiros cinco anos a produção do setor - e o consumo de energia elétrica decorrente - dobra, para dobrar novamente ao longo dos cinco anos posteriores. Durante a década de oitenta o ritmo de crescimento se apresenta menos vigoroso; mesmo assim, a produção em 1989, bem como o consumo de energia elétrica, equivale praticamente ao dobro daquela verificada no final dos anos setenta.

Para a análise ao nível das empresas que compõem o setor procedeu-se à distinção entre a celulose e o papel.

2.1. Celulose

No que diz respeito à distribuição por empresa da capacidade instalada em 1989 na produção de celulose no Brasil, a KLABIN, grupo controlado pelos Irmãos Klabin (53,4%) e pelo grupo Monteiro Aranha (20,8%), detinha 20,8% da capacidade instalada, através das empresas KFPC-Divisão Paraná (PR), Riocell (RS) e Papel e Celulose Catarinense (SC).

A seguir, se encontravam: a ARACRUZ Celulose (ES) com 11%; a Cia. SUZANO de Papel e Celulose, do grupo Nemofeffer, com 9,9%; a CENIBRA-Celulose Nipo Brasileira (MG), empresa controlada pela CVRD (51%) e pela Japan Brazil Paper and Pulp Resources (49%), com 8,1%; a RIFASA Celulose e Papel (SP), empresa do grupo Rilisa através da ZDZ Parts., com 6,2%; a CHAMPION Papel e Celulose (SP), do grupo Champion (EUA), com 5,9%; a Cia. Florestal MONTE DOURADO (PA), empresa da Cia. Jari, com 5,9%.

Ainda, merecem destaque: a MANVILLE Produtos Florestais (SC), do grupo Manville (EUA), com 4,8%; a PAPEL SIMÃO (SP), empresa do Grupo Simão através da LHD Parts., com 4,3%; e a RIGESA Celulose, Papel e Embs. (SC), com 3,9%. Por seu turno, os 19,2% restantes estavam disseminados por cerca de 26 empresas de menor porte.

Em termos das previsões de ampliação da capacidade instalada de produção de celulose no Brasil até o ano 2000, vale assinalar: a Aracruz (mais 1.590 t/dia); a Bahia Sul, empresa resultante da associação da Cia. Suzano (38%), CVRD (30,9%), BNDES (27,5%) e a International Finance Corp.-agência do Banco Mundial (3,6%), através da planta localizada em Mucuri (BA) com capacidade prevista de 1.217 t/dia; a Norcell (1.100 t/d); a Celma Sul (1.000 t/d); a Cenibra (mais 1.000 t/d); a Celpav, empresa do grupo Votorantim, da família Ermírio de Moraes, através da planta localizada em Luiz

Antonio/Ribeirão Preto (SP) com capacidade prevista de 700 t/d; a Champion (mais 600 t/d); e a Papel Simão (mais 460 t/d). Esta relação cobre 76,3% do total das ampliações previstas até o ano 2000, sendo o restante constituído por ampliações de menor porte.

2.2. Papel

Quanto à distribuição por empresa da capacidade instalada de produção de papel em 1989, o cenário apresentava-se mais diluído, com as oito principais empresas representando 47,3% da capacidade instalada total do setor. A KLABIN, grupo controlado pelos Irmãos Klabin (53,4%) e pelo grupo Monteiro Aranha (20,8%), detinha 14,7% da capacidade instalada, através das empresas KFPC-Divisão Paraná (PR), KFPC-Divisão Fabricadora de Papéis (SP), Papel e Celulose Catarinense (SC), Riocell (RS), Papelão Ondulado do Nordeste-Ponsa (PE) e KFPC-Divisão Papelão Ondulado (SP).

A seguir, se encontravam: o grupo SUZANO, controlado pela Nemofeffer, com 8,5% através da Cia. Suzano (SP), Agaprint Informática (SP) e a Bacraft (BA); a CHAMPION Papel e Celulose (SP), do grupo Champion (EUA), com 5,5%; o grupo SIMÃO, com 4,8% através da Inds. de Papel Simão (SP) e a Ind. de Papel e Celulose de Salto (SP); o grupo RIPASA, com 4,3% através da Ripasa Celulose e Papel (SP), Cia. Santista de Papel (SP) e a Limeira Ind. de Papel e Cartolina (SP); a MANVILLE Produtos Florestais (SC), do grupo Manville (EUA), com 3,9%; a RIGESA, com 3,0% através das plantas localizadas em SC e SP; e finalmente a PISA-Papel de Imprensa (PR), com 2,7%.

No que diz respeito às previsões de ampliação da capacidade instalada na produção de papel até o ano 2000, as mais significativas envolvem as seguintes empresas: a Celpav-Celulose e Papel Votorantim (SP), com 830 t/d; a PISA (PR), com mais 690 t/d; a Bahia Sul (BA), com 667 t/d; a Inpacel, com 600 t/d; a Champion (SP), com mais 500 t/d; a Ripasa (SP), com mais 500 t/d; e a Papel Simão (SP), com mais

470 t/d. Estas ampliações representam cerca de 58% do total previsto até o ano 2000.

O Quadro XXVI abaixo sintetiza as informações analisadas em termos dos requerimentos em energia elétrica segundo a capacidade instalada em 1989 e as ampliações previstas até o ano 2000.

QUADRO XXVI: PRODUÇÃO DE PAPEL E CELULOSE NO BRASIL: REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA SEGUNDO A CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 AMPLIAÇÃO PREVISTA ATE O ANO 2000

(em MWh/ano)

REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA		
	Consumo/Cap. Inst. -89	1989-2000
Celulose	77.702	1.867.507
Papel	564.181	2.041.786
TOTAL	641.883	3.909.293

Fonte: Quadro A.XVII

Elaboração própria

Observa-se que, em termos globais, o setor de papel e celulose no Brasil impõe a necessidade de uma ampliação do parque de geração de energia elétrica brasileiro equivalente à cerca de 1.150 MW hidráulicos para atender suas previsões de expansão até o ano 2000.

Convém ainda assinalar que em 1986, 25,3% da produção de celulose no Brasil foi destinada ao mercado externo enquanto que a exportação de papel representou naquele ano 15,3% da produção. Tais dados implicam na avaliação de que 1.124,1 GWh foram consumidos naquele ano para atender o mercado externo. Já em 1989, 25,6% da produção de celulose foi destinada à exportação, o mesmo ocorrendo com 18,5% da produção de papel. Em termos do consumo de energia elétrica, a exportação do setor de papel e celulose representou em

1989 cerca de 1.365,7 GWh, ou o equivalente a 345 MW de origem hidráulica⁴².

Cumpra lembrar que em 1987 foi definido o Programa Nacional de Celulose e Papel com o objetivo de duplicar a capacidade de produção do setor até 1996. Os dados referentes às ampliações previstas indicados nesta investigação, bem como as intenções expressas pelo empresariado do setor, das quais aquela que abre a presente seção se constitui num claro exemplo, apontam para a perspectiva de que até o final da presente década, o setor de papel e celulose será responsável pela exportação de energia elétrica incorporada em seus produtos da ordem de 2,2 mil GWh/ano, ou seja, o equivalente a cerca de 560 MW hidráulicos instalados.

3. Borracha

"Um setor como o nosso, indispensável para a economia de transportes no país, deve crescer na base de 7 a 8% ao ano e, evidentemente, tal crescimento só é viável com novos investimentos e é natural que tais investimentos não são possíveis nem viáveis quando o setor não apresenta uma lucratividade razoável (...) tirando às empresas qualquer possibilidade de investimentos nas expansões que se fazem necessárias ao acompanhamento da demanda global dos produtos do setor".

Editorial do Boletim ANIP, dez/79.

Para efeito de avaliação do consumo de energia elétrica no setor de transformação da borracha esta investigação adotou como referência os dados relativos ao consumo de borracha - *natural e sintética* - na produção de pneumáticos e câmaras de ar. Este procedimento permitiu alcançar uma avaliação que ultrapassasse as dificuldades impostas pelos dados estatísticos disponíveis, que se restringem à contabilização da produção de pneumáticos e câmaras de ar apenas em termos do número de unidades produzidas anualmente.

Nessa medida, foi adotado o índice de consumo específico de 1.050 kWh por tonelada de borracha consumida para a produção de pneumáticos e câmaras de ar, considerando a eletricidade como força motriz no processo de elaboração da mistura à base de óleo plastificante, e ainda, nos processos de entubagem, confecção e vulcanização³.

Com base nos dados apresentados no Quadro A.XVIII em anexo, e aplicando-se o índice de consumo específico, obteve-se a evolução do consumo de energia elétrica na produção de pneumáticos e câmaras de ar durante o período 1968-1989 apresentada no Quadro XXVII que se segue.

QUADRO XXVII: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA NA PRODUÇÃO DE PNEUMÁTICOS E CÂMARAS DE AR NO BRASIL NO PERÍODO 68-89

(em MWh/ano)			
ANOS	1968	1973	1978
Pneumáticos e câmaras de ar	24.106	n.d.	208.259
ANOS	1983	1986	1989
Pneumáticos e câmaras de ar	235.664	251.816	263.180

Fonte: Quadro A.XVIII

Elaboração própria

Verifica-se um vigoroso incremento no consumo de borracha na produção de pneumáticos e câmaras de ar ao longo dos anos setenta. Durante a década de oitenta a expansão assume um ritmo de intensidade menor até alcançar em 1989 um consumo equivalente a 70 MW de origem hidráulica.

Esta investigação não dispôs dos dados referentes à capacidade instalada em 1989, nem tampouco das previsões de ampliação até o ano 2000.

Não obstante, cabe assinalar que a produção de pneumáticos e câmaras de ar é controlada por quatro empresas: a PIRELLI, empresa da Pirelli Coord. Pneumatici SpA (Itália); a GOODYEAR, empresa da Goodyear Tire and Rubber Co. (EUA); a FIRESTONE, empresa da Firestone Tire and Rubber Co. (EUA); e a MICHELLIN, empresa da Cie.Michelin Pneumatique (França).

4. Têxtil

"A indústria têxtil brasileira - de fios, tecidos e confecções - a primeira a expor-se, de fato, à concorrência externa, já sente os efeitos da redução de tarifas de importação. De um lado, começam a chegar os importados. De outro, ela apressa a modernização dos equipamentos que, em média, têm mais de vinte anos de uso".

Gazeta Mercantil - Balanço Anual, 1990.

Com vistas à avaliação do consumo de energia elétrica no setor têxtil a presente investigação se restringiu aos dados referentes à produção de fibras têxteis (fiação), não estando portanto incluídos os dados relativos à tecelagem e confecção.

Estes dados abrangem a produção de *fibras naturais* - algodão, juta/malva, seda e lã bruta - *fibras artificiais* e *fibras sintéticas*.

Foi adotado o índice de consumo específico de 1.800 kWh por tonelada de fibra produzida, considerando-se a utilização da energia elétrica como força motriz para os diversos processos mecânicos de fiação: passagem pelo equipamento de encardamento, estiramento, torção e conização - sendo que todos eles requerem motores rotativos funcionando com diversas velocidades⁶⁴.

Com base nos dados relativos à produção de fibras têxteis no Brasil durante o período 1968-1989 e aplicando-se o índice de consumo específico, obtiveram-se os dados da evolução do consumo de energia elétrica apresentados conforme o Quadro XXVIII que se segue.

QUADRO XXVIII: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA PRODUÇÃO DE FIBRAS TÊXTEIS NO BRASIL NO PERÍODO 1968-1989

(em MWh/ano)			
ANOS	1968	1973	1978
Fibras têxteis	1.471.320	1.764.900	1.555.560
=====			
ANOS	1983	1986	1989
Fibras têxteis	n.d.	2.070.000	1.985.526

Fonte: Quadro XIX

Elaboração própria

E interessante observar que a produção de fibras têxteis no Brasil apresentou ao longo do período 1968-1989 um quadro evolutivo praticamente estagnado, com pequenas oscilações em termos dos volumes anuais produzidos. A produção verificada em 1989 não é muito distinta daquela verificada em 1973.

Em termos do consumo de energia elétrica, em 1989 a produção de fibras têxteis apresentou um requerimento equivalente a cerca de 500 MW instalados de origem hidráulica.

Por outro lado, esta investigação não dispôs de dados referentes à capacidade instalada em 1989 das principais empresas de fiação. Há que se ressaltar que algumas destas empresas prevêem expansões ou novas implantações ao longo dos anos noventa. Todavia, os dados são extremamente imprecisos, não permitindo uma avaliação mais rigorosa no que diz respeito aos requerimentos futuros em energia elétrica decorrentes das ampliações da capacidade instalada do setor de fiação no Brasil.

Não obstante, cabe assinalar com respeito ao processo de modernização do parque têxtil brasileiro, apontado por algumas referências mais recentes, que tal processo não significa necessariamente a introdução de maquinário mais eficiente em termos de consumo energético. Pelo contrário, trata-se de uma renovação tecnológica de substituição do trabalho humano - p.e. no tear com lançadeira, ainda amplamente utilizado pela indústria têxtil brasileira - por uma maior automatização das máquinas de fiação, evolução que se traduz numa maior produtividade, mas também num consumo de energia elétrica 6% superior em relação ao sistema convencional⁴⁵.

CAPITULO IX:

A GUISA DE CONCLUSÃO

O esforço de investigação empreendido até aqui permitiu a sistematização de dados que se encontravam, em grande parte, dispersos, e portanto, dificultando a necessária visão de conjunto requerida pela questão central inicialmente formulada neste estudo.

Ao conduzi-lo para a avaliação dos requerimentos de energia elétrica dos setores produtivos eletrointensivos, enquanto vetor de expansão do parque de geração de energia elétrica no país, seja ao longo das duas últimas décadas, seja dentro do quadro prospectivo que se pode esboçar para os próximos dez anos à luz das evidências levantadas, o presente estudo aponta agora algumas conclusões.

Para cada um dos 64 produtos aqui analisados, a eletricidade desempenha um papel crucial. A dimensão deste papel é variável, de produto para produto, de setor para setor. Todavia, é possível afirmar que ela é diretamente proporcional à escala de produção envolvida em cada empreendimento, e ao caráter intrínseco do qual se reveste a necessidade de utilização da eletricidade enquanto insumo básico.

Nessa medida, escalas crescentes de produção e a necessidade de garanti-las, conferem à disponibilidade de energia elétrica na escala compatível aos requerimentos exigidos, um caráter de absoluta necessidade.

E o que demonstram os dados apresentados no Quadro XXIX, que sintetiza as informações referentes à evolução do consumo de energia elétrica dos setores produtivos eletrointensivos, em relação à capacidade instalada de geração no Brasil no período 1968-1989.

QUADRO XXIX: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA DE SETORES PRODUTIVOS SELECIONADOS EM RELAÇÃO A CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO NO BRASIL NO PERIODO 1968-1989

SETORES	<i>MM hydr. equivalentes ao consumo/ano</i>					
	1968	1973	1978	1983	1986	1989
MINERAÇÃO	602	1331	2252	2468	3554	4325
ALUMINA	1	22	34	58	103	152
SIDERURGIA	953	1514	2563	3106	4496	5304
METAIS NAO FER.	172	470	828	1791	3348	4182
FERROLIGAS	112	296	672	1042	1387	1647
PETROLEO	234	445	610	579	659	674
ALCOOL	2	2	7	22	28	37
ORG. BASICOS	1	11	21	55	64	71
INTER. P/ FERTIL.	6	27	46	133	173	188
INORGANICOS	188	320	887	1163	1510	1682
CIMENTO	184	338	586	519	637	653
PAPEL E CELULOSE	270	490	821	1196	1512	1640
BORRACHA	6	-	53	60	64	66
TEXTIL	371	445	392	-	522	500
TOTAL	3092	5711	9772	12192	18057	21121
CAP. INST. TOT. (MW)	8555	16600	26972	40366	44953	53886

Elaboração própria

Levando-se em consideração a importância relativa da origem hidráulica na geração de eletricidade ao longo do período^{ee}, é possível estabelecer a relação entre o total de MW hidráulicos equivalentes ao consumo/ano, requeridos pelos setores produtivos eletrointensivos com a capacidade instalada total para cada um dos anos considerados nesta avaliação.

Assim, observa-se que em 1968 o consumo eletrointensivo total representava 36,14% da capacidade instalada; 34,40% em 1973; 36,23% em 1978; 30,20% em 1983; 40,17% em 1986; e 39,21% em 1989.

A importância relativa do consumo eletrointensivo se mantém, portanto, na faixa dos 30%-40% ao longo de todo o período. Outra evidência que reforça a correlação entre a evolução do consumo eletrointensivo e a evolução da expansão do parque de geração elétrica neste período, é verificada pelas respectivas taxas de crescimento - 6,83 vezes para o consumo eletrointensivo e 6,30 vezes para a expansão da capacidade instalada total - bastante próximas.

No que diz respeito aos requerimentos de energia elétrica previstos pelo consumo eletrointensivo até o ano 2000, o Quadro XXX abaixo aponta mais evidências que reforçam a correlação, objeto desta investigação.

QUADRO XXX: REQUERIMENTOS DE ENERGIA ELETRICA PREVISTOS ATE O ANO 2000 SEGUNDO OS SETORES PRODUTIVOS ELETROINTENSIVOS

SETORES	<i>MW hydr. equivalentes ao consumo/ano</i>		
	DEMANDA 89	ACRESC.2000	DEMANDA TOTAL
MINERAÇÃO	1925	860	2785
ALUMINA	-	140	140
SIDERURGIA	300	890	1190
METAIS NAO-FER	155	2460	2615
FERROLIGAS	185	930	1115
PETROLED	130	150	280
ORG. BASICOS	6	30	36
INTER.P/ FERTIL.	55	15	70
INORGANICOS	75	855	930
CIMENTO	280	140	420
PAPEL E CELULOSE	160	990	1150
TOTAL	3271	7460	10731

Elaboração própria

Se estabelecermos uma comparação entre os dados de requerimentos previstos pelo consumo eletrointensivo até o ano 2000, com as previsões de expansão do parque hidrelétrico indicadas no Capítulo III desta investigação, tem-se que o total do requerimento previsto representa 28,7% da intenção de expansão do setor elétrico (+37.416 MW), mantendo a mesma proporção consumo eletrointensivo/capacidade instalada total, que será(ia) de 34,9%.

Em realidade, a presente investigação começa a entrar no terreno das incertezas, onde as afirmações devem ceder lugar ao condicional. Esta inflexão não é fortuita, nem representa uma alteração do estilo de redação. Trata-se agora de ingressar no campo das determinações políticas.

Privilegiou-se nesta investigação um procedimento de avaliação que procurou não se limitar apenas a números e quantidades, sem dúvida imprescindíveis para dar consistência ao encaminhamento proposto. Todavia, colocou-se como necessária uma abordagem que reunisse alguns elementos capazes de evidenciar formas de articulação de interesses que contribuem para dar ao perfil eletrointensivo em questão um conteúdo fundamentalmente político.

E nesse sentido que, ao acrescentar informações relativas à composição acionária das empresas, aos grupos e às grandes corporações presentes nos setores eletrointensivos, esta investigação procura apontar os *atores reais* que estão dissimulados pela terminologia - setores produtivos eletro intensivos - até aqui empregada.

Evidentemente, o processo de identificação empreendido acaba por abranger desde grandes corporações multinacionais, articuladas diretamente aos principais centros de decisão internacionais; passando por grandes grupos - estatais ou privados - de expressão política nacional, até empresas familiares, cuja dimensão de poder político se limita ao âmbito local, aos municípios onde suas unidades de produção estão instaladas.

Tem-se aqui presente que a revelação das formas de articulação de interesses podem, por vezes, conduzir a meros exercícios tautológicos - do tipo *força económica = força política* - privados de uma necessária capacidade explicativa, suficientemente capaz de conferir às evidências empíricas uma formulação de carácter substantivo.

O que confere expressão política aos interesses das empresas que compõem os setores produtivos eletrointensivos é a convergência - por vezes claramente revelada, por outras dissimulada por uma retórica pseudo-nacionalista - de propósitos empresariais de natureza "individual", ou em outros termos, de cada capital em particular, com os propósitos que se manifestam à nível internacional, no interior das grandes corporações multinacionais, revelando nesta passagem o carácter de submissão através do qual se processam as diversas formas de articulação setoriais.

Estas formas de articulação são evidenciadas através das associações empresarias patronais, no interior das quais *lobbies* são articulados, mecanismos de pressão são desencadeados - que incluem a exacerbação de fatores emocionais para sensibilização da opinião pública - onde não faltam os argumentos do "progresso", do "desenvolvimento" e do "bem-estar geral"⁶⁷.

Por seu turno, o carácter de submissão aqui apontado é evidenciado pela participação do capital internacional no controle de grande parte das empresas que compõem os setores produtivos eletrointensivos, e na orientação dada ao destino da produção de alguns setores, voltada em proporções significativas para o mercado externo.

E o que demonstram os dados do Quadro XXXI apresentado a seguir, que sintetiza as informações referentes à evolução do consumo de energia elétrica incorporada nos principais produtos eletrointensivos exportados no período 1983-1989.

QUADRO XXXI: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA INCORPORADA NOS PRINCIPAIS PRODUTOS ELETROINTENSIVOS EXPORTADOS NO PERÍODO 1983-1989

(em GWh/ano)

PRODUTOS EXPORTADOS	1983	1986	1989
Minério beneficiado ¹	6.971,8	9.689,9	12.459,5
Aço bruto	5.571,6	5.156,8	7.096,4
Alumínio primário	2.850,4	5.176,0	8.733,9
Cobre eletrolítico	-	5,9	17,0
Estanho metálico	24,1	52,3	93,7
Silício metálico	175,7	322,8	1.130,6
Ferroligas	2.437,2	2.233,5	2.867,2
Papel e Celulose	972,6	1.124,1	1.365,7
TOTAL	19.003,4	23.761,3	33.763,8
Equiv. MH hydr.	4.788,9	5.987,8	8.508,5
% capac. instal. total	11,86%	13,32%	15,79%

¹ inclui amianto, bauxita, caulim, ferro e manganês

Elaboração própria

Verifica-se que o consumo eletrointensivo orientado para a exportação praticamente dobrou em 1989 em relação à 1983. Se considerarmos que os principais requerimentos de energia elétrica previstos até o ano 2000, conforme é indicado no Quadro XXX, correspondem justamente aos produtos que participaram de forma mais significativa na evolução da pauta de exportação de eletricidade brasileira, não é excessivo se prever o vigor representado por estes setores nos próximos anos, na exigência de expansão do parque de geração de energia elétrica.

Por outro lado, não há como negar que o peso político das empresas que constituem estes setores, pode ser também avaliado através do volume financeiro em jogo, do montante de cada

investimento que é exigido para ampliar a capacidade instalada, imobilizado na forma de capital fixo necessário para a aquisição de novas máquinas, reformas e ampliações das instalações, ou na construção de novas plantas industriais.

Há que se ter sempre presente que os setores produtivos eletrointensivos são também intensivos em capital (fixo) e, por extensão, pouco intensivos na utilização da força de trabalho humana (capital variável). Os processos de automatização do trabalho se constituem numa característica comum para grande parte dos setores, o que lhes confere um contínuo aumento da produtividade do capital.

Entretanto, o mesmo não se pode dizer com respeito aos ganhos de eficiência energética. Grande parte dos processos produtivos são intrinsecamente eletrointensivos, isto é, os produtos só são possíveis de se obter através da utilização em grande escala de energia elétrica⁶⁸.

Estas características se contrapõem à retórica da geração de empregos, utilizada *ad nauseum* pelas empresas. Isso significa que o no. de postos de trabalho criados por unidade de capital investido, ou por unidade de energia consumida, é relativamente menor nos processos produtivos eletrointensivos, em comparação com os demais setores⁶⁹.

Ainda, há que se considerar que a taxa de lucro que pode ser alcançada pelas empresas que produzem mercadorias eletrointensivas, depende basicamente da tarifa de energia elétrica. A manutenção de tarifas baixas, que é a reivindicação de todas as empresas, ao mesmo tempo em que tornam suas mercadorias "competitivas" no mercado internacional, pouco contribuem no direcionamento de ações que impliquem em melhorias de eficiência energética⁷⁰.

Finalmente, cabe levantar uma última questão.

Se o encaminhamento da demonstração até aqui empreendido possibilitou estabelecer uma correlação direta entre o processo de

expansão do parque de geração elétrico e a evolução dos requerimentos de energia elétrica exigidos pelos setores produtivos eletrointensivos, uma questão de natureza fundamentalmente política resta a ser desvendada.

Esta questão diz respeito à mediação exercida pelo Estado ao longo deste processo. Em outros termos, trata-se de direcionar a presente análise para o papel do Estado, procurando revelar as razões através das quais o setor elétrico adquire os contornos de uma atividade de caráter público, transformando-se num campo de implementação de políticas públicas.

Trata-se pois, de ampliar o campo de investigação levantando elementos capazes de levar em conta as condições políticas sobre as quais se articula a composição de interesses, se estruturam formas diferenciadas de mediação entre a sociedade e o processo de valorização em bases capitalistas, da mercadoria energética, das mercadorias energia-intensivas, e das condições materiais e culturais de vida das populações que, anteriormente, e de alguma forma, se apropriaram de forma a estruturar territórios que hoje, já foram, que hoje estão sendo, ou que ainda podem vir a ser mais uma *jazida de kilowatts*.

NOTAS DA PARTE II

- (1) ver a respeito o Capítulo III - Parte I, *A expansão do parque gerador elétrico brasileiro*.
- (2) Fazem parte desta vertente trabalhos como os citados a seguir:
- CEMIG - Uso de energia elétrica no setor industrial de Minas Gerais: 1985. Belo Horizonte, Lemig, 1987, 93 p.
- CESP/FDTE - Energia na indústria: análises setoriais. São Paulo, Cesp, 1981, 356 p.
- CESP/FDTE - Energia na indústria: perfil da demanda. São Paulo, Cesp, 1983, 136 p.
- IPT - Manual de recomendações para um programa de redução do consumo de energia na indústria de celulose e papel, 3 vol. São Paulo, IPT, junho/1978.
- RUSSOMANO, V.H. - Introdução à administração de energia na indústria. São Paulo, Ed.Pioneira/Edusp, 1987, 262 p.
- SIMBES, N.W.B. et al. - "Estudo de otimização energética setorial têxtil" in Anais do Vº Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro, Clube de Engenharia/Coppe-Ufrj, 1990, pp.606-616.
- VASCONCELOS, E.C. e BECHTLUFFT, P.C.T. - "Conservação de energia na indústria de ferroligas em Minas Gerais" in Anais do V CBE, op. cit., pp.637-646.
- BANDEIRA DE MELLO, L.A. - "Conservação de energia nas usinas de pelotização CVRD" in Anais do V CBE, op.cit., pp.712-723.
- (3) O exemplo mais relevante desta *nova postura* é o Plano Nacional de Energia Elétrica 1987/2010 - Plano 2010 elaborado pelo MME/ELETRONORTE em 1987.
- (4) Dentre os trabalhos desta vertente estão:
- ELETRONORTE - Depto. de Mercado - Perspectivas de Ramos Industriais Grandes Consumidores de Energia Elétrica (documento interno - texto preliminar), 1990, 77 p.
- ELETRONORTE - As necessidades futuras de energia elétrica da Amazônia. Relatório técnico, parte IV, 1988, pp.200-241.
- CEMIG - Minas Gerais: cenários da economia 1986/2005. Vários relatórios setoriais, 1987.
- BAHIA, R.R.P. - "Os requisitos energéticos para o Programa Grande Carajás (PGC)-ano 2000" in Anais do V CBE, op.cit., pp.973-980.
- (5) Tal procedimento estava inicialmente previsto no plano de pesquisa do presente trabalho. Para tanto, seria necessário o acesso a dados - desde setoriais a nível do consumo industrial, até o faturamento das empresas concessionárias de distribuição de energia elétrica a nível de cada empresa consumidora - informações estas que se revelaram não disponíveis pela recusa das empresas concessionárias em atender nossas solicitações.
- (6) cf. SIESE/ELETRONORTE - Boletim Trimestral: síntese 1989. Rio de Janeiro, SG-MME/DNAEE/Eletronorte, 1990, 48 p.

- (7) O WRI-World Resources Institut, em seu relatório *World Resources 1990-91*, Oxford University Press, 1990, 369 p., apresenta no capítulo 21 - Energy, Materials and Wastes, pp.318-319, um quadro com dados referentes à produção mundial de eletricidade por país, segundo a origem (termoelétrica a combustível fóssil, hidroelétrica, geotérmica e nuclear) para o ano de 1987, em GWh/ano.

Com base nos dados relativos à produção de eletricidade de origem hidráulica apresentados neste quadro, e nos dados relativos à capacidade hidroelétrica instalada (em MW) por país apresentados no quadro da pp.320-321, foi possível estabelecer-se os índices de *equivalência hidráulica* para alguns países selecionados, conforme é apresentado na tabela abaixo:

País	I.E.H.
Brasil	0,252
Canadá	0,180
China	0,280
Estados Unidos	0,342
França	0,354
Índia	0,294
Itália	0,453
Japão	0,413
México	0,422
Noruega	0,246
Suécia	0,231
União Soviética	0,285
<i>Média internacional</i>	0,287

- (8) cf. RAMOS, F. - "Conservação de energia e política de exportação de metais básicos" in *São Paulo Energia*, no.55. São Paulo, Cesp, agosto/1989, pp.3-12.

Nesta mesma linha crítica, ver também TOLMASQUIM, M.T. - "A reação brasileira aos choques do petróleo: uma estratégia de crescimento intensiva em energia" in *Anais do V CBE*, *op.cit.*, pp.917-926.

Um exemplo de apropriação do discurso crítico pelos órgãos oficiais é dado por AZEVEDO, J.B.L. et al. - "A exportação de energia elétrica via produtos industriais" in *Anais do V CBE*, *op.cit.*, pp.991-999, onde os autores acabam por apontar o caráter da *inevitabilidade* da expansão do parque gerador elétrico brasileiro, necessária para atender os requerimentos previstos no período 1990-2000.

- (9) cf. SEVA Fo., A.O. - "Veias abertas, rios barrados, dominação ampliada: uma análise das principais mercadorias minerais, energéticas e metálicas na nova divisão internacional dos riscos técnicos" (Relatório final de pesquisa - vol.2). São Paulo, IEA/USP, 1990, 81 p. (texto preliminar p/ edição na *Coleção Documentos IEA/USP*).

- (10) O índice de consumo específico do minério beneficiado foi extraído a partir das seguintes referências bibliográficas:

CAMPOS Fo., M.P. - *Introdução à metalurgia extrativa e siderurgia*. Rio de Janeiro, LTC/UNICAMP, 1981, pp.25-41.

KLINGER, F.L. - "Iron Ore" in *Mineral Facts and Problems*, Bulletin 675, (1985 Edition). Washington, Bureau of Mines/United States Department of the Interior, 1985, 19 p.

Os processos de beneficiamento para cada um dos minérios também tiveram como referência a Revista *Brasil Mineral*, no.88, maio de 1990.

- (11) A propósito da evolução da capacidade de geração elétrica no Brasil, ver Parte I - Quadro II deste trabalho.

- (12) A respeito do processo de produção da alumina ver CST/ONU - Les sociétés transnationales dans l'industrie de production de l'aluminium à partir de la bauxite. New York, Centre sur les sociétés transnationales/ONU, 1982, pp.18-27.

Ver também Mc CAWLEY, F.X. e BAUMGARDNER, L.H. - "Aluminium" in Mineral Facts and Problems, *op.cit.*, 23 p.; e SHREVE e BRINK Jr. - *op.cit.*, pp.288-289.

- (13) A propósito dos processos siderúrgicos ver ASTIER, J. - "Evolution de la siderurgie mondiale et consequences pour les procédés et les matieres premieres" in Seminaire d'Economie et de Strategie Minières. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 20-23 maio/1987, 11 p.+ 6 tab.+ 16 fig. (texto mimeo.)

Ver também CAMPOS Fo., M.P. - *op. cit.*, pp.123-153; CESP/FDTE - Energia na indústria: análises setoriais. São Paulo, Cesp, 1981, pp.103-163; SCHOTTMAN, F.J. - "Iron and Steel" in Mineral Facts and Problems, *op.cit.*, 20 p.; e ainda WITTMANN, M. e THOUVENOT, C. - La mutation de la sidérurgie. Paris, Masson Ed., 1972, 132 p.

- (14) A respeito do processo de produção do alumínio primário ver CST/ONU - Les sociétés transnationales dans l'industrie de production de l'aluminium à partir de la bauxite. New York, Centre sur les sociétés transnationales/ONU, 1982, pp.27-39.

Ver também Mc CAWLEY, F.X. e BAUMGARDNER, L.H. - "Aluminium" in Mineral Facts and Problems, *op.cit.*, 23 p.; e SHREVE e BRINK Jr. - *op.cit.*, pp.199-204.

- (15) Dados extraídos do Relatório Estatístico ABAL:1989, p.8.

- (16) O processo de reciclagem na produção do alumínio representa um consumo energético da ordem de 15-25% em relação à produção do alumínio primário. Ver a respeito PORTER, R. e ROBERTS, T. - Energy savings by wastes recycling. London/New York, Elsevier Applied Science Publishers, 1985, 243 p.

A evolução na utilização do processo de reciclagem na produção do alumínio pode ser verificada a partir dos dados referentes a alguns países apresentados na tabela que se segue:

País	Participação da reciclagem na produção total		
	1983	1986	1989
Alemanha (RFA)	36,3%	38,4%	42,0%
Austria	37,6%	37,9%	44,7%
Brasil	11,2%	8,0%	7,5%
Estados Unidos	34,6%	36,4%	32,4%
França	30,3%	34,9%	41,2%
Japão	76,5%	85,3%	80,5%
Reino Unido	33,8%	29,7%	23,4%

Fonte: ONU - Monthly Bulletin of Statistics. New York, junho de 1990, p.73.

Os dados internacionais (exceto Brasil) se referem às médias mensais verificadas em cada ano pela World Metal Statistics de Londres. A Holanda, Noruega e Iugoslávia utilizam também o processo de reciclagem na produção do alumínio, embora os dados não permitam realizar a distinção entre produção primária e reciclagem.

- (17) O consórcio japonês Nalco reúne a participação das seguintes empresas: Mitsui Alum.Co. (6,5%); Nippon Light Metal (6,0%); Sumitomo Alum. Smelting Co. (5,0%); Mitsubishi Light Metal (5,0%); Showa Alum. Ind. (5,0%) - que formam a Light Metal Smelters Association com 27,5% do total. Ainda participam o Fundo de Cooperação Econômica Ultra-

marina (OECF-Gov.do Japão), com 40%; 9 empresas de comércio ("tradings"), com 16%; 8 empresas de transformação de alumínio, com 7%; 7 empresas consumidoras do metal, com 8,5%; e ainda The Industrial Bank of Japan, com 1,0%.

- (18) Dados extraídos dos Anuários Estatísticos do setor metalúrgico do CONSIDER para 83 e 86, e do SDI/MIC para 89, além da previsão para 90 do Relatório Estatístico da ABAL:1990.
- (19) cf. SHREVE e BRINK Jr.- *op.cit.*, p.200.
- (20) *idem* à nota 24.
- (21) Dado extraído do Anuário Estatístico do setor metalúrgico:1989 do SDI/MIC, p.91.
- (22) *idem* à nota 24.
- (23) *idem* à nota 24.
- (24) O índice de consumo específico na produção do estanho metálico foi extraído com base na avaliação de RAMOS, F.- *op.cit.*, p.10.
- (25) *idem* à nota 24.
- (26) O consumo específico de energia elétrica na produção dos diversos tipos de ferroligas apresenta uma grande variação. Para efeito de avaliação, foram consideradas as faixas de consumo indicadas nas seguintes referências bibliográficas:
 BROWN, R.E. e MURPHY, G.F.- "Ferroalloys" in Mineral Facts and Problems, *op.cit.*, 11p.
 VASCONCELOS, E.C. E BECHTLUFFT, P.C.T.- *op.cit.*, pp.637-646.
 ELETRONORTE- *op.cit.*, p.222.
 No caso específico do ferrosilício considerou-se o valor médio da faixa de consumo situada entre 8.200 e 10.200 kWh/t.
- (27) *idem* à nota 31. No caso do FeSiMn considerou-se o valor mais baixo da faixa de consumo situada entre 6.600 e 7.700 kWh/t.
- (28) *idem* à nota 31. No caso do ferromanganês considerou-se o valor médio da faixa de consumo situada entre 3.300 e 6.600 kWh/t.
- (29) *idem* à nota 31. No caso do ferrocromo considerou-se o valor médio da faixa de consumo situada entre 4.400 e 6.600 kWh/t.
- (30) *idem* à nota 31. No caso do ferroníquel considerou-se o valor médio da faixa de consumo situada entre 12.000 e 13.500 kWh/t.
- (31) *idem* à nota 31. No caso do FeCaSi considerou-se o valor mais alto da faixa de consumo situada entre 6.600 e 7.700 kWh/t.
- (32) *idem* à nota 31. No caso do FeSiMg considerou-se o valor médio da faixa de consumo situada entre 6.600 e 7.700 kWh/t.

- (33) *idem* à nota 31. No caso do ferronióbio considerou-se o valor médio da faixa de consumo situada entre 6.600 e 8.600 kWh/t.
- (34) ver a respeito SHREVE, R.N. e BRINK Jr., J.A.- *Chemical Process Industries* (4a.ed.). Mc Graw-Hill, 1977. (tradução para o português "*Indústrias de Processos Químicos*". Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1980, pp.583-614.
- (35) ver a respeito MOREIRA, J.R. e GOLDEMBERG, J.- "O programa nacional do álcool em 88" in *Revista Brasileira de Energia*, vol.1, no.1 São Paulo, Nova Stella Ed., 1989, pp.25-44.
- (36) cf. MOREIRA, J.R. e GOLDEMBERG, J., *op.cit.*, p.31.
- (37) ver a respeito FILGUEIRAS, R. e FILGUEIRAS, J.-"Dossiê sobre o álcool". Campinas, Depto.de Energia/Unicamp, maio/1990. (texto mimeo.)
- (38) Dados extraídos de RUSSOMANO, V.H. - *op.cit.*, p.65.
- (39) ver a respeito SHREVE e BRINK Jr.- *op.cit.*, pp.615-637. Ver também CESP/FDTE- *op.cit.*, pp.289-293.
- (40) Dentre as empresas de 2a. geração citadas nesta seção, destacam-se as seguintes, em termos da participação do capital internacional na composição acionária das mesmas: ACRINOR-Acrilonitrila do Nordeste (Brasil-65% e França-35%); CARBOCLORO (Occidental Chemical Holding Co.-EUA-59%, Brasil-31% e Itália-10%); CARBONOR (Brasil-73%, Bélgica-23% e Argentina-4%); CIQUINE (Petroquisa-Brasil-67%, Mitsubishi Kasei Corp.e Nissho Iwai Corp.-Japão-33%); COPAMO-Consórcio Paulista de Monômeros (Brasil-50%, Bélgica-48% e Suíça-2%); EDS (Brasil-75% e Alemanha-25%); MONSANTO (Procter et Gamble-EUA-100%); OXYPAR (Occidental Chemical Holding Co.-EUA-100%); PPH-Cia. Industrial de Polipropileno (Brasil-60%, Itália e EUA-40%); POLIALDEN (Brasil-67% e Japão-33%); POLIOLEFINAS (Brasil-83%, EUA-15% e Itália-2%); POLISUL (Brasil-67% e Alemanha-33%); POLITENO (Brasil-70% e Japão-30%); RHODIA (Rhône Poulenc-França-100%); SOLVAY (Bélgica-100%); WHITE MARTINS (Union Carbide-USA-100%).
- (41) Os dados disponíveis referentes às ampliações previstas nas Centrais de matérias primas dos pólos petroquímicos dizem respeito apenas aos dois primeiros anos da década de 90 e foram extraídos do Anuário da Indústria Química Brasileira: 1990 elaborado pela ABIQUIM, pp.74-78.
- (42) cf. SHREVE e BRINK Jr.- *op.cit.*, pp.224-226.
- (43) ver a respeito SHREVE e BRINK Jr.- *op.cit.*, pp.222.
- (44) cf. SHREVE e BRINK Jr.- *op.cit.*, pp.223.
- (45) ver a respeito SHREVE e BRINK Jr.- *op.cit.*, pp.255-259.
- (46) ver a respeito CESP/FDTE- *op.cit.*, pp.293-294.
- (47) cf. SHREVE e BRINK Jr.- *op.cit.*, pp.253-255.
- (48) ver a respeito CESP/FDTE- *op.cit.*, pp.295. O processo de produção do ácido sulfúrico é também descrito por SHREVE e BRINK Jr.-

op.cit., pp.264-276, embora se referindo ao processo de contato que não foi considerado para a presente avaliação.

- (49) ver a respeito SHREVE e BRINK Jr.- *op.cit.*, pp.280-283.
- (50) cf. SHREVE e BRINK Jr.- *op.cit.*, pp.190-196.
- (51) idem à nota 59.
- (52) ver a respeito SHREVE e BRINK Jr.- *op.cit.*, pp.183-189.
- (53) cf. SHREVE e BRINK Jr.- *op.cit.*, p.209.
- (54) ver a respeito SHREVE e BRINK Jr.- *op.cit.*, pp.233-242. A faixa de consumo específico de energia elétrica na produção do hidróxido de potássio está indicada na p.200.
- (55) cf. Quadro A.XXIV em anexo.
- O carbureto de cálcio era produzido pela BCC e pela White Martins até meados da década de 70. O carbureto de silício era produzido pela Emas e pela Norton até fins da década de 60. O cloreto de potássio (muriato de K), por sua vez, era produzido em grandes quantidades pela Quimbrás até meados da década de 70.
- (56) Vale lembrar que até agosto de 1991, a Norquisa tinha como seu principal dirigente o ex-Presidente da República Gal. Ernesto Geisel, que já exercia um poder sobre o setor petroquímico desde 1970 quando ocupava a presidência da estatal Petrobrás. Ao término do seu mandato em 1979, Geisel assumiu a presidência executiva da Norquisa que atualmente reúne interesses de 33 companhias.
- (57) ver a respeito CESP/FDTE- *op.cit.*, pp.11-62.
Ver também SHREVE e BRINK Jr.- *op.cit.*, pp.138-146.
- (58) cf. Revista Exame: Melhores e Maiores 1990, agosto/1990, p.231.
- (59) cf. ELETROBRAS/DEME-Depto.de Mercado-*Perspectivas de Ramos Industriais Grandes Consumidores de Energia Elétrica* (documento interno-texto preliminar), 1990, pp.70-77.
- (60) ver a respeito da utilização da madeira para produção do papel e celulose BERMANN, C.- *Desmatamento no Brasil: as responsabilidades pelo consumo de madeira, lenha e carvão vegetal*. Campinas, Depto.Energia/FEM/Unicamp, dez./1990, 40 p.(texto mimeo.)
- (61) ver a propósito dos processos de produção da celulose e do papel IPT - Manual de recomendações para um programa de redução do consumo de energia na indústria de celulose e papel, 3 volumes. São Paulo, IPT, junho/1978.
Ver também CESP/FDTE- *op.cit.*, pp.169-222; e SHREVE e BRINK Jr. - *op.cit.*, pp.496-509.
- (62) Dados de exportação de papel e celulose extraídos do Relatório Estatístico de 1989 da ANFPC-Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose, 1990.

- (63) cf. SHREVE e BRINK Jr. - *op.cit.*, pp.560-582. Ver também CESP/FDTE - *op.cit.*, pp.227-258.
- (64) ver a respeito CESP/FDTE - *op.cit.*, pp.315-356.
Ver também SIMÕES, N.W.B. et al. - *op.cit.*, p.612.
- (65) Esta avaliação foi realizada no estudo elaborado pela CESP/FDTE - *op.cit.*, p.344.
- (66) Em 1973, a energia elétrica de origem hidráulica representava 74,8%; em 1978, a proporção passa a representar 80,3%; em 1983, 84,7%; em 1986, 84,1%; e em 1989, 91,4% da capacidade instalada total.
(dados para 73-86 extraídos do SNE/MINFRA-Balanco Energético Nacional:1989. Brasília, 1990; e para 89 de SIESE/Eletobrás-Boletim síntese:1989. Rio de Janeiro, SG-MME/DNAEE/Eletobrás, 1990)
- (67) A retórica empresarial é analisada no Capítulo X - Parte III, notadamente na seção referente ao setor elétrico e a natureza de sua crise.
- (68) É evidente que a questão relativa às inovações tecnológicas responsáveis por ganhos de eficiência energética é bastante diversificada, e extremamente variável, de setor para setor, de processo produtivo para processo produtivo. Alguns destes têm experimentado significativos avanços em termos de eficiência energética, como é o caso de alguns setores como o papel e celulose, ferroligas, e mineração.

(ver a respeito as referências bibliográficas indicadas na nota 2).

Entretanto, para os casos em que o consumo específico de eletricidade é intrinsecamente alto, os ganhos de eficiência têm se verificado muito mais em termos da produtividade do capital, do que em termos de eficiência energética.

O processo de produção do alumínio primário é, nesse sentido, bastante ilustrativo, como demonstram os dados da tabela abaixo:

Parâmetro	Anos						
	57	64	68	72	75	80	85
1.	85	155	150	150	175	180	280
2.	85	89	87	90	90	94,5	94,5
3.	16	15,1	16	14,8	14	13,3	13,2
4.	10	7,3	11	9	7	5,7	3,0
5.	26	36	30	50	45	65,7	85,0

1. capacidade célula eletrol. (kA)
2. eficiência elétrica (%)
3. consumo específico (kWh/kg)
4. horas-homem/tonelada
5. vida útil da célula (meses)

fonte: WETCH, B.J. - "Aluminium Reduction Technology: entering the second century" in Journal of Metals, vol.40, no.11, novembro/1988, pp.19-25.

- (69) Como já foi assinalado no Capítulo IV - Parte II deste trabalho, os dados referentes ao no. de empregos para cada setor no Brasil são extremamente dispersos, pouco confiáveis, ou são apresentados a um nível de agregação que tornou difícil compatibilizá-los com os objetivos deste trabalho.

Não obstante, obtiveram-se algumas informações que foram sistematizadas na tabela abaixo (dados para 1989):

setor	no. empregos/GWh.ano
têxtil*	69.56
cimento	11.59
papel e celulose	7.21
siderurgia	5.92
refino de petróleo	5.05
ferroligas	2.04
alumínio primário	1.66

* inclui fiação e tecelagem

Elaboração própria

- (70) A política tarifária é analisada no Capítulo X - Parte III, na seção referente ao caráter instrumental e suas repercussões sociais na política tarifária do setor elétrico no Brasil.

PARTE II:

ANEXOS

PROCESSOS PRODUT. ELETROINTENSIVOS
QUADRO GERAL

SETORES	Consumo Especifico (kWh/t)	Processo Produtivo
MINERAÇÃO		
. amianto	100	<i>beneficiamento do minério: inclui as operações de fragmentação (britagem, trituração, moagem, pulverização) em operação sequencial com baixa eficiência energética, na faixa de 5 a 30%, e as operações de concentração através de precipitador eletrostático.</i>
. bauxita	100	
. cassiterita	100	
. caulim	100	
. chumbo	100	
. cobre	100	
. cromita	100	
. ferro	100	
. manganês	100	
. níquel	100	
. salgema	100	
. zinco	100	
REFINO		
. alumina	300-350	<i>fusão eletrotérmica processo de conversão (craqueamento catalítico, utilizando motor elétrico no soprador de ar)</i>
. petróleo	45	
DESTILAÇÃO		
. álcool etílico (anidro e hidratado)	14	<i>força motriz para fermentação e destilação</i>
SIDERURGIA		
. aço bruto	550-840	<i>fundição de carga fria à arco ou à indução</i>
METAIS NÃO FERROSOS		
. alumínio	13.200-19.800	<i>redução eletrolítica</i>

continua

SETORES	Consumo Especifico (kWh/t)	Processo Produtivo
. cádmio	1.800	<i>precipitação eletrolítica</i>
. chumbo metálico	200	<i>eletrorrefinação</i>
. cobre eletrolítico	200-350	<i>eletrorrefinação</i>
. cromo	1.200	<i>precipitação eletrolítica</i>
. estanho metálico	2.730	<i>precipitação eletrolítica</i>
. magnésio metálico	17.600-28.700	<i>eletrólise do cloreto de Mg</i>
. manganês metálico	13.200	<i>eletrólise do cloreto de Mn</i>
. níquel eletrolítico	2.200	<i>precipitação eletrolítica</i>
. silício metálico	13.200	<i>redução eletrotérmica</i>
. zinco metálico	3.100-3.440	<i>precipitação eletrolítica</i>
FERROLIGAS		
. ferrocromo AC/BC	4.400- 6.600	<i> fusão eletrotérmica</i>
. ferromanganês AC e MC/BC	3.300- 6.600	<i> redução eletrotérmica</i>
. ferroníquel AC/BC	12.000-13.500	<i> fusão eletrotérmica</i>
. ferronióbio	6.600- 8.800	<i> fusão eletrotérmica</i>
. ferrosilício 75% e 45%	8.200-10.200	<i> fusão eletrotérmica</i>
. ferrosilício-cálcio	6.600- 7.700	<i> fusão eletrotérmica</i>
. ferrosilício-manganês	6.600- 7.700	<i> fusão eletrotérmica</i>
. ferrosilício-magnésio	6.600- 7.700	<i> fusão eletrotérmica</i>
NAO-METALICOS		
. cimento	95-142	<i> britagem, moagem, ensacagem</i>
. vidro	280-495	<i> composição/mistura, forno de fusão, compressores, laminação, recozimento, conformação e corte</i>
PAPEL E CELULOSE		
. celulose	410-580	<i> força motriz p/ descascamento</i>
. papel	620-870	<i> descorticação, picação, e cozimento através de caldeiras elétricas</i>
BORRACHA		
. pneumáticos e câmaras de ar	1.050	<i> força motriz p/ elaboração da mistura, entubagem, confecção e vulcanização</i>

continua

SETORES	Consumo Específico (kWh/t)	Processo Produtivo
TEXTIL		
. fibras têxteis (naturais, artificiais e sintéticas)	1.800	força motriz para fiação - cardas, estiramento, torção e conização
QUIMICA		
orgânicos básicos		
. benzeno	78	
. butadieno	78	fracionamento da nafta bruta,
. eteno	78	pirólise na unidade de eteno,
. propeno GP/GD	78	hidrólise da nafta, reforma
. tolueno	78	catalítica, extração de aro-
. o-xileno	78	máticos, fracionamentos di-
. p-xileno	78	versos.
. xilenos mistos	78	
intermed. para fertilizantes		
. ácido fosfórico	55	red. eletrotêrm.+ oxidação
. ácido nítrico	10	oxidação do amoníaco e absorção
. ácido sulfúrico	11-55	red. eletrolit. a contato
. amônia	275	catálise utiliz. conversor
. uréia	182	reciclagem compl. em fase aquosa
. superfosfato simples	22	força motriz p/ câmara contínua
. superfosfato triplo	40	granulação, resfriam. e peneiram.
inorgânicos		
. ácido clorídrico	99	reação do NaCl com ác. sulfúr.
. barrilha	100	força motriz p/bomb.e calcinação
. carbeto de cálcio	2.900-3.300	redução eletrotérmica
. carbeto de silício	8.800-9.900	redução eletrotérmica
. clorato de sódio	5.620	eletrólise de solução de NaCl
. cloreto de potássio	55	refinação da solução a quente
. cloro	2.950	eletr.salmoura em cél.a diafragma
. hidróx.de potássio liq.	2.200-2.600	eletról.de solução de KCl
. soda cáustica	3.300	eletr.salmoura em cél.a diafragma

Fontes:

1. ASTIER, J.- "Evolution de la siderurgie mondiale et consequences pour les procédés et les matieres premières" in Seminaire d'Economie et de Strategie Minières. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 20-23 maio/1987, 11 p.+ 6 tab.+ 16 fig. (texto mimeo.)
2. BROWN, R.E. e MURPHY, G.F.- "Ferroalloys" in Mineral Facts and Problems, Bulletin 675, (1985 Edition). Washington, Bureau of Mines/United States Department of the Interior, 1985, 11 p.

3. CAMPOS Fo., M.P. - Introdução à metalurgia extrativa e siderurgia. Rio de Janeiro, LTC/UNICAMP, 1981, 153 p.
4. CESP/FDTE - Energia na indústria: análises setoriais. São Paulo, Cesp, 1981, 356 p.
5. CST/DNU - Les sociétés transnationales dans l'industrie de production de l'aluminium à partir de la bauxite. New York, Centre sur les sociétés transnationales/ONU, 1982, 128 p.
6. IPT - Manual de recomendações para um programa de redução do consumo de energia na indústria de celulose e papel, 3 volumes. São Paulo, IPT, junho/1978.
7. KLINGER, F.L. - "Iron Ore" in Mineral Facts and Problems, op.cit., 19 p.
8. Mc CAWLEY, F.X. e BAUMBARDNER, L.H. - "Aluminium" in Mineral Facts and Problems, op.cit., 23 p.
9. MOREIRA, J.R. e GOLDEMBERG, J. - "O programa nacional do álcool em 88" in Revista Brasileira de Energia, vol.1, no.1. São Paulo, Nova Stella Ed., 1989, pp.25-44.
10. PORTER, R. e ROBERTS, T. - Energy savings by wastes recycling. London/New York, Elsevier Applied Science Publishers, 1985, 243 p.
11. SCHOTTMAN, F.J. - "Iron and Steel" in Mineral Facts and Problems, op.cit., 20 p.
12. SHREVE, R.N. e BRINK Jr., J.A. - Chemical Process Industries (4a. ed.). Mc Graw-Hill, 1977. (tradução para o português "Indústrias de Processos Químicos", Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1980, 717 p.
13. WITTMANN, M. e THOUVENOT, C. - La mutation de la sidérurgie. Paris, Masson et Cie. Ed., 1972, 132 p.

QUADRO A.I: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE MINERIO BENEFICIADO NO BRASIL NO PERIODO 1968-1989

(em toneladas)

MINERIO	1968	1973	1978
Amianto ¹	5.454	44.868	122.815
Bauxita	n.d.	132.947	132.245
Cassiterita	3.298	5.444	10.569
Caulim	107.041	189.245	1.155.231
Chumbo ²	26.904	25.946	31.140
Cobre ²	-	9.559	-
Cromita ³	n.d.	112.020	203.107
Ferro	22.520.640	50.505.972	84.437.915
Manganês	1.150.935	1.518.585	1.650.262
Níquel	67.744	280.664	285.800
Salgema	-	-	568.665
Zinco ²	6.000	93.876	209.719

Ver fontes no final do quadro

continua

- <1> fibra
- <2> concentrado
- <3> cromo contido
- ° dado preliminar
- n.d. dado não disponível
- produção inexistente

QUADRO A.1: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE MINERIO BENEFICIADO NO BRASIL NO PERIODO 1968-1989 (continuação)

(em toneladas)			
MINERIO	1983	1986	1989
Amianto ¹	158.855	205.806	206.195
Bauxita	4.213.907	5.353.557	8.861.564
Cassiterita	22.769	44.081	48.550 *
Caulim	420.120	623.822	846.200
Chumbo ²	31.109	23.699	14.500 ^B
Cobre ²	96.892	117.068	45.500 ^B
Cromita ³	110.978	126.410	182.450
Ferro	88.694.635	129.054.420	156.501.800
Manganês	1.898.479	2.498.671	1.876.597
Níquel	680.486	1.351.959	1.178.526
Salgema	928.519	954.062	1.700.400
Zinco ²	662.126	692.547	157.138

Fontes:

1. Revista Brasil Mineral de abril/1985, abril/1988, julho/1990 e maio/1991.
2. CST/ONU - *Les sociétés transnationales dans l'industrie de production de l'aluminium à partir de la bauxite*, 1982.
3. DNPM/MME - Anuário Mineral Brasileiro de 1974, 1979, 1984 e 1987.
4. DNPM/MME - Balanço Mineral Brasileiro de 1988.
5. IBGE - Anuário Estatístico do Brasil de 1970, 1975, 1980, 1985, 1987/1988.
6. IBRAM - Estatísticas Mineraias, vários números.
7. *Minerals Yearbook*, 1987 de 1989.
8. *Mining Journal* de junho/1990.
9. ONU - *Monthly Bulletin of Statistics* de junho/1990.
10. *World Economy Minerals Yearbook-1987* de 1990.
11. WRI - *World Resources* de 1986, 1988-89 e 1990-91.

QUADRO A.II: BENEFICIAMENTO DE MINERIO NO BRASIL: CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

(em t/ano)

MINERIO	Cap. Inst.	Ampl. Prev.	Acr. até 2000
Amianto ¹	230.000	-	-
Bauxita	12.438.500	20.526.500	8.088.000
Cassiterita	58.000	60.600	2.600
Caulim	855.000	-	-
Chumbo ²	262.500	-	-
Cobre ²	144.200	-	-
Cromita ³	180.000	380.000	200.000
Ferro	226.023.000	250.940.000	24.917.000
Manganês	2.700.000	3.060.000	360.000
Níquel	1.500.000	-	-
Salgema	3.000.000	3.200.000	200.000
Zinco ²	550.800	825.200	274.400

(1) fibra

(2) concentrado

(3) cromo contido

Fonte: vide Quadro A.I - ref.1.

Elaboração própria

QUADRO A.III: EVOLUÇÃO DO REFINO DE PETRÓLEO BRUTO NO BRASIL NO PERÍODO 1968-1989

(em toneladas)			
ANOS	1968	1973	1978
Petróleo bruto	20.618.994	39.222.299	53.819.826
ANOS	1983	1986	1989
Petróleo bruto	51.065.882	58.118.423	59.467.934

nota: Para a conversão em toneladas foram utilizadas as seguintes equivalências:

1 m³ = 6,29 barris
 1 b = 159 litros
 1 ton = 7,5 b
 densidade média do petróleo (t/m³) = 0,867

Fontes:

1. IBGE - Anuário Estatístico do Brasil de 1970, 1975, 1980, 1985, 1987/1988.
2. MME/CNP - Anuário Estatístico: ano 1988.
3. PETROBRAS - O Petróleo e a Petrobrás, 1981.
4. PETROBRAS - Relatório anual: 1989.

QUADRO A.IV: REFINO DE PETRÓLEO BRUTO NO BRASIL: CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

(em t/ano)			
	Cap. Inst.	Ampl. Prev.	Acr. até 2000
Petróleo bruto	70.854.300	83.818.600	12.964.300

Fonte: vide Quadro A.III - ref.4.

Elaboração própria

QUADRO A.V: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ALCOOL ETILICO NO BRASIL NO PERIODO 1968-1989

(em toneladas)			
ANOS-SAFRA	1968/69	1973/74	1978/79
Alcool etílico*	475.530	537.310	1.864.820
ANOS-SAFRA	1983/84	1986/87	1989/90
Alcool etílico*	6.272.760	7.876.400	10.593.120

(**) anidro + hidratado

nota: Para a conversão em toneladas foram utilizadas as seguintes equivalências:

1 m³ = 1000 litros
 massa específica do álcool etílico (kg/m³) = 789

Fontes:

1. COPERSUCAR - Proálcool: Fundamentos e Perspectivas, maio/1989.
2. IBGE - Anuário Estatístico do Brasil de 1970, 1975, 1980, 1985, 1987/1988.
3. MME/CNP - Anuário Estatístico: ano 1988.

QUADRO A.VI: PRODUÇÃO DE ALCOOL ETILICO NO BRASIL: CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

(em t/ano)			
	Cap. Inst.	Ampl. Prev.	Acr. até 2000
Alcool etílico*	12.860.700	n.d.	n.d.

(**) anidro + hidratado

Fonte: vide Quadro A.V - ref.1.

Elaboração própria

QUADRO A.VII: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ALUMINA A PARTIR DO REFINO DA BAUXITA NO BRASIL NO PERÍODO 1968-1989

(em toneladas)			
ANOS	1968	1973	1978
Alumina	11.776	249.973	387.327
ANOS	1983	1986	1989
Alumina	659.060	1.167.215	1.724.429

Fontes:

1. ABAL - Anuário Estatístico: 1989
2. ABIQUIM - Anuário da Indústria Química Brasileira de 1970, 1974, 1983 e 1990
3. CST/ONU - *Les sociétés transnationales dans l'industrie de production de l'aluminium à partir de la bauxite*, 1982.
4. DNPM/MME - Anuário Mineral Brasileiro de 1974, 1979, 1984 e 1987.
5. IPEA/CEPAL/ONU - Estudios y informes no.34, 1983.
6. MORRISON, D.E. - "A indústria do alumínio na América Latina" in Revista Brasil Mineral no.72, novembro/1989.

QUADRO A.VIII: PRODUÇÃO DE ALUMINA NO BRASIL: CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

(em t/ano)			
	Cap. Inst.	Ampl. Prev.	Acr. até 2000
Alumina	1.693.000	2.995.700	1.552.700

Fontes: vide Quadro A.VII - ref.2 (90) e 6.

Elaboração própria

QUADRO A.IX: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE AÇO BRUTO NO BRASIL NO PERÍODO 1968-1989

(em toneladas)			
ANOS	1968	1973	1978
Aço bruto	4.453.187	7.149.084	12.106.921
ANOS	1983	1986	1989
Aço bruto	14.670.591	21.239.825	25.055.000

Fontes:

1. ABRACAVE - Anuário Estatístico de 1987.
2. Revista Brasil Mineral de abril/1985, abril/1988, julho/1990 e maio/1991.
3. IBGE - Anuário Estatístico do Brasil de 1970, 1975, 1980, 1985, 1987/1988.
4. IBS - Anuário Estatístico da Indústria Siderúrgica Brasileira de 1987 e 1990.
5. ONU - *Monthly Bulletin of Statistics* de junho/1990.
6. SDI/MIC - Anuário Estatístico: setor metalúrgico de 1989.
7. WRI - *World Resources* de 1986, 1988-89 e 1990-91.

QUADRO A.X: PRODUÇÃO DE AÇO BRUTO NO BRASIL: CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

(em t/ano)			
	Cap. Inst.	Ampl. Prev.	Acr. até 2000
Aço bruto	26.473.000	30.672.000	4.199.000

Fonte: vide Quadro A.IX - ref.2 (90/91).

Elaboração própria

QUADRO A.XI: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE METAIS NÃO FERROSOS NO BRASIL
NO PERÍODO 1968-1989

(em toneladas)

METAIS NÃO-FERROSOS	1968	1973	1978
Alumínio primário	41.291	111.700	186.365
Cádmio	-	-	-
Chumbo metál. prim.	18.350	38.400	47.236
Cobre eletrolítico	3.500	4.200	647
Cromo metálico	-	-	-
Estanho metálico	1.748	3.815	9.309
Magnésio metál. prim.	-	-	-
Manganês metálico	-	-	-
Níquel eletrolítico	1.042	4.122	3.600
Silício metálico	-	-	5.831
Zinco metál. prim.	3.507	14.880	56.097
METAIS NÃO-FERROSOS	1983	1986	1989
Alumínio primário	400.744	757.584	887.432
Cádmio	189	233	161*
Chumbo metál. prim.	20.581	32.718	32.522
Cobre eletrolítico	63.083	115.990	152.562
Cromo metálico	7	138	170*
Estanho metálico	12.950	25.152	44.110
Magnésio metál. prim.	519	4.356	5.866*
Manganês metálico	-	75	78*
Níquel eletrolítico	10.741	13.465	13.726
Silício metálico	20.602	37.077	116.779
Zinco metál. prim.	99.913	130.555	155.846

* dados de 1988
- produção inexistente

Fontes:

1. ABAL - Anuário Estatístico: 1989
2. ABRANFE - Guia de Metais Não Ferrosos, 1988/1989.
3. Revista Brasil Mineral de abril/1985, abril/1988, julho/1990 e maio/1991.

continua

4. CST/ONU - *Les sociétés transnationales dans l'industrie de production de l'aluminium à partir de la bauxite*, 1982.
5. DNPM/MME - Anuário Mineral Brasileiro de 1974, 1979, 1984 e 1987.
6. DNPM/MME - Balanço Mineral Brasileiro de 1988.
7. IBGE - Anuário Estatístico do Brasil de 1970, 1975, 1980, 1985, 1987/1988.
8. ICZ - Anuário Estatístico de 1990.
9. IPEA/CEPAL/DNU - Estudios y informes no.34, dez/1983.
10. ONU - *Monthly Bulletin of Statistics* de junho/1990.
11. SDI/MIC - Anuário Estatístico: setor metalúrgico de 1989.
12. WRI - *World Resources* de 1986, 1988-89 e 1990-91.

QUADRO A.XII: PRODUÇÃO DE METAIS NÃO FERROSOS NO BRASIL: CAPACIDADE
 INSTALADA EM 1989 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

(em t/ano)

METAIS NÃO-FERROSOS	Cap. Inst.	Ampl. Prev.	Acr. até 2000
Alumínio primário	873.000	1.450.000	577.000
Cádmio	240	-	-
Chumbo metál. prim.	53.000	-	-
Cobre eletrolítico	160.000	310.000	150.000
Cromo metálico	472	-	-
Estanho metálico	49.740	-	-
Magnésio metál. prim.	10.650	-	-
Manganês metálico	2.400	4.800	2.400
Níquel eletrolítico	13.500	30.300	16.800
Silício metálico	131.800	143.200	11.400
Zinco metál. prim.	229.800	307.800	78.000

Fonte: vide Quadro A.XII - ref.3.

Elaboração própria

QUADRO A.XIII: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE FERROLIGAS NO BRASIL NO PERÍODO 1968-1989

(em toneladas)

FERROLIGAS	1968	1973	1978
Fe Cr AC/BC	3.642	15.492	66.868
Fe Mn AC e MC/BC	35.335	77.920	117.843
Fe Ni AC/BC	3.781	9.998	10.976
Fe Nb	1.058	5.712	10.251
Fe Si 75% e 45%	15.635	40.221	72.842
Fe Ca Si	-	-	5.790
Fe Si Mn	6.775	23.324	106.249
Fe Si Mg	-	-	9.968
=====	=====	=====	=====
FERROLIGAS	1983	1986	1989
Fe Cr AC/BC	82.852	118.904	122.205
Fe Mn AC e MC/BC	103.271	164.093	180.668
Fe Ni AC/BC	30.012	34.296	34.997
Fe Nb	9.665	17.391	16.378
Fe Si 75% e 45%	151.030	217.715	286.994
Fe Ca Si	7.400	23.715	33.020
Fe Si Mn	178.266	177.568	208.262
Fe Si Mg	10.711	13.053	15.864

Fontes:

1. ABRACAVE - Anuário Estatístico de 1987.
2. ABRAFE - Anuário da indústria brasileira de ferroligas de 1989.
3. Revista Brasil Mineral de abril/1985, abril/1988, julho/1990 e maio/1991.
4. IBGE - Anuário Estatístico do Brasil de 1970, 1975, 1980, 1985, 1987/1988.
5. IBS - Anuário Estatístico da Indústria Siderúrgica Brasileira de 1987 e 1990.

QUADRO A.XIV: PRODUÇÃO DE FERROLIGAS NO BRASIL: CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

(em t/ano)

FERROLIGAS	Cap. Inst.	Ampl. Prev.	Acr. até 2000
Fe Cr AC/BC	138.000	158.000	20.000
Fe Mn AC e MC/BC	213.000	365.000	152.000
Fe Ni AC/BC	35.800	59.800	24.000
Fe Nb	26.800	49.600	22.800
Fe Si 75% e 45%	300.100	392.900	92.800
Fe Ca Si	41.000	51.500	10.500
Fe Si Mn	233.900	424.900	191.000
Fe Si Mg	22.000	42.000	20.000

Fonte: vide Quadro A.XIII - ref.3 (90/91).

Elaboração própria

QUADRO A.XV: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE CIMENTO NO BRASIL NO PERÍODO 1968-1989 (em toneladas)

(em toneladas)

ANOS	1968	1973	1978
Cimento	7.280.654	13.397.576	23.239.000
ANOS	1983	1986	1989
Cimento	20.586.000	25.257.000	25.921.000

Fonte: Sindicato Nacional da Indústria do Cimento

QUADRO A.XVI: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE PAPEL E CELULOSE NO BRASIL
NO PERÍODO 1968-1989

(em toneladas)

ANOS	1968	1973	1978
Celulose	517.126	971.687	1.813.994
Papel	886.298	1.587.403	2.534.407
ANOS	1983	1986	1989
Celulose	3.057.773	3.555.407	3.922.352
Papel	3.416.758	4.525.570	4.867.036

Fonte: ANFFC - Relatório Estatístico, 1989.

QUADRO A.XVII: PRODUÇÃO DE PAPEL E CELULOSE NO BRASIL: CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

(em t/ano)

	Cap. Inst.	Ampl. Prev.	Acr. até 2000
Celulose	4.056.320	7.276.160	3.219.840
Papel	5.515.520	7.862.400	2.346.880

Dados disponíveis em t/dia - para obtenção dos valores anuais considerou-se 320 d/ano de operação

Fonte: ANFFC - Relatório Estatístico: 1989.

Elaboração própria

QUADRO A.XVIII: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE PNEUMÁTICOS E CÂMARAS DE AR
NO BRASIL NO PERÍODO 1968-1989 (em toneladas)

(em toneladas)			
ANOS	1968	1973	1978
Pneumáticos e câmaras de ar	22.958	23.402	198.342
ANOS	1983	1986	1989
Pneumáticos e câmaras de ar	224.442	239.825	250.647

Fonte: Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos

QUADRO A.XIX: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE FIBRAS TEXTÉIS NO BRASIL NO
PERÍODO 1968-1989

(em toneladas)			
ANOS	1968	1973	1978
Fibras têxteis	817.400	980.500	864.200
ANOS	1983	1986	1989
Fibras têxteis	n.d.	1.150.000	1.103.070

Fonte: Sindicato da Indústria de Fiação e Tecelagem

QUADRO A.XX: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO QUÍMICA DE ORGÂNICOS BÁSICOS
NO BRASIL NO PERÍODO 1968-1989

(em toneladas)			
ORGÂNICOS BÁSICOS	1968	1973	1978
OLEFINAS			
Butadieno	30.000	41.586	81.097
Eteno	n.d.	222.113	398.767
Propeno GP+GQ ¹	n.d.	129.214	237.891
AROMÁTICOS			
Benzeno	15.674	89.546	171.654
Tolueno	3.721	41.586	72.203
o-Xileno			33.226
p-Xileno	310 ²	28.567 ²	-
Xilenos mistos			60.153
=====			
ORGÂNICOS BÁSICOS	1983	1986	1989
OLEFINAS			
Butadieno	161.727	205.507	198.204
Eteno	1.163.275	1.305.778	1.489.413
Propeno GP+GQ ¹	590.658	719.310	835.837
AROMÁTICOS			
Benzeno	435.769	507.180	596.368
Tolueno	146.850	174.263	150.163
o-Xileno	80.286	82.717	97.392
p-Xileno	73.001	111.495	118.895
Xilenos mistos	147.545	150.902	114.582

⁽¹⁾ inclui Grau Polímero e Grau Químico

⁽²⁾ se refere a todos xilenos
n.d. dado não disponível

Fonte: ABIQUIM - Anuário da indústria química brasileira de 1970, 1974, 1983 e 1990.

QUADRO A.XXI: PRODUÇÃO DE ORGANICOS BASICOS NO BRASIL: CAPACIDADE
 INSTALADA EM 89 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

(em t/ano)

ORGANICOS BASICOS	Cap. Inst.	Ampl. Prev.	Acr. até 2000
<i>OLEFINAS</i>			
Butadieno	228.000	342.000	114.000
Eteno	1.529.000	2.079.000	550.000
Propeno GP+GG ¹	855.000	1.414.300	559.000
<i>AROMATICOS</i>			
Benzeno	660.303	781.880	121.577
Tolueno	185.121	231.182	46.061
o-Xileno	105.000	120.000	15.000
p-Xileno	130.000	-	-
Xilenos mistos	196.404	231.780	35.376

⁽¹⁾ inclui Grau Polímero e Grau Químico

Fonte: ABIQUIM - Anuário da indústria química brasileira de 1990.

Elaboração própria

QUADRO A.XXII: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO QUÍMICA DE INTERMEDIÁRIOS PARA FERTILIZANTES NO BRASIL NO PERÍODO 1968-1989

(em toneladas)			
INTERMED. P/ FERTILIZANTES	1968	1973	1978
Acido fosfórico	8.800	68.296	179.608
Acido nítrico			
Acido sulfúrico	318.896	955.595	1.595.724
Amônia	23.375	179.002	258.817
Uréia	-	66.255	113.422
Superfosfato simples	457.777	817.983	1.095.251
Superfosfato triplo	-	88.321	475.162
=====			
INTERMED. P/ FERTILIZANTES	1983	1986	1989
Acido fosfórico	594.083	708.375	767.502
Acido nítrico	321.156	389.815	429.914
Acido sulfúrico	2.982.510	3.820.432	3.809.385
Amônia	904.402	1.081.566	1.201.006
Uréia	709.661	995.984	1.145.076
Superfosfato simples	1.277.939	2.254.331	1.896.310
Superfosfato triplo	429.497	700.024	735.164

Fonte: ABIQUIM - Anuário da indústria química brasileira de 1970, 1974, 1983 e 1990.

QUADRO A.XXIII: PRODUÇÃO DE INTERMEDIÁRIOS PARA FERTILIZANTES NO BRASIL: CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

	(em t/ano)		
INTERMED. P/ FERTILIZ.	Cap. Inst.	Ampl. Prev.	Acr. até 2000
Ácido fosfórico	869.740	1.034.740	165.000
Ácido nítrico	432.000	484.710	52.710
Ácido sulfúrico	5.020.800	5.627.960	607.160
Amônia	1.224.523	1.278.031	53.508
Uréia	1.116.000	-	-
Superfosfato simples	4.276.392	4.786.392	510.000
Superfosfato triplo	3.927.008	4.027.008	100.000

Fonte: ABIQUIM - Anuário da indústria química brasileira de 1990.

Elaboração própria

QUADRO A.XXIV: EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO QUÍMICA DE INORGÂNICOS NO BRASIL NO PERÍODO 1968-1989 (em toneladas)

(em toneladas)			
PRODUTOS INORGÂNICOS	1968	1973	1978
Ácido clorídrico	77.714	81.709	178.550
Barrilha	99.926	135.103	120.651
Carbeto de cálcio	91.400	74.217	n.d.
Carbeto de silício	2.464	-	-
Clorato de sódio	-	556	-
Cloreto de potássio	-	843.123	-
Cloro	105.202	186.174	536.353
Hidróx.de potássio liq.	-	-	1.598
Soda Cáustica	126.242	210.248	576.939
=====			
PRODUTOS INORGÂNICOS	1983	1986	1989
Ácido clorídrico	90.090	136.217	124.902
Barrilha	210.079	199.449	196.526
Clorato de sódio	-	-	42.113
Cloro	712.560	901.885	965.415
Hidróx.de potássio liq.	8.100	14.765	15.293
Soda Cáustica	746.391	987.927	1.066.767

Fonte: ABIQUIM - Anuário da indústria química brasileira de 1970, 1974, 1983 e 1990.

QUADRO A.XXV: PRODUÇÃO DE INORGANICOS NO BRASIL: CAPACIDADE INSTALADA EM 1989 E AMPLIAÇÃO PREVISTA ATÉ O ANO 2000

PRODUTOS INORGANICOS	(em toneladas)		
	Cap. Inst.	Ampl. Prev.	Acr. até 2000
Ácido clorídrico	546.190	575.950	29.760
Barrilha	200.000	400.000	200.000
Clorato de sódio	47.081	58.071	10.990
Cloro	1.005.074	1.503.134	498.060
Hidróx.de potássio liq.	20.000	-	-
Soda Cáustica	1.096.516	1.652.320	555.804

Fonte: ABIQUIM - Anuário da indústria química brasileira de 1990.

Elaboração própria

PARTE III:

ENERGIA ELETRICA
E SOCIEDADE

CAPITULO X:

A mercadoria energética, o capital e a mediação do Estado

1. O Setor Elétrico no Brasil como campo de implementação de políticas públicas

No capítulo III - Parte I desta investigação, foi analisada a evolução da capacidade nominal instalada no Brasil tendo como referência dados a partir de 1955. Este ano corresponde à entrada em operação da primeira máquina da usina hidrelétrica de Paulo Afonso, obra que pode ser considerada como um marco no processo histórico da intervenção direta do Estado na geração de eletricidade no Brasil.

No entanto, as relações entre empresas privadas e empresas estatais já vinham sendo constituídas desde o final do século passado, num processo, via-de-regra, marcado por diversas controvérsias, entre as quais, a natureza da atividade de prestação de serviços públicos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, a presença de empresas estrangeiras e as formas de remuneração do capital através das tarifas, foram as questões mais agudas¹.

Em realidade, a história do setor elétrico no Brasil viu passar, no início deste século, aproveitamentos hidrelétricos de vários portes, localizados em diversos estados, para o controle de duas empresas: a LIGHT (*Brazilian Traction, Light and Power*) - canadense, e a AMFORP (*American Foreign Power Company*) - americana, através de sua subsidiária, a EBASCO (*Electric Bond and Share Company*) que foram posteriormente estatizadas (a EBASCO, em novembro/1964 e a LIGHT, em janeiro/1979), através da compra de suas ações e direitos pela

ELETOBRAS- Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (criada em 1962), em condições extremamente vantajosas para estas duas empresas.

Enquanto isso, a partir dos anos 40 são criadas diversas empresas estatais. As duas primeiras durante os anos 40: a CEEE- Comissão Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul (1943) e a CHESF- Cia. Hidroelétrica do São Francisco (1945); nove durante os anos 50: a CEMIG- Centrais Elétricas de Minas Gerais (1952), a COPEL- Cia. Paranaense de Energia Elétrica (1953), a USELPA- Usinas Elétricas do Paranapanema (1953), a CELG- Centrais Elétricas de Goiás (1955), a CHERP- Cia. Hidrelétrica do Rio Pardo (junho/1955), a CELESC- Centrais Elétricas de Santa Catarina (1956), a Centrais Elétricas de FURNAS (1957), a CEMAT- Centrais Elétricas Matogrossenses (1958) e a CEMAR- Centrais Elétricas do Maranhão (1959).

Ainda, ao longo dos anos 50, tres fatos marcaram o processo de inserção do Estado no setor elétrico: a criação da ELETOBRAS e a instituição do "Plano Nacional de Eletrificação (10.04.54), além da criação do "Fundo Federal de Eletrificação" (lei 2.309 de 31.08.54).

Com respeito à ELETOBRAS, há que se assinalar que a tramitação até o sancionamento da lei de criação se estendeu por sete anos, sendo a sua criação concretizada apenas em 25.04.61.

Durante o início dos anos 60, outras sete empresas foram criadas: a COELBA- Cia. de Eletricidade da Bahia (1960), a CEAL- Cia. de Eletricidade de Alagoas (1960), a CELUSA- Centrais Elétricas de Urubupungá (1961), a COSERN- Cia. de Serviços Elétricos do Rio Grande do Norte (1961), a ENERGIPE- Empresa Distribuidora de Energia em Sergipe (1961), a CEPISA- Centrais Elétricas do Piauí (1962), a CELF- Centrais Elétricas Fluminense (1963).

Em 1966 é criada a CESP- Centrais Elétricas de São Paulo, que absorve, entre outras, a Uselpa, a Cherp e a Celusa, cabendo à CPFL- Cia. Paulista de Força e Luz o controle da recém-estatizada EBASCO (Amforp). Em 1968 é criada a ELETROSUL- Centrais Elétricas do Sul do

Brasil, em 1973 a ELETRONORTE- Centrais Elétricas do Norte do Brasil, e em 1974 a ITAIPU Binacional (Brasil/Paraguai).

Evidentemente esta relação não é completa, mas é suficientemente abrangente para apontar o vigor e a amplitude com que o processo de estatização se estendeu na história recente do setor elétrico brasileiro.

Um ponto comum, que caracteriza esta sucessão de empresas estatais - especialmente daquelas em que o regime de concessão não se restringia apenas à atividade de distribuição, se estendendo à geração e transmissão - é que, a cada empresa criada correspondia um determinado aproveitamento hidrelétrico, cujas obras de construção ficavam sob a responsabilidade específica desta empresa, a quem cabia a exploração do potencial hidráulico, na qualidade de concessionária do serviço público de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

Outro ponto comum desta sucessão, referente às empresas estatais de caráter estadual, é que todas elas foram criadas precedidas pela institucionalização de uma *taxa de eletrificação*, a título de capitalização para viabilização de programas de eletrificação nos respectivos estados. O resultado deste processo foi a criação de um vigoroso mecanismo de drenagem de recursos sob o controle das empresas estatais estaduais, cujo volume de arrecadação dependia das fontes e das condições com que foram definidas as taxas de eletrificação de cada estado. Ainda, este mecanismo contribuiu para ampliar a burocracia destas empresas, através da criação de departamentos, autarquias e outras formas de gerenciamento do dinheiro público que, via-de-regra, acabaram por tornar-se objeto das atuais críticas provenientes dos partidários do processo de (re)privatização do setor.

Há que se ressaltar que, à esta forma de capitalização se juntavam os recursos provenientes do IUEE- Imposto Único de Energia Elétrica, de caráter federal, criado em 1954 através da

institucionalização do chamado "Fundo de Eletrificação" já mencionado².

Cabe lembrar também que os estados só se beneficiavam destes recursos mediante a apresentação dos respectivos "planos de eletrificação", fato que evidencia a importância do papel das empresas estatais no planejamento dos aproveitamentos energéticos para fins elétricos, através do planejamento do Estado em substituição à situação de um planejamento de vários interesses privados concorrentes, que seriam incapazes de "racionalizar e otimizar os aproveitamentos", principalmente daqueles localizados numa mesma bacia hidrográfica.

Paralelamente a este processo de estatização do setor elétrico, foram mantidas também diversas empresas privadas, em sua maioria possuidoras de concessões de usinas de pequeno porte, e dedicadas principalmente à atividade de distribuição da energia elétrica ao consumidor final. Além disso, vários grupos industriais obtiveram concessões para geração de eletricidade em caráter de auto-produção, isto é, para consumo próprio: Grupo VOTORANTIM-CBA (capacidade instalada de 140 MW); USININAS (51,8 MW); ACESITA (48 MW); CENIBRA (40 MW); AÇOMINAS (30 MW); ALCAN (29,1 MW); Mineração MORRO VELHO (19,7 MW); BELGO MINEIRA (13,5 MW) - entre outras...

Atualmente, o setor elétrico brasileiro é constituído por empresas públicas (federais e estaduais), por empresas privadas (concessionárias e autoprodutoras) e por uma empresa binacional.

A ELETROBRAS controla através de uma "holding", seis empresas federais: CHESF, ELETRONORTE, ELETROSUL, ESCELSA, FURNAS, LIGHT - a quem cabe a geração e transmissão inter-regional de grandes blocos de energia (exceção feita à Escelsa e Light que apenas distribuem). Ainda, ela possui participação acionária nas chamadas empresas coligadas que reúnem concessionárias estaduais e privadas: CEA, CEAL, CEAM, CEB, CEEE, CELESC, CELG, DELPA, DELPE, CEMAR, CEMAT, CEMIG, CEFISA, CER, CERJ, CERON, CESP, COELBA, COELCE, COPEL, COSERN, CPFL,

ELETROACRE, ELETROPAULO, ENERGIFE, ENERSUL, SAELPA - muitas delas também importantes geradoras como a CEEE, CEMIG, CESP e COPEL.

Este quadro é complementado pela ITAIFU Binacional (96% do suprimento para o Brasil) e por um número bastante grande de pequenas concessionárias e autoprodutores.

Em termos da capacidade instalada atual do setor elétrico brasileiro, a distribuição é a seguinte:

. Empresas Controladas.....	23.237 MW	(43,9%)
. Empresas Coligadas.....	16.456 MW	(30,3%)
. Itaipu.....	10.500 MW	(19,4%)
. Autoprodutores + demais empresas privadas.....	3.487 MW	(6,4%)
TOTAL.....	54.237 MW	(100,0%)

Dados de 31.03.70

Um aspecto de natureza técnica importante a ser salientado diz respeito à interligação dos sistemas. O atual conjunto de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica é composto por dois sistemas interligados: o sistema Sudeste/Centro-Deste/Sul e o sistema Norte/Nordeste, que não se encontram interligados entre si. Completam o conjunto, os sistemas isolados da região Norte: sistema Manaus e margem esquerda do rio Amazonas; sistema Rondônia-Acre; sistema Norte do Mato Grosso; sistema Amapá e sistema de Boa Vista (RR).

Para os técnicos do setor, a interligação dos sistemas "aumenta sua confiabilidade", diminuindo os riscos de falta de energia elétrica que são maiores nos sistemas isolados, isto é, nos lugares que dependem da geração e transmissão de energia de uma só usina.

Se a interligação dos sistemas aumenta sua confiabilidade, ela também o torna mais vulnerável pois um problema localizado numa determinada torre de transmissão ou numa determinada subestação pode se ampliar rapidamente e atingir grandes regiões através do "efeito dominó"³. Essa possibilidade exige do sistema um alto grau de

concentração das atividades de operação, e as condições de operação requerem a utilização em grande escala dos recursos da informatização (computadores) operados necessariamente por pessoal altamente qualificado.

O setor elétrico persegue o objetivo de interligar os dois sistemas - Sudeste/Centro-Oeste/Sul com o Norte/Nordeste - através da construção de um tronco de transmissão ligando as subestações de Montes Claros (MG) e Bom Jesus da Lapa (BA), ou Funil (BA), ou ainda a subestação de Governador Valadares (MG) a esta última. A interligação dos dois sistemas é fundamental para tornar possível a pretendida transferência de grandes blocos de energia dos aproveitamentos previstos na região amazônica para o centro-sul do país⁴.

Outro aspecto importante se refere à responsabilidade pela definição do valor das tarifas de energia elétrica. Ele é definido pelo Governo Federal, através de portarias interministeriais envolvendo o Ministério de Economia, Fazenda e Planejamento e o Ministério da Infra-Estrutura. As tarifas que são pagas pelos consumidores são denominadas *tarifas de fornecimento* e são equalizadas, isto é, são iguais em todo o território nacional. Mas isso não significa que o valor da tarifa seja igual para todos os consumidores. O setor elétrico classifica os consumidores em *grupos* de consumo que pagam o mesmo quilowatt-hora (kWh) de forma diferenciada⁵.

No que diz respeito aos aspectos do financiamento que possibilitou o processo de expansão do parque de geração de energia elétrica brasileiro, vale lembrar que os investimentos foram captados pelo Estado, principalmente na forma de empréstimos externos, que representam nos dias de hoje cerca de 30% da dívida externa brasileira - algo em torno de 32 bilhões de dólares. Do total dos empréstimos externos, cerca de 63% corresponderam à captação junto aos bancos privados internacionais⁶.

E também importante considerar que, no período 1970-1988, o setor elétrico público foi responsável por 9,1% dos investimentos na formação bruta do capital fixo no Brasil - cerca de US\$ 113 bilhões, a preços de 1988⁷. E ainda, o fato de que o conjunto do setor elétrico público brasileiro tem uma receita, proveniente do faturamento das tarifas de energia elétrica, da ordem de US\$ 10,1 bilhões de dólares anuais⁸.

O quadro aqui esboçado, indica que o processo de inserção do aparelho estatal nas atividades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica explicita tarefas, funções e responsabilidades que envolvem grandes escalas e significativos recursos financeiros.

Todavia, torna-se necessário a elaboração de um quadro teórico-conceitual que permita uma análise política das questões que estes dados sumários sugerem.

Uma análise política que se utilize de elementos com uma capacidade explicativa suficientemente abrangente, que seja capaz de apontar e auxiliar na compreensão das imbricações que compõem o terreno das relações que se estabelecem entre a natureza e o conteúdo do Estado e a sociedade, de um Estado que defende os interesses *comuns* de todos os membros de uma *sociedade capitalista de classes* para usar a formulação de C. Offe (1984)⁹, e avaliar sua pertinência na análise do setor elétrico público no Brasil, que é desenvolvida nas próximas seções deste capítulo.

2. Aparelho estatal e interesses do capital: os problemas e suas possibilidades de superação para a determinação do caráter classista do Estado.

A análise desenvolvida na Parte II desta investigação, referente à possibilidade do estabelecimento de uma correlação entre os interesses dos capitais que compõem os setores produtivos eletrointensivos no Brasil e o processo de expansão do parque gerador de energia elétrica, em termos de ritmo e de escala, impõem a necessidade de um maior aprofundamento em torno da importância do aparelho estatal como *agente necessário* no processo de valorização do capital.

Nossa análise buscou apoio na perspectiva desenvolvida por F. de Oliveira (1978), que toma como referência o alto grau de oligopolização que caracteriza alguns circuitos de acumulação no Brasil.

Para Oliveira, o Estado enquanto agente do processo de implementação de políticas públicas, surge no capitalismo oligopólico como assegurador das condições específicas de reprodução de cada capital. E o faz utilizando a riqueza social como suporte à sustentação das condições específicas da reprodução de cada capital em particular, e não mais apenas das condições gerais de produção. "Ao transitar de uma forma para outra, o Estado converteu-se no capital em geral (...). Ao introduzir-se como elemento assegurador das condições específicas de reprodução de cada capital em particular, o Estado destruiu a burguesia (...) A destruição consiste em que a unidade da burguesia não se constrói mais a partir da concorrência entre oligopólios, mas a partir de uma concorrência pelo acesso aos mecanismos e instrumentos do Estado, com a finalidade de utilizar a riqueza social"¹⁰.

A capacidade explicativa da elaboração de Oliveira é, no caso dos setores produtivos eletrointensivos, extremamente pertinente. No entanto, por buscar sua fundamentação *apenas* na caracterização do

capitalismo oligopólico, ela coloca num plano analítico de menor importância, o exame das relações que se constituem entre o aparelho estatal e os setores capitalistas não-oligopólicos, e os demais setores que, no conjunto, compõem a sociedade capitalista de classes.

Nessa medida, mesmo não se constituindo numa elaboração de características que possam ser integralmente identificadas com a vertente explicativa das "teorias da influência", sob o ponto de vista da sua fundamentação, delas ela se aproxima.

De acordo com essa premissa, esta investigação assume a elaboração de Oliveira como referência básica e, ao proceder à uma análise crítica apoiada em outras contribuições teórico-conceituais, procura ampliá-la, auxiliando na construção de um referencial de análise mais sólido e completo.

Se tomarmos como referência o quadro traçado nesta investigação com respeito aos setores produtivos eletrointensivos, não faltam argumentos empíricos capazes de identificar a existência de blocos capitalistas ou grandes grupos industriais que têm a possibilidade de *influenciar* em seu interesse decisões políticas internas e externas, e decisões afetando situações tributárias de fato através de subvenções, subsídios, isenções e outros privilégios; de *infiltrar-se* nas instâncias encarregadas de aplicar a estes grupos, por motivos políticos, controles e intervenções reguladoras, de tal modo que o Estado praticamente se privatiza; de *ameaçar* as instâncias do aparelho estatal através de expedientes como "greve de investimento", reduzindo a produção ou transferindo-a para o exterior, obrigando assim o Estado a agir na previsão de tais possibilidades para evitá-las; de *controlar* a formação política da opinião pública através dos meios de comunicação de massa, o que permite reprimir em grande medida a articulação de interesses anti-capitalistas e o êxito de estratégias hostis ao capital; e finalmente, de *influenciar* de forma direta ou indireta sobre a designação para cargos do sistema político, através de um sem-número de expedientes (financiamento de campanhas, apoio a candidatos e contatos pessoais) capazes de

produzir uma afinidade ideológica básica entre os interesses do capital e as elites políticas.

Entretanto, se as evidências são férteis, esta investigação não pode deixar de concordar com a crítica desenvolvida por Offe a respeito da fragilidade da capacidade explicativa das "teorias da influência", e da sua perspectiva complementar expressa através dos "modelos dos fatores limitativos"¹¹, inadequadas para demonstrar o caráter classista do Estado na medida em que elas se limitam a analisar as relações de determinação externa que dão ao processo político um caráter de classe.

Enquanto que a primeira ressalta a instrumentalização estrita do aparelho estatal em favor dos interesses de valorização do capital, a segunda nega que as instituições do sistema político possam tornar-se instrumentos de qualquer interesse não-capitalista.

Para Offe, estas duas perspectivas só se diferenciam quanto à avaliação da importância atribuída às atividades do Estado para a reprodução da economia capitalista. Entretanto, nos dois casos existe o pressuposto implícito da *neutralidade* do aparelho estatal. Elas são capazes de apontar que no interior da pluralidade de forças políticas, aqueles que defendem e impõem interesses voltados para o processo de valorização dispõem, empiricamente, de um peso predominante, e de apontar as razões deste fato. Mas são incapazes de demonstrar a necessidade estrutural desse fenômeno¹².

Segundo o autor, pode-se levantar como objeção a confusão entre grupos de interesse empíricos e o conceito de influência ou de poder, utilizado em tais estudos.

A este respeito, Offe aponta a necessidade de uma demonstração que aponte a identificação de interesses particulares e estratégias políticas enquanto instrumentos de classe. Ou seja, além de meros interesses especiais presentes em situações específicas e impostos no processo político como interesses do capital, o que lhes

confere o caráter de "falsa consciência", é necessário identificá-los efetivamente enquanto interesses de classe.

Isso significa pressupor um *nível de racionalidade* na definição dos interesses que se contrapõem com a *anarquia* da produção capitalista regida por relações de competição que dificultam a formação de uma concepção solidária; esta não ultrapassa os limites da "falsa consciência" e não corresponde enquanto elemento constitutivo à uma formulação classista da atividade estatal¹³.

Cabe aqui levantar duas questões com respeito a argumentação desenvolvida por Offe.

Uma primeira, relacionada com a possibilidade de se identificar o planejamento estatal como um trabalho técnico cuja tarefa é racionalizar a irrazão do sistema capitalista, ou para utilizar o termo proposto por Offe, o planejamento estatal como uma forma de expressão particular do "nível de racionalidade" perseguido pelo processo de valorização do capital.

Uma segunda questão está relacionada com a independência de atos administrativos, ou seja, atos do aparelho estatal independentes de influências exercidas por instâncias dos grupos defensores de interesses especiais, segundo a formulação de Offe¹⁴.

Com respeito às duas questões aqui levantadas, Offe baseia sua argumentação na hipótese de que o interesse comum da classe dominante se expressa nas estratégias legislativas e administrativas do aparelho estatal que não são desencadeadas por interesses particulares (ou seja, "de fora"), mas que brotam das próprias rotinas e estruturas formais das organizações estatais. Vale notar que o autor pressupõe uma situação em que prevalece uma política de influências em condições pluralistas, condições estas que conduzem a que estas decisões negociadas acabem por torná-las irrelevantes para o capital global, ou ainda, neutralizando os interesses da classe dominante, ou mesmo, violando diretamente estes interesses¹⁵.

A luz das argumentações lançadas por Offe, cabe aqui o questionamento com respeito à tres idéias desenvolvidas pelo autor: o *planejamento estatal* como expressão do "nível de racionalidade" perseguido pelo processo de valorização do capital; a *independência dos atos administrativos*; e as *condições pluralistas* no processo de negociação.

Com respeito à primeira, a racionalidade está presente em todos os passos tomados por cada um dos interesses particulares do capital: a decisão de investimento para ampliação da capacidade instalada de uma planta; a decisão locacional de uma nova implantação; o destino da produção...todas essas ações são conduzidas com o apoio de um nível de racionalidade que é inerente e desempenha um papel ativo dentro da estrutura empresarial, não havendo portanto necessidade de buscá-lo *fora* do seu território particular. O que o capital procura dentro do aparelho estatal é um nível de operacionalização só possível de ser obtido submetendo esta instância às necessidades de cada interesse particular, delegando ao Estado a tarefa de racionalizar o conjunto de interesses, inclusive dos interesses contrários ao processo de valorização. Nesse sentido, o Estado para o capital, passa a ser tão mais "eficiente" e seu planejamento tão mais "racional" quanto menos o aparelho estatal incorporar na sua tarefa planificadora os interesses contrários ao processo de valorização.

No que tange à independência de atos administrativos, tomemos como referência a política de concessão de subsídios tarifários, uma forma de intervenção estatal que dificilmente pode ser compreendida como independente de influências exercidas pelas empresas eletrointensivas que buscam na redução da tarifa de eletricidade melhores condições de valorização de suas mercadorias.

Por último, acerca das condições pluralistas no processo de negociação, um dos pressupostos básicos para que estas condições sejam efetivas é o acesso às informações para o conjunto das forças políticas concernidas por um determinado projeto. Não é este o caso do procedimento do setor elétrico, que inclusive utiliza como

estratégia a sonegação ou a confusão de informações para reduzir e dividir os movimentos sociais contrários.

Retomando agora Offe, para o autor os equívocos e insuficiências das teorias da influência somente podem ser superados se for possível reconstruir a natureza classista do Estado capitalista como uma seletividade de características próprias, e não como o resultado de magnitudes empíricas de influências às quais ele estaria submetido. Para tanto, ele se serve da noção de *complementaridade estrutural* entre a *atividade estatal* e os *interesses dominantes de classe*, apontando a necessidade de se conceitualizar a dominação organizada pelo Estado como um sistema de regulação seletivo, gerador de ocorrências - ou seja, como um "processo de seleção" - o que pressupõe a existência de regras de exclusão institucionalizadas que se explicitam através do exame dos *não-acontecimentos* sócio-estruturais - acidentais e "sistêmicos" - aqui tomados enquanto categorias das diferentes esferas de seletividade.

Outro aspecto importante no procedimento proposto por Offe diz respeito à dedução do tipo de seletividade que fundamentaria o caráter classista da dominação estatal, e ainda, aos problemas metodológicos que surgem para a verificação empírica da seletividade sob o ponto de vista de sua existência e de sua eficácia.

Segundo o autor, a dominação política como dominação de classe caracteriza-se por funções - de formação de vontade, de seleção e de integração - estruturadas de forma a permitir ao Estado, graças à sua forma de organização burocrática, sua neutralidade formal e seu acervo de informações, articular um interesse de classe enquanto representante da classe capitalista.

Nessa medida, o Estado deve escolher e selecionar somente aqueles interesses compatíveis com os *interesses globais do capital* de forma a favorecer sua articulação. Além disso, o Estado deve proteger o capital global contra interesses e conflitos anti-capitalistas - uma seletividade que permita defender na prática e politicamente, o interesse de classes que ele próprio constituiu e

que o reduziu ao seu núcleo racional, conferindo-lhe oportunidades de realização fundamentalmente privilegiadas. Assim, o Estado também age como órgão repressor contra articulações de interesses contrários.

Por outro lado, há que se considerar que o aparelho estatal assume funções de classe sob o pretexto da neutralidade de classe invocando o *alibi do universal* para o exercício do seu poder particular, o que exige concretizar as condições sociais de existência do capital contra a resistência empírica dos capitais individuais, *em nome do bem-estar geral*. E ainda, enfrentar o perigo de que o caráter classista da dominação política, praticado abertamente e tornado consciente, conduza ao risco de uma polarização de classes e de uma politização da luta de classes.

Dai resulta para Offe, como problema estrutural do Estado capitalista, que ele precisa simultaneamente praticar e tornar invisível o seu caráter de classe. Isso significa que as operações de seleção e direcionamento de caráter *coordenador* e *repressor* que constituem o conteúdo de seu caráter classista, precisam ser desmentidas por uma terceira categoria de operações seletivas de caráter *ocultador*: as operações divergentes. Segundo o autor, é somente a preservação da aparência da neutralidade de classes que permite o exercício da dominação de classe. Através deste viés, a dominação política em sociedades industriais capitalistas é o método da dominação de classes que não se revela como tal¹⁴.

A este respeito, M. Parenti (1970), citado por Offe, desenvolve uma interpretação dualista do sistema político: um *simbólico*, extremamente visível, expresso pelas atividades dos políticos no âmbito legislativo e executivo, fetichizado pelos pronunciamentos e querelas entre partidos, notadamente em períodos de campanhas eleitorais; e outro *substantivo*, que se coloca raramente em evidência, envolvendo contratos multimilionários, dedução de taxas, proteções, descontos, doações, compensações de perdas (indenizações) de caráter seletivo, além de subsídios e toda sorte de outros benefícios e favores - protegendo e servindo os grandes interesses, ora contornando e ignorando a lei em benefício dos poderosos, ora

aplicando-a com todo o seu rigor punitivo contra os "heréticos e desordeiros"¹⁷.

Com a finalidade de consubstanciar as possibilidades de superação dos problemas para a determinação do caráter classista do Estado, Offe sugere um procedimento metodológico que, inicialmente, comprove o desenvolvimento simultâneo e convergente das funções do Estado que servem para a consolidação dos pré-requisitos do processo de valorização, e das categorias de operações seletivas que fazem com que o caráter classista e específico dessas funções se torne invisível. A identificação desta invisibilidade teria de basear-se, segundo o autor, no paralelismo existente entre o desenvolvimento do instrumental de direção administrativa do *processo de valorização*, por um lado, e na difusão formal da base de *consenso político*, por outro, enquanto estratégias colaterais - administrativamente controladas - para a produção deste consenso.

Com relação à noção de consenso, utilizada por Offe para explicitar o caráter de um dos *objetivos funcionais* do Estado, alguns autores preferem utilizar a noção de coalizão vencedora sugerida por Kingdom (1984), no sentido da busca de articulação de um conjunto de forças que, mesmo não sendo majoritárias, sejam operativas. Para os propósitos desta investigação, admite-se a pertinência da elaboração de Kingdom¹⁸.

Outro elemento explicativo sugerido por Offe é expresso na adoção do critério da não-identidade de conteúdo entre a percepção das exigências funcionais da economia capitalista e os motivos mobilizados para sua implementação. A necessidade do exame da retórica governamental, evocada por Offe, conduz à possibilidade de identificação de incongruências entre os *motivos* mobilizados - justificativas ou "exposição de motivos", sempre presentes nos documentos oficiais - com a intenção de formar o consenso político (para Offe), e as *funções* - ou necessidades funcionais que ocasionam essas políticas - fornecendo um segundo indício para as operações de seleção divergentes de um sistema político, que ao mesmo tempo exerce funções de classe e as desmente.

Os elementos explicativos apresentados por Offe, acabam por conduzir ao seguinte questionamento: o que acontece quando ambos os desenvolvimentos assinalados progridem simultaneamente, isto é, quando tanto o volume das *funções simbólicas* quanto o das *instrumentais-diretoras* do aparelho estatal se expandem, ao mesmo tempo em que perdura a incongruência entre ambos os lados?

A esse respeito, Offe levanta a hipótese de que esta ampliação contínua e irreversível terá que gerar, necessariamente, fenômenos de interferência e de crise política.

E o que se pretende demonstrar a partir da análise da natureza da crise do setor elétrico público no Brasil, onde são discutidos os seus possíveis desdobramentos.

3. O setor elétrico público brasileiro e a natureza de sua crise

A crise do setor elétrico é hoje capaz de juntar as vozes tanto dos tecnocratas das empresas públicas pertencentes ao monopólio estatal (ELETROBRAS e suas concessionárias controladas ou coligadas), como do empresariado articulado em torno de entidades como a ABDIB- Associação Brasileira para o Desenvolvimento das Indústrias de Base, a ABINEE- Associação Brasileira das Indústrias de Material Eletro-Eletrônico, a ABCE- Associação Brasileira de Concessionárias de Energia Elétrica, a ABRACE- Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia que, através de informes publicitários recentemente veiculados com insistência na imprensa nacional como forma de publicização da questão, acenam com o risco de déficit, procurando despertar a chamada "consciência nacional" através da chantagem em torno da "síndrome do blackout" instalada no país.

Todavia, esta mesma crise é hoje capaz de jogar contra a opinião pública de uma forma deliberada, movimentos grevistas com reivindicações de ordem salarial, como é o caso do movimento nacional dos eletricitários, acusados de atos de sabotagem, e através deste expediente, justificar a crescente militarização da questão, com a ocupação por tropas de usinas e subestações.

Em particular no Brasil, a militarização da questão energética pode ser historicamente identificada através da criação do binômio *segurança-desenvolvimento* que encontra sua gênese durante o Estado Novo de Getúlio Vargas, com o Conselho Nacional do Petróleo (1938); atravessa o período desenvolvimentista de Juscelino Kubitschek através da vigorosa participação do Conselho de Segurança Nacional no GEIA - Grupo Executivo da Indústria Automobilística, órgão que formulava a política de uso dos combustíveis; assiste a uma sucessão de membros da hierarquia militar nos postos de comando das empresas energéticas estatais (p.ex. Petrobrás, Eletrobrás, Nuclebrás,...) durante o período recente da ditadura militar, além da intromissão direta do

SNI na definição da política energética (p.ex. o Programa de Mobilização Energética de 02.04.82 criado durante o governo do Gal. Figueiredo, e que contou com a assinatura, além do presidente e do ministro das Minas e Energia Cesar Cals, do Gal. Danilo Venturini, então chefe do SNI); para finalmente ver a atual SAE - Secretaria de Assuntos Estratégicos e o EMFA - Estado Maior das Forças Armadas se imiscuïrem nas diretrizes da política energética do governo Collor.

Não levar em consideração os aspectos acima assinalados não permite a compreensão das razões que levam a realização de verdadeiras operações de guerra nos sítios energéticos representados por Refinarias, Usinas Hidrelétricas, Sub-estações, sempre que situações de greve ou de manifestações populares contrárias a determinados empreendimentos se manifestam.

E mais ainda, esta mesma crise é também capaz de levantar populações "afetadas", "impactadas", ou qualquer outra denominação que a retórica governamental queira atribuir a esses movimentos contrários aos aproveitamentos energéticos para fins elétricos disseminados pelo país, movimentos estes de ordem por vezes ambiental, mas fundamentalmente social, que traduzem formas de mobilização e de conscientização de forças sociais com vistas à manutenção e valorização de suas bases materiais e culturais de existência.

Em realidade a questão da crise é complexa. Ela perpassa a inegável situação de asfixia econômico-financeira do setor; se entranha nos procedimentos e estratégias do setor elétrico público no enfrentamento de situações de confronto com respeito a seus assalariados e às questões ambientais e sociais decorrentes das decisões de cada empreendimento; para enfim penetrar no questionamento do consumo energético atual, fazendo emergir com vigor os dilemas no que diz respeito ao perfil energético pretendido no futuro.

Vimos na seção precedente que, para Offe, a ampliação contínua e irreversível das funções simbólicas e instrumentais-diretoras do

aparelho estatal - simultânea e incongruente - terão de gerar necessariamente fenômenos de interferência e de crise política.

Segundo o autor, a crise política é identificada em situações onde as funções instrumentais e simbólicas do Estado persistam em relacionar-se como a aparência se relaciona com a realidade, isto é, persistam em sua não-identidade. Tais ocorrências caminham para um ponto de colisão, determinado analiticamente por um Estado caracterizado por problemas de legitimação. Para Offe, a "crise de legitimação" indicada pela "crise de credibilidade" que se inicia, assinala a *hora da verdade*.

Nesse sentido, a inconciliabilidade de ambas as funções - da garantia do lucro e da negação dessa garantia - aparece claramente nestas situações. Como decorrência, o caráter do aparelho estatal, identificado através da direção político-administrativa, transforma-se em objeto de reivindicação¹⁹.

Para Hirsch (1974), "é necessário demonstrar empiricamente que a própria crise constitui o veículo através do qual o conjunto complexo das condições sociais de produção é reorganizado; através de uma opressão crescente da classe dos trabalhadores, da progressiva monopolização e da aceleração do desenvolvimento tecnológico, da exploração imperialista agudizada, etc..."²⁰.

Ainda conforme Hirsch, as determinações gerais da forma e do conteúdo do Estado burguês, deduzíveis a partir de estruturas fundamentais e leis do processo capitalista de reprodução, têm de ser concretizadas historicamente com o auxílio de uma análise que esmiúça o desenrolar da crise e que descreva o modo como as barreiras imanentes ao processo de valorização são rompidas. "O processo social global e as funções do Estado são determinadas fundamentalmente pela lógica da lei do valor. No limite, a quebra da lei do valor equivaleria à eliminação do Estado burguês"²¹.

Frente a esta tendência, Offe amplia a possibilidade de dedução a partir da identificação de estratégias e mudanças estruturais que atuam na antecipação das "colisões", com a finalidade de preveni-las.

Tais estratégias apresentam duas alternativas: seja para tentar reduzir a probabilidade da emergência dos conflitos, seja para reduzir o impacto de suas manifestações.

Ainda, a despolitização dos temas conflitivos e a radicalização da repressão política parecem constituir para Offe, os dois extremos de um espectro de alternativas abrangendo as possíveis estratégias do Estado capitalista²².

Para Offe, estas estratégias buscam impedir a ampliação de competências e responsabilidades do Estado, atribuindo-lhe o caráter de "ineficiente". Muito embora este autor se refira explicitamente ao *Welfare State* (Estado do Bem-Estar Social) em sua análise, este tipo de estratégia também encontra no setor elétrico público brasileiro grande ressonância.

Ainda para Offe, a proposta de desviar os serviços públicos para as relações monetárias de troca, ou seja, para o mercado, está hoje amplamente difundida. As palavras-chave são: a "*privatização*", ou seja, a *desestatização* dos serviços públicos e sua transferência para instituições competitivas na área da economia privada.

Por outro lado, se para Hirsch, as crises e contradições do processo de produção capitalista se reproduzem necessariamente no interior do aparelho do Estado, e que as falhas aparentemente técnicas e as deficiências da moderna administração "estatal intervencionista" têm ali a sua causa principal, "é necessária a formulação de uma dedução concludente do modo como estas contradições fundamentais entram no Estado - mediadas através de estratégias concretas do capital e através de disputas de classes - e se transformam nele, mantendo-se a seguir, de um modo especificamente diferente"²³.

Com respeito à primeira questão, Offe considera que o estágio do capitalismo monopolista, caracterizado pelo *privatismo do processo de valorização*, explicita a situação onde a coexistência contraditória da economia capitalista e da democracia liberal somente pode ser assegurada, organizada e dirigida de forma política.

As alternativas de superação, ou mesmo de manutenção destas situações são, para este autor, inexistentes dentro do quadro político democrático liberal, caracterizado pela necessidade da relativa autonomia de que o Estado necessita para a formulação e concretização de interesses de classe capitalistas, pois esta autonomia é destruída. Para Offe, a autonomia ou se tornaria *absoluta* (caso das formas de dominação autoritárias e facistas), ou seria *dissolvida* (caso do controle do Estado nas mãos de um grupo bancário ou industrial, situação política de classes característica das "repúblicas de bananas"²⁴).

Nesse sentido, a tese central formulada por Offe é a de que a contradição entre as funções econômicas e as funções legitimadoras do Estado capitalista indica uma *politização irreversível das lutas de classe*, onde o Estado não pode viver com essas formas.

Entretanto, a idéia de que o sistema de reprodução capitalista não consegue sobreviver sem formas burguesas democráticas resta a ser demonstrada, mesmo que o autor postule as estruturas formais burguesas democráticas não apenas como a *única alternativa realizável* no contexto das relações sociais capitalistas, mas adicionalmente, como *indispensáveis*, na medida em que conseguem superar a contradição entre produção social e apropriação privada e permitem constituir o interesse de classe capitalista²⁵.

No que se refere à segunda questão, Offe chama atenção para o fato de que, para o avanço da análise, o conceito de classes tomado como base deve ser ampliado.

No terreno da presente investigação, há que se concordar com a análise de Offe quanto ao caráter classista dos tipos de conflitos em

jogo. Os conflitos salariais que têm marcado os movimentos dos eletricitários, ou os conflitos decorrentes dos reassentamentos compulsórios que atingem as populações ribeirinhas - via-de-regra acompanhados por compensações financeiras irrisórias, ou mesmo inexistentes - para aqui citar alguns dos confrontos envolvendo o setor elétrico público brasileiro, demonstram que seus protagonistas têm em comum o fato de estarem excluídos da forma-mercadoria, seja através da não-valorização do seu trabalho para os primeiros, seja através do não-reconhecimento e valorização das suas bases materiais e culturais de existência para os "trabalhadores atingidos".

E ainda, estes conflitos podem se manifestar do ponto de vista da geração de recursos do setor - p.ex. na resistência aos sucessivos aumentos tarifários que vão compor a receita orçamentária das empresas concessionárias - na forma de ressentimentos e manifestações anti-estatais que, muito embora difusas, podem em última análise, se voltar contra o caráter classista da política tributária, monetária e salarial do Estado.

4. O caráter instrumental e suas repercussões sociais na política tarifária do setor elétrico no Brasil

4.1. O setor elétrico e o "imbróglio tarifário"

A política de contenção das tarifas públicas tem sido assimilada como razão inquestionável da atual *asfixia econômico-financeira* do setor elétrico brasileiro.

Segundo esta vertente explicativa, tal situação seria decorrente da utilização do setor enquanto instrumento de políticas anti-cíclicas em período de retração econômica, através da contenção tarifária como mecanismo de contenção inflacionária.

Ainda conforme esta mesma vertente, somente a aplicação de uma política orientada pelo "*realismo tarifário*" seria capaz de recuperar financeiramente o setor, reequilibrando receitas para fazer face às *necessidades* de investimento, com vistas a assegurar as condições para sua ampliação que seriam garantidas pela injeção de novos recursos externos, estando portanto estes últimos condicionados ao propalado "*saneamento financeiro*" do setor.

Para consubstanciar esta análise, e identificar as causas, recorre-se, via-de-regra, ao cotejo de dados referentes ao processo inflacionário com a respectiva variação das tarifas no mesmo período. O Quadro I, no final desta seção, apresenta estes dados tomando como base o ano de 1977.

Entretanto, um exame mais acurado da assim denominada *política de contenção tarifária* faz emergir outros elementos de análise que devem ser circunstanciados a fatos igualmente importantes para a compreensão do processo em questão. Senão vejamos.

Os dados do Quadro I mostram que até dezembro de 1981 as tarifas de energia elétrica acumulavam uma defasagem positiva de 18% em relação à inflação.

A contenção tarifária que se seguiu no período 82-86 representou uma defasagem acumulada de -222,5% em dez/86. Esta defasagem foi amplamente compensada no período 87-88 que representou um saldo de +311,7% em relação à taxa inflacionária acumulada no mesmo período.

Isto significa que até dez/88, a variação acumulada das tarifas de energia elétrica apresentava um saldo positivo de 104,2% em relação à inflação acumulada até aquela data, com base em 1977.

Somente ao longo do ano de 1989, com a aceleração exarcebada do processo inflacionário que já era verificada nos dois anos anteriores, é que a defasagem tarifária alcançou o índice expressivo de -305,9%, resultando numa variação acumulada no período 77-89 de -201,7%, e parcialmente reduzida até março/90 para -138,8%.

Du seja, em realidade só se pode falar em defasagem tarifária no período 82-86 e a partir de 1989. Suas causas são estruturais e sua compreensão requer uma análise circunstanciada para cada um dos períodos assinalados.

4.2. A política de subsídio tarifário e a energia elétrica

"competitiva": a verdadeira face da contenção tarifária

O início dos anos 80 marcam para o setor elétrico brasileiro uma situação kafkiana. A capacidade de geração de energia elétrica cresce e a perspectiva de se ter uma oferta maior que a demanda acaba adquirindo contornos irreversíveis.

Por uma lado, temia-se pela entrada em operação das primeiras máquinas de Itaipu e Tucuruí, obras iniciadas em 1975 e 1976 respectivamente, cujos cronogramas iniciais - embora comprometidos - apontavam o ano de 1984 para o início de geração.

Por outro lado, os efeitos do 2o. choque do petróleo em termos de retração da capacidade produtiva, e a situação de dependência energética do país em relação ao petróleo e derivados, apontavam para

o setor elétrico uma demanda em escala muito aquém da inicialmente prevista.

Ou seja, o país aumentava sua capacidade de geração de energia elétrica enquanto que a recessão econômica conduzia as taxas de crescimento do PIB a valores abaixo ou próximos de zero.

Nesse sentido, a existência de uma *energia excedente* leva o setor elétrico a promover uma política de subsídio tarifário através da identificação de clientes preferenciais, e incorporando a retórica da necessidade de oferta de energia elétrica a baixos preços, tornando-a assim "*competitiva*" internacionalmente.

Sob este ângulo é possível compreender-se a sucessão de portarias governamentais no período 1981-1984, criando reduções tarifárias²⁶.

Cabe ainda assinalar que a aplicação deste repertório de tarifas foi concebida à luz dos assim denominados "*fornecimentos interruptíveis, oriundos de ocasional disponibilidade de potência e/ou de energia*", conforme a portaria DNAEE no. 046, de 03 de maio de 1986. Ou seja, uma política tarifária favorável ao uso de energia elétrica com a finalidade de absorver as sobras existentes no sistema elétrico no período pós-82.

Seu resultado foi a intensificação do consumo de energia elétrica no Brasil, no período 82-86, processo que pôde ser verificado no Capítulo II - Parte I desta investigação, conforme os dados referentes às taxas anuais de crescimento do consumo de energia elétrica apresentados²⁷.

Por outro lado, é durante este período que são celebrados contratos de fornecimento de energia elétrica a quatro consumidores - *clientes preferenciais* - da ELETRONORTE- Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A.²⁸.

Vale lembrar que a ALUMAR e a ALBRAS/ALUNORTE têm nos contratos de fornecimento cláusulas especiais que definem um limite tarifário correspondente a 20% do preço internacional do alumínio, enquanto que à CCM- Camargo Correia Metais é assegurado um limite tarifário não superior a 25% do preço internacional do silício metálico.

Du seja, nestes casos a tarifa de energia elétrica nada tem a ver com os custos de fornecimento; são valores de tarifa impostos ao setor elétrico pelo mercado internacional, garantindo assim a pretensa "*competitividade*" da mercadoria energo-elétrica nacional.

Nesse sentido, a contenção tarifária resultante neste período se deveu muito mais à política de subsídio tarifário em benefício dos clientes preferenciais, do que a uma *pseudo-utilização* das tarifas públicas como instrumento de contenção inflacionária, como querem fazer crer as interpretações atualmente em voga²⁷.

4.3. Quem paga a conta da recuperação tarifária?

Mantendo intocada a política do subsídio tarifário implementada a partir de 1982 para beneficiar seus clientes preferenciais, dando sua *contribuição* para garantir-lhes a competitividade, o setor elétrico lança-se a partir de 1986, a uma busca frenética para promover o "*saneamento financeiro*" e permitir a "*recuperação*" da sua capacidade de investimento.

Em realidade, o propalado *saneamento financeiro* que hoje o setor persegue - para atingir uma situação de remuneração real da ordem de 10 a 12% como indica a legislação²⁹, e como requer o Banco Mundial como pré-condição para novos empréstimos³¹ - vem se traduzindo num vigoroso mecanismo de transferência de rendas. Esta seção pretende demonstrar a forma e a magnitude deste processo.

A busca do "*saneamento financeiro*" consubstanciou-se inicialmente no chamado *Plano de Recuperação do Setor Elétrico*, aprovado pela Presidência da República em 22.11.1985 para vigorar no

período 86-89. Entretanto, a adoção do *plano de estabilização econômica* de 27.02.86 - o *Plano Cruzado* - obriga uma revisão de todo o PRS, antes mesmo do início de sua aplicação. Por seu turno, o 2º PRS aprovado em janeiro/87, também teve vida curta, dando lugar a uma terceira versão do PRS, agora para o período 87-91.

Esta versão estabeleceu como principal objetivo a implementação de uma política tarifária baseada em reajustes mensais equivalentes à inflação do mes anterior, meta amplamente alcançada se observarmos o saldo acumulado do reajuste tarifário em relação à taxa inflacionária no período 87-88 (*vide Quadro I*)³².

Ainda, esta versão procurou alcançar o objetivo da consolidação de uma sistemática concessão de *reajustes reais*. O esforço de *recuperação tarifária* empreendido no período jan/89 - fev/90 penalizou de maneira vigorosa alguns usuários em benefício de outros, como demonstram os dados constantes no Quadro II, apresentado ao final desta seção.

Os dados apresentados tomam como base as tarifas reais praticadas em jan/89 e fev/90, conforme as fontes indicadas. Estas tarifas são apresentadas segundo os tipos de fornecimento e as classes de consumo, indicando ainda a participação relativa de cada uma delas no total do faturamento do setor.

Do cotejo entre os dois valores de tarifas, segundo os tipos de fornecimento, foram obtidas as respectivas variações em termos de *aumento percentual real*.

A maior variação se refere à classe de consumo residencial (B1) seguida da iluminação pública (B4) e da industrial de alta-tensão e consumo inferior a 500 kW (A4).

Ainda, pode-se observar que a classe de consumo B3 - que abrange pequenas e médias indústrias, comércio e serviços (inclusive transporte, serviços e equipamentos *públicos*) - paga pelo mesmo

kilowatt/hora (kWh) cerca de 3,5 vezes mais que a menor tarifa, relativa à classe de consumo A1.

O mecanismo de drenagem de rendas que se observa fica ainda mais evidente se tomarmos como base o total ponderado fornecido pela relação entre a tarifa média praticada nos dois períodos considerados e a participação relativa de cada classe de consumo na composição do total do faturamento do setor.

Assim, as classes (A1 + A2 + A3) que representam 35,6% do mercado, contribuíram com cerca de 23,4% do faturamento do setor em jan/89, diminuindo a participação para 21,6% em fev/90. Já as classes (A4 + B1 + B3) que representam 53,1% do mercado, passaram de 71,9% em jan/89 para 74% em fev/90, em termos de participação no faturamento total do setor.

Ou seja, a despeito das variações percentuais decorrentes do aumento tarifário no período considerado terem atingido as diferentes classes de consumo, elas não só foram desiguais como significaram um mecanismo socialmente injusto de transferência de renda dos usuários residenciais, das pequenas e médias empresas industriais, e de comércio e serviços (inclusive públicos) em benefício dos grandes consumidores de energia elétrica aqui identificados pelas indústrias com níveis de tensão de fornecimento entre 30 e 230 kV.

4.4. A guisa de conclusão

O exame de alguns aspectos das políticas tarifárias implementadas pelo setor elétrico público ao longo da última década revelou a possibilidade da identificação de clientes preferenciais que consomem grandes blocos de energia elétrica e pagam pouco em relação aos demais usuários.

Nesse sentido, a política tarifária se constitui num importante pressuposto do processo de acumulação e valorização especialmente

relacionado com as *mercadorias eletrointensivas*, revelando pois, o caráter instrumental-substantivo da função do aparelho estatal.

Ou ainda, se tomarmos como referência a política de subsídios tarifários implementada pelo setor elétrico público brasileiro, existe uma identificação clara entre a função do Estado na concessão destes subsídios (atos administrativos) no sentido do desenvolvimento das condições de valorização do capital presente nos processos produtivos de mercadorias cujo caráter é marcado pela grande intensidade energética - no caso, eletrointensiva. Tais atos dificilmente podem ser compreendidos como independentes de influências exercidas por instâncias dos grupos defensores de interesses especiais.

Por outro lado, há também que se considerar no processo de implementação da política tarifária, a existência *simultânea* de aspectos que revelam o seu caráter simbólico, traduzido pelas assim denominadas "*tarifas sociais*" através da concessão de descontos sobre a tarifa residencial (B1) segundo as diferentes faixas de consumo³³. Ou ainda, através da institucionalização dos assim denominados "*programas sociais*" como o LBR- Luz para Consumidores de Baixa Renda, ou o PROLUZ- Luz para Periferia, destinados conforme as empresas concessionárias, aos "*segmentos menos favorecidos da população*"³⁴.

Nessa medida, a existência das chamadas "*tarifas sociais*" é um exemplo do antagonismo manifesto entre o conteúdo das decisões e processos políticos e as definições de interesses capitalistas empiricamente identificáveis.

Vista no seu conjunto, a política tarifária revela pois, correlações entre os processos de concentração e distribuição de renda, e as estruturas de custos, de tarifas, de impostos e de subsídios.

Quadro I: EVOLUÇÃO DO IGP E DAS TARIFAS DE ENERGIA ELETRICA

ANO	Variação acumulada no ano (%)		Defasagem (A) - (B)
	IGP ⁽¹⁾ (A)	Preços médios de fornecimento ⁽²⁾ (B)	
1977	38,80	29,01	- 9,8
1978	40,83	36,14	- 4,7
1979	77,21	123,34	+ 46,1
1980	110,25	79,14	- 31,1
1981	95,18	112,68	+ 17,5
1982	99,72	67,25	- 32,5
1983	210,99	189,00	- 22,0
1984	223,81	157,09	- 66,7
1985	235,11	149,63	- 85,5
1986	65,04	46,26	- 18,8
1987	415,87	521,67	+ 105,8
1988	1.037,56	1.243,47	+ 205,9
1989	1.782,09	1.476,15	- 305,9
1990*	435,09	497,99	+ 62,9

* até março

(1) Dados da FGV - *Conjuntura Econômica*

(2) até 85: valores obtidos a partir da tarifa média da Eletrobrás para dezembro de cada ano
a partir de 86: valores obtidos a partir da incidência dos reajustes sobre o mercado da CFFL

Fonte: Dados extraídos de ARAUJO, M.L.C., "Aspectos financeiros e tarifários do setor de energia elétrica no Brasil" (texto de pesquisa) in seminário "Temas e métodos de pesquisa em Energia e Sociedade". Campinas, Depto. Energia/FEM/UNICAMP, maio/90.

QUADRO II: EVOLUÇÃO DAS TARIFAS PRATICADAS EM JAN/89 e FEV/90
SEGUNDO TIPOS DE FORNECIMENTO E CLASSES DE CONSUMO

Tipos ⁽¹⁾	Classe de Consumo	Particip. no mercado ⁽²⁾ (%)	Tarifas (em Mills/kWh)		Variação (%)
			jan/89*	fev/90**	
A1	industrial	10,8	27	42	55,6
A2	ind.e outros	20,0	29	46	58,6
A3	ind.e outros	4,8	35	54	54,3
A4	ind.e outros < 500 kW	14,5	61 ⁽³⁾	91	49,2
	> 500 kW	7,1		101	65,6
B1	residencial	22,0	44	97	120,5
B2	rural	2,2	50	78	34,5
B3	ind., com. e serviços	9,5	95	150	57,9
B4	ilum.pública	3,5	27	47	74,1

(1) Fornecimento segundo níveis de tensão: A1: 230 kV A4: 2,3-25 kV
A2: 138 kV B: baixa tensão
A3: 30-69 kV

(2) Os dados apresentados representam 94,4% do total.

(3) O dado não distingue as categorias de A4.

Fonte: * DNAEE - Portaria 009 de 13.01.89
(taxa de conversão: 1 US\$ = 1 NCz\$)

** M.C.L. Araújo - Aspectos financeiros e tarifários do setor de energia elétrica no Brasil, maio/90
(taxa de conversão: 1 US\$ = 30,63 NCz\$)

5. Os (des)caminhos da privatização

Numa tentativa de sistematizar os elementos mais significativos, pode-se apontar os seguintes dilemas atuais que delineiam os contornos dos (des)caminhos da privatização.

Uma das questões que tem dominado o cenário do debate energético no Brasil é, inegavelmente, a da privatização do setor energético, particularmente no que se refere aos aproveitamentos hidrelétricos³⁶.

A questão da privatização envolve aspectos relacionados com a esfera jurídico-institucional, referente às normas contidas na atual Constituição aprovada pelo Congresso Nacional em outubro/88; se estende pela esfera econômico-financeira através de avaliações de rentabilidade e do montante relativo ao endividamento interno e externo; acabando por se situar na esfera político-social através de considerações de cunho estratégico com vistas à definição do encaminhamento mais adequado perante uma opinião pública mantida convenientemente afastada do processo de decisão. Estes aspectos compõem um conjunto de argumentos, justificativas, razões e explicações formulados em torno da perspectiva de privatização, alimentando polêmicas e gerando controvérsias.

Sob o ponto de vista jurídico-institucional, o atual regime de concessão que assegura à União o poder concedente de exploração em regime de monopólio de um serviço de utilidade pública, tem sido colocado como objeto de uma necessária *revisão constitucional* com vistas a facilitar o projeto de privatização do setor elétrico. Isto porque, segundo o texto constitucional em vigor, os potenciais de energia hidráulica (cursos d'água, rios, bacias hidrográficas) são bens da União³⁶ e sua concessão para exploração, que neste caso cabe ao DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, só pode ser efetivada para atender a relevante interesse coletivo³⁷, estando incumbido o Poder Público ou a empresa brasileira de capital nacional a prestação de serviços públicos no interesse nacional³⁸.

Não é difícil imaginar as dificuldades que o atual texto impõe - no caso da concessão para uma empresa privada - de um determinado trecho de rio, para a exploração do seu potencial hidráulico para fins de geração de energia elétrica, com o objetivo de atender as suas *necessidades particulares* de suprimento, que vão exigir inevitavelmente, decretos de desapropriação - amparados legalmente, ao menos até o presente momento, na noção de *utilidade pública* - e que são necessários, seja para possibilitar a formação do lago, seja para viabilizar a ocupação de áreas para a instalação dos canteiros de obra, seja para tornar possível a construção das linhas de transmissão e a delimitação das terras de servidão, intervenções estas que sempre são acompanhadas por problemáticos processos indenizatórios.

É importante assinalar que o regime de concessão já foi objeto de quatro projetos de lei: um primeiro, de autoria do dep.federal Jorge Arbage (PDS-PA), de no.01513 apresentado em 20.02.89; um segundo, de autoria do dep.federal Saulo Queiroz (PSDB-MS), de no.02569 apresentado em 30.05.89; um terceiro, de autoria do dep.federal Marcelo Cordeiro (PMDB-BA), de no.04338 apresentado em 28.11.89; e um quarto, de autoria do dep.federal Antônio Salim Curiati (PDS-SP), de no.04614 apresentado em 20.02.90³⁹.

Os quatro projetos de lei estiveram em tramitação no Congresso Nacional até a data de 02.02.91 quando foram arquivados definitivamente⁴⁰. Durante este período, foram apreciados por diversas comissões internas (particularmente a Comissão Constitucional de Justiça e Redação e a Comissão de Minas e Energia) e foram também objeto de exame de grupos e órgãos exteriores à esfera legislativa. Cabe lembrar ainda, que nenhum dos quatro deputados citados obteve a reeleição nas últimas eleições de 03.10.91. Isso não significa, no entanto, que as intenções embutidas nos projetos tenham sido também *arquivadas definitivamente*.

Pelo contrário, os projetos de lei acima referidos, propondo alterações nos critérios de licitação e no regime de concessão, foram objeto de exame por parte de um grupo de trabalho constituído pelo

BNDES e pela ABRACE (Assoc. Brasil. dos Grandes Consumidores de Energia Elétrica) que contou com o aval do DNAEE e com um processo de consultas à associações patronais (Abinee, Abdib,...), empresas concessionárias, no sentido de se "equacionar devidamente o problema"⁴¹.

Algumas das diretrizes que compõem a revisão do regime de concessão, definido como "insuficiente" no documento do grupo de trabalho, se referem: *i*) ao processo de licitação, que passaria a abranger a obra e não apenas a concessão; *ii*) a mudanças na natureza dos contratos de concessão; *iii*) às normas de utilização dos sistemas de transmissão; *iv*) aos critérios de venda das usinas existentes; *v*) à compulsoriedade da compra de energia produzida e à garantia mínima em caso de racionamento; *vi*) à ampliação do conceito de bens de serviço público, estabelecendo novas condições para desapropriações por utilidade pública.

Entretanto, mesmo sem a pretendida revisão constitucional, alguns projetos de aproveitamentos hidrelétricos - envolvendo a participação direta de empresas privadas - estão atualmente em fase avançada, muitos deles já tendo obtido a concessão do aproveitamento de energia hidráulica, a partir da publicação no Diário Oficial da União do *decreto de outorga*⁴².

São os casos, p.ex., da Usina de Serra Quebrada (rio Tocantins-divisa do MA/TO; potência instalada prevista de 1.200 MW; lago de 400 km²), cujo projeto da Eletronorte está sendo "transferido" para um consórcio formado pela ALCOA, SHELL-BILLITON, DOW CHEMICAL e CAMARGO CORREIA; da Usina de Igarapava (rio Grande-divisa de MG/SP; pot. instalada prevista de 210 MW; lago de 52 km²), cujo projeto da Cemig está sendo "transferido" para um consórcio formado pela ALCOA, Grupo BMG e Cia. SUZANO; a Usina de Telémaco Borba (rio Tibagi-PR; pot. instalada prevista de 128 MW), cujo projeto da Copel está sendo objeto de um convênio com o Grupo KLABIN; além de outros empreendimentos de menor porte.

Dentre estes, ressaltam-se a Usina 12 de Outubro (Vilhena-RO; 12,6 MW) entregue à Cia.GOES; as Usinas Agua Branca (4MW), das Graças (8 MW) e das Almas (8 MW), (rios do Sono e Santo Antonio, mun.de João Pinheiro-MG), entregues à ITALMAGNESIO; as Usinas Sapucaí (12 MW), Sta. Rita (10 MW), Palmeiras (11,2 MW), Anhanguera (14,1 MW), Retiro (12,8 MW), Monjolinho (15 MW), S. Sebastião (13,5 MW) e S. Domingos (10 MW), todas no rio Sapucaí-SP e projetadas pela CPFL; as Usinas Batatal (116,8 MW), Funil (96,6 MW), Itaóca (58,8 MW), Tijuco Alto ou Tijuco Novo (155 MW) todas no rio Ribeira-SP, sendo a última na divisa de SP/PR, projetadas pela Cesp e em negociação com o Grupo VOTORANTIM; ou ainda, a privatização de concessionárias estaduais como a CERON (Centrais Elétr.de Rondônia), já aprovada pela Assembl.Legislativa de RO, a CELESC (Centrais Elétr.de Sta.Catarina) e a ESCELSA (Espírito Santo Centrais Elétr.), atualmente em andamento.

Todavia, para aqueles que acreditam na privatização como a única saída para o setor elétrico enfrentar o dilema colocado pelas "*suas necessidades de expansão*", e se empenham na busca de engenhosas fórmulas capazes de atrair o capital privado - auto-produção; cogeração; pré-compra (compra antecipada com garantia de suprimento); participação acionária;...entre outras - vale lembrar o recado dado por um representante da Alcoa⁴³, segundo o qual "as empresas eletrointensivas se caracterizam por processos produtivos de capital intensivo, e esta característica as impedem de investir também em outros setores de capital intensivo, como é o caso do setor elétrico". Nesse sentido, lembrava este empresário, "não se pode exigir destas empresas a presença simultânea em dois setores de risco, que envolvem grandes investimentos", para terminar afirmando que "a participação da iniciativa privada só pode se concretizar de forma complementar".

Ou seja, o Estado deve continuar atuando como principal agente no financiamento dos investimentos do setor, através do mecanismo de *apropriação do capital social* (via taxas, impostos e endividamento externo) que atinge o conjunto da sociedade, além de continuar mantendo as diferenciações que penalizam muitos e beneficiam poucos,

na forma da *transferência de rendas* (via política tarifária) e *manutenção dos subsídios e isenções* às empresas eletrointensivas, de maneira a garantir a "competitividade" de seus produtos no mercado internacional.

Assim, eventuais participações da iniciativa privada em empreendimentos como aqueles acima referenciados, devem ser entendidas como soluções a requerimentos previstos antecipadamente cujo suprimento a um prazo compatível com os interesses das empresas envolvidas não estará assegurado senão através de um investimento préviamente calculado, e portanto, determinado pelas perspectivas de rentabilidade, nas quais também se inclui uma possível venda do excedente de energia elétrica ao Estado a "preços realistas", com o conseqüente repasse aos pequenos consumidores.

Ainda, há que se considerar a privatização dentro dos programas de *conversão da dívida externa* que atualmente fazem parte das alternativas do governo, de negociação da dívida externa junto aos bancos credores internacionais.

Na medida em que a expansão do parque gerador elétrico brasileiro contou com uma expressiva participação de empréstimos dos bancos privados internacionais, algo em torno de 63% se considerarmos o montante total da atual dívida externa brasileira, a estratégia de conversão da dívida envolvendo o setor elétrico significa a possibilidade da "doação" de parte significativa do patrimônio público representado por usinas de geração, linhas de transmissão, sub-estações e outros equipamentos, em "troca" da redução do montante hoje devido. Por outro lado, não seria excessivo esperar-se por ocasião das negociações, que a situação deficitária do setor sirva como argumento dos bancos credores para uma sub-avaliação e uma desvalorização do patrimônio público colocado em leilão pelo governo brasileiro, através do seu programa de conversão.

Finalmente, cabe analisar a mais recente formulação com vistas à privatização do setor: a criação da ENSE—Empresa Nacional de Suprimento de Energia Elétrica, uma empresa única de transporte de

eletricidade com capital aberto para a participação da iniciativa privada, que teria a função de receber a energia fornecida pelas empresas estatais geradoras, pagando a cada uma delas preços diferenciados em função de preços diferenciados de geração, e que venderia para as empresas distribuidoras a um preço único, estas últimas privatizadas em sua totalidade.

Este "*novo modelo*", atualmente em debate pelas empresas do setor, explicita da forma mais bem acabada possível, aquilo que a presente análise procurou até aqui demonstrar:

. a atividade de geração - que envolve pesados investimentos, exigindo formas das mais variadas de apropriação do capital social e que encontra apenas no aparelho estatal condições de operacionalização, sendo portanto um constrangimento de natureza estrutural do processo de valorização - permanece como uma tarefa do Estado, a ser implementada dentro do contexto das políticas públicas, mantendo sua aparente *função estratégica* (e portanto, "inerente" ao Estado), e exercendo sua função legitimadora dentro de uma sociedade capitalista de classes.

. a atividade de distribuição - que envolve a gestão de US\$ 10,1 bilhões/ano através da venda da mercadoria eletricidade ao consumidor final - sob o controle de empresas privadas, que assegurariam a rentabilidade através da manutenção do mecanismo de drenagem de rendas, via tarifas.

A empresa única de transporte de energia caberia a função de compartilhar o processo de drenagem de rendas, garantindo uma remuneração adequada, ao menos a preço de custo de investimento, para as empresas geradoras atualmente descapitalizadas, e ficando também com a função do pagamento de uma "taxa de utilização" na forma de *royalties* para o poder concedente; assegurando, por outro lado, um preço único de fornecimento para as empresas privadas de distribuição.

CAPITULO XI:

Movimentos sociais e a questão sócio-ambiental nos empreendimentos do setor elétrico no Brasil

A análise desenvolvida no capítulo anterior aponta a necessidade de um maior aprofundamento no que diz respeito às formas através das quais são constituídas no Brasil as relações entre o aparelho estatal e a sociedade.

Previlégia-se neste capítulo, o exame da formulação de procedimentos e estratégias políticas que encontram nas questões sócio-ambientais, um terreno específico no qual o Estado procura assegurar seu papel de condutor do processo de expansão da capacidade de geração de energia elétrica.

Trata-se agora de conduzir a investigação para uma avaliação das determinações deste processo na construção de identidades sociais que emergem como decorrência dos procedimentos e estratégias de caráter classista do aparelho estatal.

Para tanto, apresenta-se inicialmente uma caracterização das alterações sócio-ambientais, decorrentes dos empreendimentos hidrelétricos. A seguir, analisa-se o processo de emergência de movimentos sociais que se constituem em obstáculos potenciais à expansão da capacidade de geração, exigindo do Estado constantes redefinições nos seus procedimentos e estratégias. Nesse sentido, são examinadas situações de confrontos e de negociações, permeadas pelas questões de ordem sócio-ambiental que se explicitam, inclusive, na formulação de alternativas de geração.

Procura-se finalmente, avaliar as dificuldades e os limites que a natureza destes movimentos sociais encontram para identificar na

ação do aparelho estatal seu caráter de classe e, através da superação destas limitações, ampliar o peso político de movimentos como o dos "atingidos por barragens" a partir da formulação de uma política de alianças que incluía os movimentos ambientalistas, os próprios trabalhadores do setor e, em um nível mais amplo, o conjunto dos usuários de energia elétrica, atualmente prejudicados pela política tarifária, como foi verificado na última seção do capítulo anterior.

1. Os aproveitamentos energéticos para fins elétricos, a modalidade hidráulica e as alterações sócio-ambientais decorrentes dos empreendimentos

Sob o ponto de vista estritamente técnico, o *potencial hidráulico* de determinado curso d'água é definido a partir da relação matemática:

$$P = \gamma \cdot q \cdot h$$

onde,

P = potencial hidráulico (em kW)
 γ = 9,8 (kN/m³)
 q = vazão do curso d'água (em m³/s)
 h = altura da queda (em m)

Desconsiderando-se as perdas devido ao atrito nos condutores de água, na passagem da água pela turbina, e na própria turbina, a *energia mecânica* possível de ser obtida através do aproveitamento de dado potencial hidráulico é basicamente determinada pela vazão e pelo desnível existente entre a altura da tomada d'água e de sua saída, depois de "turbinada".

No caso de um aproveitamento hidrelétrico que trabalha à "fio d'água", o potencial hidráulico depende apenas da vazão natural da água e da altura natural de queda, mantendo praticamente inalterado o regime hidrológico do curso d'água⁴⁴.

Entretanto, o aproveitamento hidrelétrico pode ser também concebido através da construção de uma barragem que cria um obstáculo à vazão natural do curso d'água.

Esta barragem, dependendo das suas dimensões, "cria" um *lago artificial* decorrente do represamento das águas, lago este cujo nível determinado pelo volume de água represado vai provocar a inundação em caráter definitivo de territórios anteriormente ocupados.

Esta ocupação anterior - seja por elementos *naturais* (cobertura vegetal nativa e habitats de uma variedade, via-de-regra, extremamente diversificada de espécies animais); seja pelo elemento *antrópico*, isto é, pela presença social do homem que se apropriou do sítio territorial para habitar, para cultivar, para se locomover ou para seu lazer, o que também determina uma forma de apropriação cultural deste território - acaba sendo substantivamente alterada, ou mesmo virtualmente extinta, através da implantação do *novo sítio energético* que a usina hidrelétrica vai conformar, des/reestruturando o território anterior.

O *regime hidrológico* se altera, como também se alteram as *características físico-químicas* das águas. O volume de água represada no lago permanece praticamente inerte, sobretudo aquela situada no seu "fundo", submetido agora à ausência de oxigênio, ao escurecimento e ao esfriamento determinados pela ação de dois fatores: a espessura da camada de água e suas propriedades ópticas - que alteram as condições anteriores de radiação solar.

Se, eventualmente, o lago recém-formado mantiver submerso um volume expressivo de cobertura vegetal não retirada antes do fechamento das comportas da barragem, suas águas estarão sujeitas inevitavelmente ao processo de eutrofização e a atmosfera receberá proporções elevadas de gases decorrentes da decomposição de matéria orgânica, notadamente na forma de gás metano (CH₄). A água localizada à beira do lago e a mata remanescente situada próxima à beira se transformarão em focos onde se proliferarão insetos e caramujos, potenciais vetores de várias doenças de natureza endêmica.

O *regime geológico* também se altera, sob ação do processo de assoreamento que se intensifica através da sedimentação/deposição de material sólido no fundo do lago, decorrente do processo de erosão das terras situadas na beira do lago recém-formado. A erosão, por sua vez, se acelera como consequência da ausência da mata ciliar necessária para "reter" a terra.

O *regime biológico* também se altera. Espécies que dependiam do acesso à determinadas áreas especificamente identificadas para a procriação, podem, com o lago recém-formado, estar virtualmente condenadas à extinção no novo habitat. É o que pode acontecer com os peixes, ao se defrontarem com o obstáculo da parede da barragem que impede o acesso à cabeceira do rio onde anteriormente se realizava o processo de desova. Ou com determinados mamíferos, agora impedidos de se deslocarem devido a existência de um "braço" do lago recém-formado.

Por fim, há que se assinalar que as próprias *condições de operação* do aproveitamento hidrelétrico acabam por estar sujeitas a uma série de riscos de várias ordens:

. risco de rompimentos:

Admite-se, atualmente, que uma em cada cem barragens construídas se rompem a cada ano⁴⁵. Evidentemente, este risco probabilístico está associado a uma série de condicionantes, entre as quais, as características do sítio geológico onde a barragem está localizada, o respeito a um determinado padrão de qualidade que deve ser seguido pela empresa empreiteira responsável pelas obras civis por ocasião da etapa de construção da usina hidrelétrica, bem como o necessário controle do material de construção empregado (ferros, cimento, pozolana e demais aditivos) através de uma adequada fiscalização. Não obstante, algumas barragens construídas no Brasil já se romperam, umas ainda na fase de construção, outras em plena operação⁴⁶.

. comprometimento das condições de operação:

Sob o efeito da acidificação das águas, decorrente do processo de eutrofização, ocorre a deterioração dos equipamentos eletromecânicos - basicamente o conjunto onde estão dispostas as turbinas - de forma a tornar cada vez mais frequente a necessidade de interrupção na operação das máquinas para substituição de peças e componentes danificados, cuja retirada e reposição não raro demandam pesados recursos financeiros e longos períodos de tempo⁴⁷.

. risco de grandes inundações:

Há que se assinalar ainda, a probabilidade da ocorrência de tragédias, muitas vezes de grandes proporções, determinadas pelo regime de operação da barragem em épocas de elevado índice pluviométrico (estação das cheias). As comportas, que em regime de operação normal estão fechadas para reter o maior volume possível de água a ser turbinada, permitindo que apenas uma pequena parte seja "perdida" no *vertedouro*, devem ser obrigatoriamente abertas em situações de "over-topping", ocasião em que as águas ultrapassam a altura da crista da barragem, o que determina a possibilidade de transbordamento não controlado, ou quando a pressão das águas acumuladas no reservatório coloca em risco a própria estrutura da barragem.

Nestas ocasiões, o volume de água "liberado" de forma frequentemente abrupta - dado que a decisão de liberação só se dá em condições limites, uma vez que a prioridade de geração é determinante e inquestionável - acaba se transformando em vagas de gigantescas proporções, virtualmente arrasando e destruindo por muitos quilômetros rio abaixo os territórios situados à jusante do barramento⁴⁸.

Vale ressaltar que, não obstante a crescente evidência destes eventos estarem associados à construção de barragens, insiste-se na idéia de apresentá-las como "solução" para o controle de cheias em propostas denominadas de *uso múltiplo*, um mito que tem merecido a atenção de análises críticas contundentes⁴⁹.

A luz dos aspectos acima referidos, o conceito de **ALTERAÇÃO SOCIO-AMBIENTAL** advém da constatação de que os aproveitamentos energéticos para fins elétricos, baseados na modalidade hidráulica, implicam necessariamente num processo de desestruturação/reestruturação territorial.

Cabe ainda assinalar que as diversas etapas que compõem a implantação de um empreendimento hidrelétrico implicam numa formidável cadeia de alterações, determinadas pelas necessidades inerentes da obra: movimentos de terra para a instalação dos canteiros destinados às obras civis e montagem eletromecânica; destinação de áreas que servirão como reservas minerais para o fornecimento de material de construção (areia, pedra, brita); destinação de outras áreas para *bota-fora*; construção de novos acessos (estradas, portos, pontes) ou melhorias e ampliações nos já existentes, para permitir de forma adequada a mobilização de materiais, de máquinas e equipamentos, e inclusive da mão-de-obra; construção de alojamentos para a mão-de-obra e, eventualmente, de vilas residenciais como forma de reduzir os índices de absentismo e de "turn-over" que poderiam comprometer o cronograma das obras⁵⁰.

Problemas de ordem social se verificam notadamente por ocasião da etapa de desmobilização dos canteiros, quando grandes contingentes de mão-de-obra são dispensados em função do término da execução das obras civis principais. Atraída inicialmente pela oportunidade de emprego em tarefas que exigem pouca ou nenhuma qualificação, e tendo eventualmente recebido um treinamento visando sua adequação às necessidades específicas do empreendimento, esta mão-de-obra acaba não encontrando outras alternativas locais de trabalho.

Problemas sociais tornam-se ainda mais cruciais por ocasião do fechamento das comportas para a formação do lago, o que implica no deslocamento compulsório de centenas até dezenas de milhares de habitantes que constituem a população ribeirinha assentada nas margens do curso d'água original, ou que constituem a população urbana assentada em núcleos urbanos que desaparecem quando da formação do reservatório.

Há que se assinalar ainda, que a perspectiva da perda das terras e a desinformação que atinge estas populações, favorecem a ocorrência de processos especulativos, não raro acompanhados de violência através da ação organizada de "grileiros", que acabam por beneficiar aqueles que se antecipam ao processo indenizatório, baseados em informações prévias acerca das áreas a serem ocupadas pelo empreendimento, ou acerca das áreas que ficarão valorizadas após sua conclusão.

O processo de reassentamento das populações atingidas que se sucede é, via-de-regra, acompanhado por conflitos sociais resultantes da negação de direitos e de indenizações irrisórias por parte das empresas concessionárias do aproveitamento em questão.

Portanto, o conceito de *ALTERAÇÃO SOCIO-AMBIENTAL* aqui proposto, procura revelar a falácia que emerge da idéia do empreendimento hidrelétrico como agente organizador, dotado de uma "racionalidade" capaz de trazer às populações atingidas os *novos espaços do progresso*.

A esse respeito, Castro e Andrade (1988) assinalam que "as populações humanas *impactadas*" são concebidas como parte do ambiente da obra, que é o sujeito; elas são subsumidas numa função de fundo para uma forma extrínseca, superimposta. Elas são naturalizadas, assimiladas a espécies naturais submetidas a "*impactos negativos*" e a manejos paliativos ou "*criativos*": são "*melhoradas*" (...) Os efeitos das obras (...) não são simplesmente ou principalmente "*ambientais*" ou "*sócio-econômicos*". Eles são essencialmente políticos, por resultarem de uma vontade de dominação que nega às populações humanas visadas seu lugar de sujeitos de direitos, isto é, de grupos sociais dotados de uma positividade política"⁵¹.

2. Negociação ou confronto: o movimento dos Atingidos X o Estado

Ao longo dos últimos anos, o setor elétrico público no Brasil tem evidenciado a necessidade de uma contínua reformulação de procedimentos e estratégias no enfrentamento de situações de confronto com respeito às questões ambientais e sociais decorrentes das decisões de cada empreendimento.

O exame de algumas situações, referenciadas a contextos históricos específicos, permite identificar diferentes graus com que os confrontos se tornaram explícitos, exigindo das empresas concessionárias do setor, um crescente refinamento das formas de condução, sem que isso representasse um redirecionamento mais profundo.

Cabe enfatizar que situações de confronto sempre existiram e fazem parte da história do setor. Cada obra significou traumas sociais de diversas ordens, envolvendo inexoravelmente as populações compulsoriamente reassentadas, os proprietários de terras formalmente reconhecidos e tantos outros sem título legal, o patrimônio público afeto a um ou mais municípios, ou a um ou mais Estados. Em cada contexto, os conflitos foram "resolvidos" ou simplesmente ignorados, dependendo em grande medida, das formas de organização e de mobilização política como mecanismo efetivo de pressão. Tais formas, por sua vez, sempre estiveram condicionadas a momentos políticos mais ou menos autoritários, mais ou menos democráticos - que têm caracterizado o passado recente do país.

Neste esforço de periodização, um primeiro momento corresponde a situações em que as formas de contestação não implicaram no questionamento da decisão de investimento em si. Salvo problemas restritos aos custos de desapropriação de terras - envolvendo, via-de-regra, grandes proprietários e os departamentos de patrimônio imobiliário das empresas concessionárias, e proporcionando dessa forma, intensos movimentos especulativos - ou ainda, problemas relacionados com a destruição do patrimônio público - igrejas,

escolas,... - ou com a diminuição de receitas decorrente do decréscimo de atividades produtivas, que acabaram por se transformar em inúmeros processos na justiça envolvendo empresas concessionárias e prefeituras municipais.

Este primeiro momento, que se estende até meados dos anos 70, tem nas obras das Usinas Hidrelétricas de Paulo Afonso (CHESF), Peixoto (CPFL), Furnas e Estreito (FURNAS), Três Marias (CEMIG), Ilha Solteira e Jupia (CESP) - os exemplos mais significativos.

Embora implicando em grandes deslocamentos populacionais - p.ex. Furnas com 35 mil pessoas⁵², inundação de grandes áreas atingindo inclusive aglomerações urbanas de porte - os problemas assinalados foram considerados como "*preços do progresso*" e cada empreendimento foi aceito e saudado pela opinião pública como afirmação desse progresso, e o setor elétrico por ela identificado como *instrumento do desenvolvimento*.

Um segundo momento corresponde a situações em que a escala dos problemas anteriores se amplia e a eles somam-se outros, como o questionamento mais agudo quanto às soluções de reassentamento, preconizadas pelas empresas do setor.

O exemplo é dado pelas dificuldades de reassentamento das populações ribeirinhas do rio São Francisco por ocasião do fechamento do reservatório de Sobradinho (1977-78). Naquela oportunidade, parte da população deslocada - embora desarticulada politicamente - manifestou sua insatisfação retornando à beira do lago recém-formado, à revelia da Chesf⁵³.

Também corresponde a este segundo momento, a emergência de problemas relacionados com o manejo dos reservatórios. O desmatamento que deveria preceder a formação do lago da Usina Hidrelétrica de Tucuruí não foi efetivado pela empresa contratada pela Eletronorte para este fim⁵⁴. E notadamente, a partir deste fato, que a questão ambiental ganha maior impulso e passa a sensibilizar com vigor a opinião pública que se volta ao acompanhamento de outras obras do

setor. Multiplicam-se trabalhos voltados à análise dos efeitos no ecossistema das grandes barragens e a questão ambiental conquista importantes espaços políticos⁵⁶.

Por outro lado, a questão indígena também adquire contornos políticos mais nítidos, suscitada na mesma época pelo descaso com que a Eletronorte tratou o deslocamento compulsório dos índios Parakanãs, Gaviões e Asurinís por ocasião da formação do lago de Tucuruí⁵⁶.

Cabe ainda salientar, que as situações acima referidas ainda mantém inquestionável a decisão de investimento, mas os confrontos começam a se explicitar de forma cada vez mais aguda.

Um terceiro momento, corresponde a situações em que questões específicas - ambientais e/ou sociais - se traduzem em confrontos do setor elétrico com movimentos politicamente organizados.

Esta passagem marca um salto qualitativo para além do sentido mecanicista e instrumental que a noção de organização política aqui empregada parece supor. Trata-se agora, de situações de confronto colocadas no campo do jogo democrático, reflexo das mudanças no quadro político brasileiro mais amplo que o setor elétrico tem resistido em acompanhar. Campo este que pressupõe interesses em conflito e necessidades de negociação.

Para os movimentos populares, a perspectiva de organização para o exercício democrático se impõe como perspectiva de luta para assegurar direitos e interesses. A resistência do setor elétrico ao exercício democrático é verificada pela insistência em definir os movimentos de contestação emergentes como demonstrações de "desestabilização da ordem" ou a serviço de "ideologias exógenas"⁵⁷.

O referencial para emergência deve ser buscado na existência de óticas distintas, de projetos sociais distintos, envolvendo de um lado, interesses incorporados pelo setor elétrico público e assumidos como "seus", e de outro, as populações concernidas pelas obras⁵⁸.

As raízes deste momento foram suscitadas basicamente, pelas soluções de reassentamento e os procedimentos indenizatórios preconizados pelo setor.

Seus marcos são Itaipú - que resultou no Movimento dos Agricultores Sem Terra do Oeste Paranaense (MASTRO) em 1982 - e o conjunto de barragens planejadas pela ELETROSUL na bacia do rio Uruguai que, na mesma época, resultou na articulação das populações concernidas por esses projetos, em torno da Comissão Regional de Atingidos por Barragens (CRAB), na cidade de Erechim (RS).

A experiência de organização em CRAB's das populações envolvidas pelas obras de barragens, amplia-se ao longo dos anos oitenta, inicialmente de uma forma não articulada a nível das demais regiões, adquirindo portanto, um caráter localizado, resultado de experiências vividas em cada uma das obras.

Em certo sentido, pode-se afirmar que a suspensão do "Second Electric Power Sector Loan" por parte do Banco Mundial em junho de 1986, decorrente do descumprimento das cláusulas de financiamento com o Polonoroeste e dos conflitos ocorridos devido aos custos e ao modo de reassentamento da população deslocada pela construção da UHE Itaparica pela Chesf, representou para os movimentos populares organizados em função das repercussões das obras de barragens, uma significativa inflexão, no sentido da importância que passa a representar para o setor elétrico o processo de negociação, como forma de superação dos conflitos sociais.

Por outro lado, esta inflexão acabou também mostrando as limitações do processo de negociação, na forma pela qual ele passou a ser praticado pelo setor elétrico.

No entanto, é importante reter que a partir do evento de Itaparica, o processo de negociação passou a ser uma norma do setor, o que fez com que suas limitações, seu caráter ilusório e suas contradições, se explicitassem em todos os outros empreendimentos em andamento conduzidos pelo setor elétrico, o que determinou para os

vários movimentos disseminados nas regiões, a necessidade de uma articulação que procurasse responder no âmbito nacional, as questões mais gerais que se tornavam evidentes ao nível de cada local.

Este salto qualitativo foi iniciado em outubro de 1989, com a realização do 1o. Encontro Nacional de Trabalhadores Atingidos por Barragens, na cidade de Goiânia (GO), culminando em março de 1991 com o 1o. Congresso Nacional dos Trabalhadores Atingidos por Barragens, realizado em Brasília (DF), oportunidade em que foi constituída a representação do movimento a nível nacional.

Para este movimento, a questão da terra se constitui no eixo central de aglutinação²⁷, fato que por um lado, confere ao movimento uma identidade, mas que por outro, cria limitações no que diz respeito às suas possibilidades de ampliação no sentido da identificação de uma política de alianças capaz de aglutinar outros setores sociais.

Na esteira da emergência destes movimentos, o setor elétrico passou a assumir, recentemente, posturas bastante diferenciadas na sua forma, mas manteve um mesmo traço que lhe é vital: garantir a qualquer custo seus empreendimentos, agora "ameaçados".

3. A redefinição dos paradigmas ambientais do setor elétrico

A identificação do mecanismo de contínua redefinição dos paradigmas ambientais do setor elétrico que se verifica atualmente, não pode se restringir ao mero exame do processo de incorporação de uma legislação ambiental, que mais serviu para legitimar um discurso ecológico deliberadamente apropriado, do que para redirecionar com profundidade os procedimentos do setor elétrico público.

Os *estudos ambientais*, inexistentes ou superficiais num primeiro momento, tornam-se agora fundamentais para viabilizar politicamente o empreendimento.

Além de atender formalmente às prescrições determinadas pela sucessão de leis e decretos que institucionalizaram a chamada Política Nacional do Meio Ambiente no Brasil a partir de 1981⁶⁰, e de procurar aparecer como "sensível" aos problemas ambientais frente aos órgãos de financiamento externos - através da elaboração de *Manuais*⁶¹ - o setor elétrico passa a utilizar os estudos ambientais como um instrumento com vistas a manter inquestionáveis suas decisões.

Para isso, as empresas de consultoria contratadas para a elaboração destes estudos, expressando a articulação de interesses com as empresas executoras das obras, como tem sido demonstrado em estudos recentes⁶², colocam como principal objetivo a obtenção da *Licença Prévia* (LP), etapa crucial do empreendimento que garante a concretização da decisão de investimento.

Na medida em que, para a obtenção da *Licença Prévia*, a aprovação do *Relatório de Impacto Ambiental* (RIMA) é condição essencial, todos os esforços são mobilizados para garantir essa aprovação.

O assim denominado *meio antrópico* - ou meio sócio-econômico - torna-se a peça-chave. E nele que estão identificadas as possibilidades de contestação ao empreendimento.

O discurso ecológico é incorporado para assegurar o sucesso do empreendimento. Nesse sentido, se opera a interface entre o meio sócio-econômico - transformado em público-alvo - e os meios físico e biológico - campos potenciais de contestação ecológica.

Para tanto, criam-se os paradigmas da "*população direta e indiretamente impactada*". Na etapa de levantamento de campo - com vistas à elaboração do "*diagnóstico ambiental*" - procede-se a um esquadramento social.

Nele, busca-se a fragmentação social, dificultando a emergência de uma identidade coletiva.

Todos são "*atingidos*", é certo. Mas, a heterogeneidade é buscada e reforçada nas relações de propriedade encontradas através dos levantamentos dos títulos legais, das posses e das benfeitorias. O chamado tecido social é também exaustivamente investigado, com o objetivo de detectar "*segmentos sociais*" e "*atores*" diferenciados. O material levantado é sistematizado e transformado em "*Programas de Integração Social*", ou ainda, de "*Inserção Regional*", que irão compor parte das ações de mitigação ou de monitoramento ambiental por ocasião da elaboração do RIMA.

No âmbito das empresas de consultoria e das concessionárias, a comunicação social adquire importância crescente. As possibilidades de confrontos devem ser reduzidas, e se possível, suprimidas. É preciso identificar os "*atores*" mais ou menos sensíveis ao discurso do progresso e da modernização, e às possibilidades de melhoria da qualidade de vida que o empreendimento procura apontar. As informações são deliberadamente escamoteadas, manipuladas de acordo com os diferentes público-alvos anteriormente identificados. No limite, sugere-se atualmente a confecção de vários RIMAS, em linguagem adequada a cada público-alvo.

Ao inevitável questionamento com respeito à necessária isenção da equipe técnica que elaborou o RIMA responde-se com necessário ocultamento das razões do investimento e resguarda-se o espírito de

cooptação pela imposição da necessidade de se "*vestir a camisa*" da empresa consultora e, conseqüentemente, da empresa contratante.

O processo de mediatização aqui apontado, exercido pelas empresas de consultoria durante a elaboração do RIMA, no contato entre as populações "*afetadas*" ou "*atingidas*" pelos projetos e as empresas concessionárias proponentes, procura dissimular o conflito que se estabelece aos olhos dessas populações entre o caráter dos empreendimentos e o interesse social mormente apregoado pelas empresas públicas do setor. Desta ambigüidade emerge a questão da legalidade e da legitimidade, analisada em estudos recentes⁴³.

Por outro lado, no tocante às questões essencialmente ambientais, o setor ainda encontra contra si um quadro politicamente frágil e difuso, constituído por grupos ambientalistas facilmente contornáveis, para não dizer "ingênuos", quando colocados frente às propostas de "*mitigação e monitoramento*" preconizadas pelos RIMAS.

Estas se apresentam, via-de-regra, estruturadas sob o estigma da tecnologia capaz de superar todo e qualquer problema de degradação ambiental, e assentadas na criação de "*Centros de Proteção Ambiental*" junto às obras, uma vez concluídas; ou em programas de manejo e monitoramento do meio físico e biológico, sempre amparadas por métodos e técnicas matemáticas aparentemente lógicas e convicentes, ou ainda, por análises de "custo-benefício" que superdimensionam o último e subdimensionam o primeiro.

Tais propostas acabam por dividir o movimento ambientalista - já debilitado por contar com uma base social ainda restrita - entre aqueles que se opõem de uma forma estéril ao empreendimento, identificados como "*preservacionistas ortodoxos*", e aqueles que aceitam o empreendimento desde que sejam "*asseguradas*" condições daquilo que no RIMA não passa do plano das boas intenções do setor.

Neste contexto, o próprio RIMA passa a ser objeto de uma forma de pseudo-negociação. Sua capacidade retórica de persuasão é testada em reuniões preparatórias com os "*atingidos*" e entidades

ambientalistas. Somente depois de muitas idas e vindas, o RIMA é finalmente submetido oficialmente à análise do órgão ambiental.

Dependendo da sua composição, estabelecida no âmbito da legislação de cada Estado, através da instância do Conselho Estadual do Meio Ambiente, o RIMA pode ser aprovado sem a sua apresentação e discussão em audiência pública. Esta só será convocada pelo órgão ambiental mediante solicitação da população interessada ou das entidades - ambientalistas ou órgãos de classe - com assento no respectivo Conselho. No primeiro caso, a figura da Curadoria do Meio Ambiente é fundamental, e a ação do curador, enquanto representante do interesse público, essencial para possibilitar à sociedade a oportunidade do julgamento não apenas dos impactos ambientais, como principalmente, da decisão de investimento, como a presente investigação pretendeu demonstrar.

4. As alternativas de geração elétrica no Brasil sob o prisma sócio-ambiental

A necessidade do Brasil manter o ritmo de expansão do seu parque de geração de energia elétrica parece ser o ponto básico, e inquestionável, a partir do qual são colocadas em discussão as alternativas capazes de assegurar esta expansão. Na discussão das alternativas, a questão ambiental tem assumido uma importância que transcende os aspectos técnicos e econômicos para se situar como um problema político, e portanto, sujeita às controvérsias que envolvem eventuais pressões da opinião pública internacional, e em menor medida, nacional.

A distinção entre estes dois públicos é feita pelo próprio setor energético brasileiro, através de seus representantes e dirigentes, que insistem em ver nos movimentos populares contrários a determinados empreendimentos, apenas uma mera extensão de "interesses exógenos", via-de-regra "à soldo do capital internacional", que "manipulam populações inocentes" para fazer prevalecer interesses contrários aos "objetivos nacionais". Esta ótica, de inspiração essencialmente militar, desenvolvida pelos arautos da ESG, está invariavelmente presente nas justificativas através das quais os representantes e dirigentes do setor elétrico procuram demonstrar as suas "preocupações ambientais".

Na esteira desta argumentação incluem-se ainda os Estudos de Impacto Ambiental, a elaboração dos programas de comunicação social, tendo a assim chamada "*Inserção Regional*" como mote principal, as formas de divulgação dos Rimas à população atingida pelos empreendimentos, num esforço de mostrar a capacidade do setor em "equacionar" os problemas sócio-ambientais, apresentados como questões técnicas e científicas virtualmente solúveis, desde que bem "administradas".

Os aspectos relacionados com o planejamento energético e a preservação do meio ambiente encontram nos debates referentes às

questões de restrição ambiental. E é neste contexto que se desenvolvem algumas controvérsias em torno das alternativas de geração elétrica.

A modalidade de geração hidrelétrica, considerando o potencial hidrelétrico brasileiro como "muito favorável", continua sendo apresentada como "limpa", "renovável", com efeitos ambientais "amplamente administráveis". Para essa vertente, face ao "esgotamento hidráulico do Sudeste", a necessidade de transferência de grandes blocos de energia implica no caráter "inevitável" do aproveitamento do potencial economicamente competitivo existente na Amazônia (estimado em 21 mil MW). Não faltam promessas "de não se repetir os erros de Tucuruí e Balbina", de que até o ano 2000 "nenhuma nova usina será construída na Amazônia", de que após o ano 2000 "estão previstas apenas as usinas de Cachoeira Porteira (700 MW), Barra do Peixe (280 MW), Couto Magalhães (220 MW), Ji-Paraná (512 MW) e Belo Monte (6.600 MW)", além da reafirmação de que "as UHE's da Amazônia são reservas estratégicas", e portanto, uma questão de "soberania nacional"⁴⁴.

O contraponto aos problemas ambientais e sociais decorrentes das hidrelétricas na região amazônica vem sendo dado pela vertente que defende a manutenção e ampliação do Programa Nuclear brasileiro. Sua argumentação se apoia nos debates desenvolvidos no Parlamento alemão, por ocasião da votação da renovação do acordo nuclear com o Brasil, oportunidade em que o chanceler Helmut Kohl chamou atenção para "o perigo das usinas nucleares limpas serem substituídas por hidrelétricas amazônicas predatórias" terminando por afirmar que "do ponto de vista ecológico, reator é menos nocivo do que reservatório"⁴⁵. Nessa medida, propõem-se a ampliação da Usina de Angra dos Reis, com Angra II (1.245 MW) e Angra III (1.245 MW), além da urgente implementação de um programa de construção de pequenas centrais nucleares (PCN's de 200-300 MW) a serem disseminadas na região sudeste, principal centro consumidor, e portanto, altamente vulnerável na eventualidade de um racionamento ou de um colapso no suprimento.

Por outro lado, ganha crescente vigor a alternativa de utilização do gás natural como combustível nas usinas termelétricas. Concebido como uma fonte energética "nobre" e sem grandes restrições de ordem ambiental, propõem-se a prioridade no gasoduto boliviano, cuja obra consolidaria o programa de "integração energética latino-americana" e possibilitaria a instalação de uma UTE de 450 MW; além da substituição da UHE Ji-Paraná por uma termelétrica utilizando o gás natural do campo de Urucu (localizado no médio Solimões-AM, com capacidade de 300 MW) para atender os estados do Acre e Rondônia.

A respeito da utilização do gás natural para geração de eletricidade, há que se assinalar a questão da "degradação" de energia, ou do processo de aumento da entropia, que esta alternativa representa. Trata-se da utilização de uma fonte energética "nobre" como combustível para alimentar a conversão térmica da água em vapor nas usinas termelétricas, gerando-se eletricidade que, por sua vez, será utilizada em aquecedores elétricos para ...esquentar água.

Compondo o quadro das alternativas, insiste-se ainda no programa de termelétricas à carvão mineral, cujos problemas ambientais são apresentados como "técnicamente solucionáveis" através da instalação de lavadores de gases ou de dessulfurizadores de "eficiência comprovada". Com a ampliação das UTE's Jorge Lacerda IV, Jacuí e Candiota III, IV e V, seria possível o acréscimo de 1.575 MW na capacidade instalada.

Por fim, lança-se um novo programa termelétrico voltado para o aproveitamento de resíduos ultraviscosos de petróleo^{ee} (o Rasf-resíduo asfáltico e o Resvac-resíduo à vácuo presentes no "fundo do barril" no processo de refino do petróleo). Através de convênio com a Petrobrás, a Cesp pretende construir duas termelétricas deste tipo (Paulínia-Replan, com 700 MW e S.J.Campos-Revap, com 350 MW), e a Cemig uma (Igarapé II, com 125 MW). Nestes casos, também estão sendo desconsiderados problemas de restrição ambiental, principalmente no que concerne ao volume de água necessário para o processo de refrigeração, se levarmos em conta a situação crítica dos recursos hídricos nas regiões previstas para localização de tais

termelétricas, além dos riscos de aumento da acidificação atmosférica proveniente das altas taxas de emissão de enxofre, que tornam os lavadores de gases e dessulfurizadores que eventualmente venham a ser instalados, apenas soluções paliativas além de onerosas, tornando extremamente proibitivos os custos de geração⁶⁷.

5. A guisa de conclusão

A análise empreendida neste capítulo revelou uma característica que é determinante para a compreensão do processo de constituição das relações estabelecidas entre o aparelho estatal e a sociedade no Brasil, em torno das questões sócio-ambientais decorrentes das necessidades de expansão do parque gerador de energia elétrica. Estas necessidades são identificadas como *necessidades do Estado*, e nessa medida, a manutenção da presença do aparelho estatal na tarefa de geração é fundamental para assegurar os interesses do capital.

Os movimentos sociais que emergiram como resultado das incongruências, contradições e arbitrariedades da ação do setor elétrico público, ao longo do período analisado, têm dificuldades de identificar nestes procedimentos, estratégias que respondem a interesses relacionados com necessidades específicas de potencialização do processo de acumulação, e cujo processo decisório não se encontra no interior do aparelho estatal.

No entanto, isso não significa que a luta destes movimentos sociais deva se redirecionar para um *combate contra o capital*, entidade abstrata que só pode ser apreendida no processo concreto de luta, através da identificação dos interesses empresariais articulados em cada empreendimento energético em particular.

Nesse sentido, a reivindicação por uma maior participação no processo decisório - p.ex. através da formação de comissões paritárias para o estudo de alternativas energéticas; ou para análise das repercussões sócio-ambientais dos empreendimentos - abre a possibilidade do aparelho estatal se revelar enquanto uma instância subordinada a interesses do capital, mas também estruturalmente fundamental para assegurá-los, sob a aparência da neutralidade que, ao mesmo tempo, pratica e torna invisível o seu caráter de classe.

A manutenção das dificuldades de acesso às informações, condição estratégica imprescindível para assegurar a viabilização de cada

empreendimento, permitirá que se amplie o questionamento da natureza pública do aparelho estatal, colocando crescentes limitações à perpetuação da sua aparente neutralidade.

Por outro lado, a possibilidade de ampliação com vistas à participação articulada de outros setores sociais nesse processo, deve ser perseguida. Nesse sentido, a questão agrária que confere uma identidade ao movimento dos trabalhadores atingidos por barragens deve se ampliar através da articulação com reivindicações específicas do movimento dos trabalhadores rurais; deve ainda buscar uma articulação com os movimentos dos urbanitários - onde se inserem os eletricitários - nas reivindicações por uma democratização no interior das empresas do setor elétrico, e na organização de programas de defesa civil, para prevenção de acidentes e catástrofes por ocasião dos riscos de enchente ou de ruptura de barragens; deve se estender aos movimentos ecológicos e ambientalistas, ampliando o questionamento do perfil de consumo imposto pela crescente escala de produção dos produtos eletrointensivos e sua inserção no mercado interno e internacional; e deve ainda, buscar nos usuários de energia elétrica, um vigoroso questionamento da política tarifária e do processo de drenagem de rendas que ela atualmente proporciona.

NOTAS DA PARTE III

- (1) O Código de Aguas (Decreto no. 24.643 de 10.07.1934) e o confronto entre custo histórico e custo de reprodução, foram as principais questões que marcaram os debates neste período.

Dentre a extensa bibliografia existente que trata destas questões dentro de uma perspectiva histórica da formação do setor elétrico no Brasil, destacam-se:

BRANCO, C. - Energia elétrica e capital estrangeiro no Brasil. São Paulo, Ed. Alfa-Omega, 1975, 136 p.

LIMA, J.L. - Estado e Energia no Brasil: o setor elétrico no Brasil - das origens à criação da Eletrobrás (1890-1962). São Paulo, IFE/USP, série Ensaio Econômico vol.36, 1984, 121 p.

CASTRO, N.J. - "O pacto da clivagem do setor de energia elétrica no Brasil: 1945-1962" in Anais do 1o. Seminário Nacional de História e Energia, vol.1. São Paulo, Eletropaulo/Depto. de Patrimônio Histórico, 1987, pp.82-95.

LONGO, A.A. - "Uma contribuição à história da energia elétrica" in Anais do 1o. SNHE, op.cit., pp.262-277.

- (2) O IUEE foi extinto na Constituição de out/88, sendo substituído pelo ICMS sobre a energia elétrica, definido por cada estado.
- (3) Lembrar p.ex. o blecaute ocorrido em 18.04.84 que atingiu os estados de SP, RJ, MG, ES e MT devido a problemas na operação da sub-estação de Jaguará, no sul de Minas. Ou o blecaute ocorrido em 19.08.85 que atingiu os estados do RJ, ES, MG, SP e parte do DF, PR, SC e RS. Ou ainda, o blecaute ocorrido em 17.09.85 que atingiu os estados de SP, RJ, MG, MT, GO, ES, RS e DF. Ou mais recentemente os blecautes na BA e SE (09.08.90), no DF e GO (20.08.90).
- (4) ver a respeito Capítulo III - Parte I.
- (5) As tarifas são estabelecidas conforme o tipo de fornecimento (alta tensão - grupo A e baixa tensão - grupo B). O grupo A abrange quatro classes de consumo industrial: A1- p/ nível de tensão de 230 kV ou mais; A2- p/ 88-138 kV; A3- p/ 30-69 kV; A4- p/ 2,3-25 kV. Já o grupo B abrange outras quatro classes de consumo: B1- residencial; B2- rural; B3- industr., comer. e serv.; B4- iluminação pública.

As tarifas praticadas em fev/90 mostravam o consumidor residencial pagando 130% a mais que o consumidor industrial A1, e o consumidor B3 pagando 255% a mais que o A1.

O governo ainda estabelece distinções no grupo A através da aplicação das tarifas horo-sazonais (tarifa azul e tarifa verde) em função do período de consumo (ponta e fora de ponta), e das tarifas de ultrapassagem.

O grupo A ainda goza de descontos especiais através da política de subsídios tarifários do governo que aplica as tarifas EGD- Energia Garantida por Tempo Determinado; EEAT- Energia Elétrica Adicional p/ incremento de produção voltada à exportação; EPEX- Energia Elétrica Excedente para a produção de bens exportáveis; ESBT- Energia Excedente para Substituição de derivados de petróleo; EFST- Energia Firme para Substituição; ETST- Energia Temporária para Substituição

O consumidor residencial também se beneficia de descontos: 70% para os primeiros 30 kWh; 52% pelo consumo entre 31 e 100 kWh; 48% pelo consumo entre 101 e 200 kWh; 8% pelo consumo entre 201 e 300 kWh; e sem desconto pelo consumo excedente.

A política tarifária do setor elétrico é analisada na seção 4. deste capítulo.

- (6) A questão da participação do setor elétrico na dívida externa total brasileira sempre foi motivo de diversas controvérsias, principalmente decorrentes de critérios distintos de avaliação.

Para uma referência "oficial" do setor, ver a respeito ELETROBRAS-Fontes e usos de recursos - série retrospectiva 1979/1988. Diretoria Econômico-Financeira/Depto. de Estudos Econômicos, fevereiro/1990 pp.13-14. (fonte citada: IBGE-Contas Nacionais, 28.12.89).

Obs.: A agregação foi realizada a partir de dados desagregados anuais.

- (7) Dados extraídos de ELETROBRAS - *op.cit.*, p.12.
- (8) O cálculo foi elaborado levando-se em conta o consumo de energia elétrica total em 1989 (202,5 mil GWh) para uma tarifa média de 50 dólares/MWh.
- (9) cf. OFFE, C. - Problemas estruturais do Estado capitalista. Rio de Janeiro, Ed. Tempo Brasileiro, 1984, p.123.
- (10) cf. OLIVEIRA, F. - "Planejamento e poder". Comunicação apresentada na 30a. Reunião Anual da SBPC, São Paulo, 1978. (texto mimeo.)
- (11) cf. OFFE, C. - *op.cit.*, pp.140-177.
- Offe identifica as *teorias da influência* como interpretações que ressaltam a instrumentalização estrita do aparelho estatal em favor dos interesses de valorização do capital, enquanto que as *teorias dos fatores limitativos* negam a possibilidade das instituições do sistema político tornarem-se instrumentos de qualquer interesse não-capitalista (cf. *op.cit.*, p.142).
- (12) *idem* - *op.cit.*, pp.141-143.
- (13) *ibidem*, p.144.
- (14) *ibidem*, p.145.
- (15) *ibidem*, p.145.
- (16) *ibidem*, pp.162-163.
- (17) cf. PARENTI, M. - "The Possibilities for Political Change" in Politics and Society, 1/1970, pp.79-90.
- (18) cf. KINGDOM, J.W. - Agendas, Alternatives and Public Policies. Boston, Little, Brown and Co., 1984.
- (19) cf. OFFE, C. - *op.cit.*, p.169.
- (20) cf. HIRSCH, J. - "O problema da dedução da forma e da função do Estado burguês" in A Teoria do Estado: materiais para a reconstrução da teoria marxista do Estado. Rio de Janeiro, Ed. Tempo Brasileiro, 1990, p.154.

- (21) *idem* - *op.cit.*, p.155.
- (22) cf. OFFE, C. - *op.cit.*, p.171.
- (23) cf. HIRSCH, J. - *op.cit.*, p.155.
- (24) cf. OFFE, C. - *op.cit.*, p.173.
- (25) *idem* - *op.cit.*, pp.173-174.
- (26) A política de subsídio tarifário implementada no período 81-84 é ilustrada através das seguintes tarifas:
- E B T D - Energia Garantida por Tempo Determinado
Portaria MME no.1235 de 21.09.81
 - E E A T - Energia Elétrica Adicional Temporária p/ incremento de produção voltada à exportação
Portaria DNAEE no.099 de 25.11.81
 - E P E X - Energia Elétrica Excedente para a produção de bens exportáveis
Portaria MME no.1548 de 03.11.82
 - E S B T - Energia Excedente para Substituição de derivados de petróleo
Portaria MME no.1547 de 03.11.82
 - E F S T - Energia Firme para Substituição
Portaria MME no.1267 de 14.09.84
 - E T S T - Energia Temporária para Substituição
Portaria MME nº1267 de 14.09.84

fontes: DGE/DETA - Eletrobras, 1985.

Cabe lembrar que atualmente, apenas as tarifas EFST e ETST ainda permanecem em vigor, cuja aplicação é regulamentada pelas Portarias DNAEE nº159 e 160, respectivamente, de 29.10.84.

Por outro lado, o governo também estabelece distinções tarifárias no grupo A (fornecimento em alta-tensão) através da aplicação das tarifas horo-sazonais (tarifa azul e tarifa verde) em função do período de consumo (ponta e fora de ponta), e das tarifas de ultra-passagem.

- (27) cf. Quadro I - Capítulo II - Parte I.
- (28) A ELETRONORTE mantém os seguintes contratos de fornecimento:
- ALUMAR - Fornecimento à refinaria de alumina iniciado em 01.12.83 e regulado pelo Contrato no. PR/PPM-F.006/83 celebrado em 07.10.83, com vigência até 30.06.2004. Fornecimento à redução de alumínio iniciado em 07.04.84 e regulado pelo Contrato no. PR/PPM-F.001/80, celebrado em 09.09.80, com vigência até 30.06.2004 e cláusula especial de faturamento nos termos da Portaria MME-GM no. 1654, de 13.08.79.
 - CVRD - Fornecimento à mina do Projeto Ferro Carajás iniciado em 01.07.82 e regulado pelo Contrato no. PR/PPM-F.003/82 com prazo de vigência indeterminado.

- ALBRAS - Fornecimento à refinaria de alumina e à redução de alumínio do complexo ALBRAS/ALUNORTE iniciado em 01.07.85 e regulado pelo Contrato no. PR/PPM-F.002/80, celebrado em 19.11.80, com vigência até 31.05.2004 e cláusula especial de faturamento nos termos da Portaria MME-GM no. 1654, de 13.08.79.
- CCM - Fornecimento à fábrica de silício metálico em Tucuruí, regulado pelo contrato no. PR/PPM-F.008/85, celebrado em 06.03.85, com prazo de vigência até 01.04.2018 e cláusula especial de faturamento nos termos da Portaria MME-GM no. 1706, de 13.12.84.

fontes: ELETRONORTE - Plano de expansão: 1987-1997, 1986.

- (29) A vertente que se baseia na utilização das tarifas públicas como instrumento de contenção inflacionária para explicar os atuais problemas econômico-financeiros apresentados pelo setor elétrico público está bastante disseminada, e pode ser encontrada tanto nas "análises internas" do setor - técnicos da Eletrobrás e das empresas controladas/coligadas - como nas "análises do público externo" - associações patronais e instituições acadêmicas.

A esse respeito, ver p.ex. Eletrobrás-DETA/DGE, *Repercussão das tarifas de fornecimento de energia elétrica*. Rio de Janeiro, 1990; ou ainda RODRIGUES, A.P. e HERMANN, J., "Condições econômico-financeiras do setor elétrico no Brasil" in *São Paulo Energia*, ano VI, no.59. São Paulo, 1989, pp.19-38.

- (30) A taxa de remuneração legal está fixada entre 10 e 12%, conforme a Lei nº5.655 de 20.05.1971.

Entretanto, conforme Eletrobrás-DEEC/DEF, *Setor de energia elétrica: fontes e usos de recursos - série retrospectiva 1979-1988*. Rio de Janeiro, 1990, a taxa de remuneração do investimento apresentou a seguinte evolução no período 73-86:

Período	(%)
73 - 77	10,4 - 8,6
78 - 82	7,8 - 7,3
83 - 86	6,7 - 4,0

- (31) Vale assinalar que o Banco Mundial está impondo um prazo de dois anos ao setor elétrico para que a tarifa média alcance US\$ 67/MWh (final de 92) como pré-condição para novos empréstimos.
- (32) Ainda com respeito ao 3o.PRS, este previa aumentos reais de 10% ao final de 89, 4% em 90 e 6% em 91. Todavia, o Plano Cruzado Novo, colocado em vigor em 15.01.89, adiou as previsões mais otimistas. Não obstante, a partir de ago-set/89, consolida-se a sistemática concessão de reajustes mensais reais (acima dos índices inflacionários), sem contudo alcançar as metas previstas.
- (33) O consumidor residencial também se beneficia de descontos especiais, muito embora o valor destes descontos venha sofrendo reduções significativas, conforme pode-se verificar pelos dados constantes na tabela que se segue:

Faixa de consumo (kWh)	% de desconto sobre a tarifa B1		
	até out/89	até jan/91	atual*
0 - 30	89,21	70,00	60,00
31 - 100	71,94	52,00	40,00
101 - 200	65,40	48,00	35,00
201 - 300	16,60	8,00	0,00
+ que 300	0,00	0,00	0,00

* cf. Portaria Interministerial no.49 de 31.01.91.

nota: Os descontos sobre a tarifa B1 foram estabelecidos através da Portaria DNAEE no.222, de 22.12.87

- (34) cf. CESP- "O desdobramento natural de uma intensa atividade" (prospecto publicitário, 8 pp.+ mapa no verso, s/d).

Cabe assinalar que as empresas concessionárias de distribuição também utilizam um expediente para reduzir seus custos de investimento, através da instalação de um único medidor para o faturamento de diversos domicílios. Em muitos casos, este mecanismo nem sempre é acompanhado das "tarifas sociais", o que acaba prejudicando o conjunto de usuários que se vêm obrigados a cotizar uma faixa de consumo superior a 300 kWh/mes, dado que são diversos domicílios, fato que determina o não beneficiamento do desconto. (cf. nota 33).

- (35) O monopólio da prospecção do refino e do transporte de petróleo e seus derivados, também vêm sendo objeto de debate no quadro de privatização do setor energético. No caso do setor petróleo, o que vem sendo questionado, sob o ponto de vista jurídico-institucional, é o artigo 177, capítulo I do título VII da Constituição Brasileira, que assegura o monopólio da União nas atividades econômicas de pesquisa e lavra das jazidas de petróleo, gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos, de refino do petróleo nacional ou estrangeiro, de importação e exportação dos produtos e derivados básicos resultantes das atividades anteriores, bem como do transporte marítimo ou por meio de conduto, do petróleo bruto, de seus derivados e do gás natural.

A perspectiva de extinção do monopólio, atingindo diretamente as atividades hoje reservadas à PETROBRAS, recoloca a questão da intervenção do Estado na economia, que no Brasil, e particularmente no caso do petróleo, tem sido conduzida sob forte inspiração nacionalista, dificultando a compreensão da falácia que representa a Petrobrás como símbolo de uma pseudo-autonomia e de independência nacional.

- (36) cf. artigo 20, capítulo II do título II da Constituição.

- (37) cf. artigo 173, capítulo I do título VII da Constituição.

- (38) cf. artigos 175 e 176, capítulo I do título VII da Constituição.

- (39) Apesar do esforço empreendido em consulta direta ao Arquivo do Congresso Nacional, Brasília, não foi possível a obtenção dos textos dos projetos referidos.

- (40) Segundo o artigo 71 do regimento interno da Câmara dos Deputados, os projetos de lei de igual teor que se sucedem ao primeiro apresentado (no caso, o proj.de lei no. 01513/89) foram a este anexados, sendo posteriormente arquivados em conjunto, conforme o art. 105 do regimento interno da Câmara.

- (41) As informações e os termos aqui utilizados entre aspas foram transcritos pelo autor a partir da exposição apresentada em 06.11.90 pelo sr. Mário Luiz Menel da Cunha (DNAEE) no V Con-

gresso Brasileiro de Energia, realizado no BNDES/RJ em nov/90.

- (42) O decreto de outorga é atribuição do Presidente da República conforme o art. 84, inciso IV da Constituição, e se apoia geralmente nos artigos 140, 150 e/ou 164, letras "a" e "b" do Decreto no. 24.643, de 10.07.1934 (Código de Águas).
- (43) Idem à nota 41, a partir da exposição apresentada em 05.11.90 pelo sr. João Canellas Pires de Mello, gerente para assuntos estratégicos da ALCOA.
- (44) A portaria do DNAEE no.109, de 24.11.1982, define como uma das características das PCH's (Pequenas Centrais Hidrelétricas), além do limite de potência (até 10 MW), que ela opere a "fio d'água" ou no máximo, com pequena regularização diária.

Dentro da perspectiva da geração descentralizada, ver a respeito as contribuições de BAJAY, S.V. et al. in Anais do I Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, vol.4. Campinas, MPE/Unicamp/SBPE, maio/1989, pp.61-77 e pp.97-131.

Ver também BAJAY, S.V. e SANTOS, A.H.M. - "O desenvolvimento nacional e as pequenas centrais hidrelétricas: uma visão histórica" in Anais do I SNHE, op.cit., pp.103-108.

- (45) cf. HENRY, D. - *"Designing for development: what is appropriate technology for rural water and sanitation"* in Carl Widstrand ed., Pergamon, Oxford, 1978, p.365. (citado por GOLDSMITH, E. e HILDYARD, N. - The social and environmental effects of large dams. San Francisco, Sierra Club Books, 1984, p.101).
- (46) Os riscos de rompimento de barragens podem ser avaliados a partir de uma série de eventos ocorridos num passado recente em várias regiões do país. A título ilustrativo, são indicados alguns destes eventos:
- . Em 03.05.78 a barragem de Araci (BA) rompeu-se deixando cem famílias desabrigadas. (cf. Correio Brasiliense, 05.05.78).
 - . Em 15.12.81 a barragem Eng.Armando Ribeiro Gonçalves de 30 metros de altura e 800 metros de extensão, em construção no vale do rio Açú (RN), rompeu-se deslocando 1,2 milhões de metros cúbicos de areia e pedra. Prevista para armazenar cerca de 2,5 bilhões de litros d'água, o seu rompimento caso a obra já estivesse concluída provocaria a inundação de todo o vale do Açú e o sepultamento das cidades de Pendências, Açú, Ipanguaçú, Carnaubais e Alto Rodrigues. (cf. Veja, 27.01.82).
 - . Em fev.90 a barragem de Valo Grande no rio Ribeira de Iguape rompeu-se, causando a contaminação por chumbo do estuário de Iguape. (cf. Folha de S.Paulo, 16.03.90).
- Cabe ainda lembrar o rompimento da barragem de Santa Helena (BA), s/d. A CESP, por sua vez, mantém uma equipe de manutenção que tem a atribuição de detectar fissuras e outros problemas nas estruturas de suas barragens.
- (47) Na UHE Tucuruí, a Eletronorte tem enfrentado frequentes problemas dessa ordem devido à qualidade das águas na represa de Tucuruí, cuja acidez é consequência do processo de eutrofização que atinge o grande volume de madeira que não foi previamente retirado e que se encontra submerso no lago. É também frequente a necessidade de suspender a operação de turbinas para possibilitar a remoção de troncos levados pelas águas.

- (48) Embora as empresas concessionárias de energia elétrica procurem fazer passar a idéia de "acidente natural", e dessa forma se desresponsabilizar pelas catástrofes perante a opinião pública, o fato é que tornam-se cada vez mais frequentes no Brasil eventos dessa ordem. As recentes inundações ao longo da bacia do rio Paraná (fev-mar/91) foram provocadas por problemas de operação nas comportas da sucessão de barragens dos rios Paranaíba e Grande, atingindo na sequência Ilha Solteira e Jupia. Os efeitos foram sentidos vários quilômetros à jusante desta última usina, com inundações nas cidades de Presidente Epitácio, Porto Quinze de Novembro e Porto Tibiriçá, entre outras.
- (49) ver a respeito GOLDSMITH, E. e HILDYARD, N. - "The myth of flood control" in *The social and...*, *op.cit.*, pp.119-134.
- (50) ver a respeito SOUZA, A.M.T. - "Os trabalhadores na Amazonia paranaense e as grandes barragens" in *As Hidrelétricas do Xingu e os Povos Indígenas*. São Paulo, Comissão Pro-Índio, 1988, pp.121-134.
- (51) cf. CASTRO, E.V. e ANDRADE, L.M.M. - "Hidrelétricas do Xingu: o Estado contra as sociedades indígenas" in *As Hidrelétricas do Xingu...*, *op.cit.*, pp.7-23.
- (52) cf. SCHAEFFER, R. - *Impactos ambientais de grandes usinas hidrelétricas no Brasil*. Dissertação de Mestrado, AIE/COPPE/UFRJ, 1986.
- (53) cf. SIGAUD, L. - "Efeitos sociais de grandes projetos hidrelétricos: as barragens de Sobradinho e Machadinho" in L. Finguelli Rosa, L.Sigaud e O. Mielnik (coords.), *Impactos de grandes projetos hidrelétricos e nucleares*. São Paulo, Ed.Marco Zero, 1988, pp.83-166.
- (54) Em 1982, a empresa Agropecuária Capemi foi contratada para efetivar o desmatamento de 216 mil hectares de floresta que seriam inundados por ocasião do fechamento da barragem de Tucuruí, prevista inicialmente para o início de 1984. Em ago/84, a Eletronorte iniciou o fechamento das comportas da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, deixando sob as águas cerca de 65 mil hectares de madeiras nobres e 6,5 milhões de toneladas de folhas, com o consequente *desastre ecológico* decorrente do processo de decomposição do material orgânico sob a ação das águas, e a liberação de gases como o sulfídrico, o metano e a amônia.
- Ver a esse respeito VALVERDE, O. - *Grande Carajás: planejamento da destruição*. Rio de Janeiro, Forense Univ., 1989, pp.125-133.
- Ver também o artigo "Uma idéia corrosiva" in *Revista Isto É*, 20.04.83, p.57; e o artigo "Balbina pode repetir o caso Tucuruí" in *Folha de São Paulo*, 02.09.84.
- (55) A esse respeito ver, entre outros:
- SCHORR, T.S. et al., *Las represas y sus efectos sobre la salud*. México, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS/DMS, 1984, 341 p.
- TUNDISI, J.G., "Estratificação hidráulica em reservatórios e suas consequências ecológicas" in *Ciência e Cultura*, vol.36, no.9, set/84, pp.1489-1496; e "Ambiente, represas e barragens" in *Ciência Hoje*, vol.5, no.27, nov-dez/86.
- ESTEVES, F. e BARBOSA, F.R., "Eutrofização artificial: a doença dos lagos" in *Ciência Hoje*, vol.5, no.27, nov-dez/86.

MIRANDA, E.E., MIRANDA, J.R. e SANTOS, P.F., "Efeitos ecológicos das barragens do Xingu: uma avaliação preliminar" in As Hidrelétricas do Xingu e os Povos Indígenas, op.cit., pp.83-101

BRAGA, R. e LIMA, R., "Bichos e plantas no doce mar do sertão" in Ciência Hoje, no.56, ago/89, pp.54-57.

CBGB- Comitê Brasileiro de Grandes Barragens, "Barragens, reservatórios e meio ambiente" in Relatório do Comitê Técnico do CBGB ago/89.

DIXON, A., TALBOT, L.M. e Le MOIGNE, G.J.-M., "Dams and the Environment: considerations in World Bank Projects". (texto mimeo, apresentado em seminário do Banco Mundial em 18.06.87). Washington, 1989, 71 p.

- (56) cf. CASTRO, E.V. e ANDRADE, L.M.M. - "Hidrelétricas do Xingu: o Estado contra as sociedades indígenas" in As Hidrelétricas do Xingu..., op.cit., pp.7-23.
- (57) Uma demonstração contundente desta vertente é claramente explicitada no documento Estrutura do Poder Nacional para o ano 2001 elaborado pelo Departamento de Estudos da ESG- Escola Superior de Guerra, (1a. versão de set/89 e versão final de 15.03.90), notadamente no capítulo "Políticas e Estratégias para a Amazônia", pp. 149-191.
- (58) cf. VAINER, C.B. e ARAUJO, F.G.B.-"Implantação de grandes hidrelétricas" in Revista Travessia, ano II, no.6, pp.18-24.
- (59) A bandeira de luta do Movimento Nacional dos Trabalhadores Atingidos por Barragens é "TERRA SIM, BARRAGEM NAO!"
- Para uma análise mais completa e circunstanciada da evolução do movimento social dos "atingidos" ver SOUZA, A.M.T. - "O movimento contra as barragens no Paraná e no Iguaçu e a emergência de novas forças sociais (1978-1986)". Comunicação apresentada no XII Encontro Anual da ANPOCS, Aguas de S. Pedro, 1988, 35 p. (texto mimeo.-versão preliminar).
- (60) cf. VIANNA, A. - Hidrelétricas e Meio Ambiente. CEDI- Centro Ecumênico de Documentação e Informação (Documento 3). Rio de Janeiro, 1989, 42 p.
- (61) cf. ELETROBRAS - Manual de estudos de efeitos ambientais dos Sistemas Elétricos. Brasília, M.M.E., 1985, 91 p. (mimeo.).
- (62) Ver a respeito PINGUELLI ROSA, L. et al. - op.cit., notadamente pp.17-80.
- (63) Ver a respeito MARTINS, J.S., "O poder de decidir no desenvolvimento da Amazônia: conflitos de interesses entre planejadores e suas vítimas" in G. Kohlhepp e A. Schrader (eds.), Homem e Natureza na Amazônia. Tubingen, 1987, pp.407-413.
- Ver também SCHERER-WARREN, I., "Projetos de grande escala, a ocupação do espaço e a reação popular". Comunicação apresentada no GT Lutas Urbanas, Estado e Cidadania - XIIo. Encontro Anual da ANPOCS Aguas de São Pedro, 1988, 24 p. (texto mimeo.).
- (64) Idem à nota (41), a partir da exposição apresentada em 07.11.90 pelo sr. José Antonio Muniz Lopes, ex-diretor da Eletronorte e atual adjunto da presidência da Chesf.

- (65) cf.in Folha de São Paulo, 21.10.89.
- (66) cf. CESP, *Centrais Termelétricas a resíduos de refinarias de petróleo*, 1988.
- (67) ver a respeito SEVA Fo., A.O. - "Eletricidade a partir de resíduos de petróleo - avaliação crítica e cenários alternativos para o projeto de Paulínia-Cosmópolis, SP" in Anais do I CBPE, vol.4, *op. cit.*, pp.361-382.

CONCLUSIONS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os limites dos aproveitamentos energéticos para fins elétricos foram identificados segundo o enfoque político que esta demonstração pretendeu privilegiar.

A confirmação da existência de uma correlação entre o processo de expansão do parque gerador elétrico brasileiro e os requerimentos dos setores produtivos eletrointensivos encontra na forma política, a base sobre a qual se estrutura o atual perfil sócio-econômico do País, caracterizado por sua intensidade energo-elétrica.

Os aspectos sócio-ambientais analisados revelam alguns dos constrangimentos estruturais, com os quais se defrontam os interesses articulados em torno da manutenção e da ampliação do ritmo de expansão até aqui verificado.

A partir do questionamento do caráter do aparelho estatal na função de implementação das políticas relacionadas ao planejamento energético no Brasil, o presente trabalho de investigação pretendeu ampliar este debate, por meio de uma elaboração fundamentada em elementos explicativos capazes de contribuir para a compreensão do decisivo papel desempenhado pela política energética no processo de acumulação do capital, a nível nacional e internacional.

Cabe agora apontar seus possíveis desdobramentos.

O primeiro aspecto que merece uma continuidade na pesquisa, refere-se à necessidade de se buscar no contexto internacional, elementos capazes de apontar que os limites, aqui identificados a partir da análise do caso brasileiro, sejam constrangimentos estruturais perceptíveis em outros países.

Para tanto, uma possibilidade pode ser aberta através de uma análise comparativa que reúna dados de países que apresentaram, nos últimos 20 anos, um significativo acréscimo da capacidade hidrelétrica instalada, semelhante ao verificado no Brasil. Através do cruzamento de informações abrangendo a intensidade energo-elétrica do perfil sócio-econômico, a importância relativa da modalidade hidráulica na geração de energia elétrica, e as repercussões sócio-ambientais decorrentes dos empreendimentos hidrelétricos, poder-se-á avançar na avaliação do papel do aparelho estatal e da importância da política energética de cada país.

Um segundo aspecto poderia ser desenvolvido através do exame das formas de articulação de interesses contrários à perpetuação do atual perfil eletrointensivo, a partir das reivindicações específicas que atualmente constrói a identidade dos setores sociais envolvidos pelos empreendimentos.

Trata-se de buscar um eixo central de articulação destes interesses, hoje disseminados e dispersos, no sentido da construção de uma contra-hegemonia capaz de se opor, de forma substantiva, às imposições de uma política energética que encontra no aparelho estatal condições simultâneas de operacionalização, seja através das funções instrumentais-diretoras do Estado, seja através de suas funções simbólicas que, como esta investigação demonstrou, dão os contornos da crise atual.

Os dados levantados na PARTE II, referentes à localização, ampliação da capacidade instalada, interesses empresariais presentes, podem se constituir num vigoroso instrumento de informação que auxilie no processo de articulação aqui referido, necessário à condução das reformas da política do setor elétrico brasileiro.

Essa perspectiva deve ter sempre presente alguns aspectos que permearam a demonstração ao longo de toda a investigação. A título conclusivo, mas também indicativo para o encaminhamento dos possíveis desdobramentos aqui sugeridos, cabe recolocá-los, tendo como

referência algumas elaborações do cientista político italiano Antonio Negri.

A respeito do papel do Estado no processo de potencialização da acumulação em bases capitalistas, NEGRI (1980) ressalta os aspectos de *controle e comando* decorrente da sua presença crescente na implementação da política energética: "E antes de tudo, através da política energética que o capital dispõe de um trunfo maior: conferir ao seu poder um caráter monstruosamente absoluto, consolidar irreversivelmente a longo prazo o comando capitalista, o regime do lucro. Através da política energética o Estado procura assentar novamente a renda absoluta do comando"¹.

E prosseguindo com NEGRI (1978): "A socialização do trabalho produtivo e a dominação completa da lei do valor sobre a sociedade determinam historicamente um conjunto de atividades estatais que negam o valor espontâneo da lei do valor, fato este que se encontra tanto nas sociedades socialistas como nas sociedades capitalistas altamente desenvolvidas. Tanto nas primeiras como nas segundas, não existe o funcionamento da lei do valor que não seja dado senão sob um *enforced control* do Estado: que chamemos isto de *burocratização* nas sociedades socialistas ou *autoritarismo* nas sociedades capitalistas, o resultado é o mesmo. Não se admitirá também as ilusões weberianas: como se a intrusão de uma inovação carismática pudesse fluidificar o funcionamento da lei do valor e garantir o plano. O fato é que, na dialética das relações produtivas e das forças produtivas, a lei do valor atua como fundamento da organização da exploração; sua realização realiza a exploração e determina as condições de surgimento da insubordinação"².

Concluindo: "Reconhecer a sociedade como sendo uma grande usina, o Estado como sendo um patrão, romper com o feitichismo da produtividade como legitimação e conduzir a legitimidade às necessidades gerais dos trabalhadores, esta é a tarefa subversiva. E pode ser que apenas isso seja suficiente, na medida em que a relatividade do salário for destruída, as razões da divisão e da dominação por meio da divisão se encontrarem abaladas pela força,

nesse momento o rei se mostra tal qual a fábula lhe descreve magistralmente: nú é louco!!!".

NOTAS

- (1) cf. NEGRI, A. - "Sabotage et autovalorisation ouvriere" in Usines et Ouvriers: figures du nouvel ordre productif. Paris, Ed. Maspero, 1980, p.153.
- (2) cf. NEGRI, A. - "L'Etat, les dépenses publiques: problemes et perspectives" in Critiques de l'Economie Politique, no.3. Paris, Ed. Maspero, avr-juin/1978, p.137.
- (3) *ibidem*, p.131.

BIBLIOGRAFIA

- AIE/COPPE - A energia e o desenvolvimento: que desafios? quais métodos? - Síntese e conclusões. Rio de Janeiro, Ed. Marco Zero, 1986, 174 p.
- ALMEIDA, M.W. - "O aproveitamento hidrelétrico do Xingu e o modelo de desenvolvimento do setor elétrico" in SANTOS, L.A.O. e ANDRADE, L.M. M. (org.) - As Hidrelétricas do Xingu e os Povos Indígenas. São Paulo, Comissão Pró-Índio, pp.44-46.
- ASTIER, J.- "Evolution de la siderurgie mondiale et consequences pour les procédés et les matières premières" in Seminaire d'Economie et de Strategie Minieres. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 20-23 maio/1987, 11 p.+ 6 tab.+ 16 fig. (texto mimeo.)
- ATAIDE, Y.D.B. - "Reservatório de Sobradinho: a conjuntura da desapropriação" in Anais do 1o. Seminário Nacional de História e Energia, vol.1. São Paulo, Eletropaulo/Depto.Patrimônio Histórico, 1987, pp.199-211.
- AZEVEDO, J.B.L. et al. - "A exportação de energia elétrica via produtos industriais" in Anais do Vº Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro, Clube de Engenharia/Coppe-Ufrj, 05-09/nov/1990, pp.991-999.
- BAHIA, R.R.P. - "Os requisitos energéticos para o Programa Grande Carajás (PGC)-ano 2000" in Anais do Vº Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro, Clube de Engenharia/Coppe-Ufrj, 05-09/nov/1990, pp.973-980.
- BAJAY, S.V. et al. - "Planejamento de pequenas centrais hidrelétricas" in Anais do I Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, vol.4. Campinas, MME/Unicamp/SBPE, maio/1989, pp.61-77.
- e SANTOS, A.H.M. - "O desenvolvimento nacional e as pequenas centrais hidrelétricas: uma visão histórica" in Anais do 1o. Seminário Nacional de História e Energia, vol.1. São Paulo, Eletropaulo/Depto. Patrimônio Histórico, 1987, pp.103-108.
- BANDEIRA DE MELLO, L.A. - "Conservação de energia nas usinas de pelotização CVRD" in Anais do Vº Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro, Clube de Engenharia/Coppe-Ufrj, 05-09/nov/1990, pp.712-723.
- BELLUZZO, L.G.M. - "A intervenção do Estado no período recente" in Ensaio de Opinião: Estado, ciência e poder. Rio de Janeiro, Inúbia Ed., 1977, pp.25-27.
- BERMANN, C.- "Desmatamento no Brasil: as responsabilidades pelo consumo de madeira, lenha e carvão vegetal", Depto. Energia/FEM/Unicamp, 1990, 40 p. (texto mimeo.)
- "A questão energética no Brasil: um país na contra-mão da história", Depto. Energia/FEM/Unicamp, 1991, 51 p. (texto mimeo.)
- BISWAS, A.K. - "Impacts of hydroelectric development on the environment" in Energy Policy, dec/82, pp.349-354.

- BOA NOVA, A.C. - Energia e Classes Sociais no Brasil. São Paulo, Ed. Loyola, 1985, 247 p.
- BOBBIO, N. - Estado, Governo, Sociedade: para uma teoria geral da política. Rio de Janeiro, Ed. Paz e Terra, 1987, 173 p.
- BRAGA, R. e LIMA, R. - "Bichos e plantas no doce mar do sertão" in Ciência Hoje, no.56, ago/89, pp.54-57.
- BRANCO, C. - Energia elétrica e capital estrangeiro no Brasil. São Paulo, Ed. Alfa-Omega, 1975, 136 p.
- BRANCO, W.H. - "Uso de energia solar para planejamento de energia elétrica" in Anais do Iº Congresso Brasileiro de Planejamento Energético. Campinas, MME/UNICAMP/SBPE, 08-12/mayo/1989, vol.3, pp.109-123
- BROWN, R.E. e MURPHY, G.F. - "Ferrolloys" in Mineral Facts and Problems, Bulletin 675, (1985 Edition). Washington, Bureau of Mines/United States Department of the Interior, 1985, 11p.
- CAMPOS F., M.P. - Introdução à metalurgia extrativa e siderurgia. Rio de Janeiro, LTC/UNICAMP, 1981, 153 p.
- CARDOSO, F.H. - "Expansão estatal e democracia" in Ensaio de Opinião: Estado, ciência e poder. Rio de Janeiro, Ed. Inúbia, 1977, pp.17-20
- CASTELLS, M. - "Crise do Estado, consumo coletivo e contradições urbanas" in O Estado em crise. Rio de Janeiro, Ed. Graal, 1977, pp.159-212.
- CASTRO, N.J. - "O pacto da clivagem do setor de energia elétrica no Brasil: 1945-1962" in Anais do 1º Seminário Nacional de História e Energia, vol.1. São Paulo, Eletropaulo/Depto. de Patrimônio Histórico, 1987, pp.82-95.
- CASTRO, E.V. e ANDRADE, L.M.M. - "Hidrelétricas do Xingu: o Estado contra as sociedades indígenas" in SANTOS, L.A.O. e ANDRADE, L.M.M. (org.) - As Hidrelétricas do Xingu e os Povos Indígenas. São Paulo, Comissão Pró-Índio, pp.7-23.
- CAUFIELD, C. - "The World Bank vs the world" in Joint Annual Meeting News. Berlin, sep/88, 3 p.
- CBGB - Comitê Brasileiro de Grandes Barragens - "Barragens, reservatórios e meio ambiente" in Relatório do Comitê Técnico do CBGB, ago/1989.
- CEMIG - Uso de energia elétrica no setor industrial de Minas Gerais: 1985. Belo Horizonte, Cemig, 1987, 93 p.
- Minas Gerais: cenários da economia 1986/2005. Vários relatórios setoriais, 1987.
- CESP - Centrais Termelétricas a resíduos de refinarias de petróleo. Estudo de viabilidade técnico-econômica, 1988.
- CESP/FDTE - Energia na indústria: análises setoriais. São Paulo, Cesp,

- 1981, 356 p.
- Energia na indústria: perfil da demanda. São Paulo, Cesp, 1983, 136 p.
- CIDES/ILPES - "Seminário interamericano sobre problemas sociales de las grandes represas de America Latina", documento preliminar (mimeo.). Buenos Aires, CIDES/ILPES, 1982, 22 p.
- CMMAD- Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Nosso Futuro Comum. Rio de Janeiro, Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1988, 430 p.
- COMMONER, B. - Energias Alternativas. Rio de Janeiro, Ed. Record, 1986, 162 p.
- CONTI, L. - Ecologia: Capital, trabalho e ambiente. São Paulo, Ed. Hucitec, 1986, 158 p.
- Ambiente Terra: l'energia, la vita, la storia. Milano, Arnoldo Mondadori Ed., 1988, 208 p.
- COUTINHO, L.G. - "O setor produtivo estatal: autonomia e limites" in Ensaio de Opinião: Estado, ciência e poder. Rio de Janeiro, Ed. Inúbia, 1977, pp.28-33.
- CUNHA, F.A. - "O complexo hidrelétrico de Altamira e o contexto atual setor elétrico" in SANTOS, L.A.O. e ANDRADE, L.M.M. (org.) - As Hidrelétricas do Xingu e os Povos Indígenas. São Paulo, Comissão Pró-Índio, pp.7-23.
- CST/ONU - Les sociétés transnationales dans l'industrie de production de l'aluminium à partir de la bauxite. New York, Centre sur les sociétés transnationales/ONU, 1982, 128 p.
- DIXON, A., TALBOT, L.M. e Le MOIGNE, G.J.-M., "Dams and the Environment: considerations in World Bank Projects". (texto mimeo. apresentado em seminário do Banco Mundial em 18.06.87). Washington, 1989, 71 p.
- ELETRONORTE - "Manual de estudos de efeitos ambientais dos sistemas elétricos". Brasília, MME, 1985, 91 p. (mimeo.).
- "Plano nacional de energia elétrica 1987-2010: Plano 2010". Relatório geral. Rio de Janeiro, MME, 1987, 269 p.
- "Fontes e usos de recursos - série retrospectiva 1979/1988". Rio de Janeiro, Diretoria Econômico-Financeira/Depto. de Estudos Econômicos, fevereiro/1990, 16 p.+ anexos (texto mimeo.).
- "Repercussão das tarifas de fornecimento de energia elétrica". Rio de Janeiro, DETA/DGE, 1990.
- "Perspectivas de Ramos Industriais Grandes Consumidores de Energia Elétrica" (documento interno - texto preliminar). Rio de Janeiro, DEME-Depto. de Mercado, 1990, 77 p.
- ELETRONORTE - "Plano de expansão: 1987-1997", Relatório técnico. Brasi-

lia, 1986, 113 p.

- "As necessidades futuras de energia elétrica da Amazônia". Relatório técnico, parte IV, 1988, pp.200-241.

ESG- Escola Superior de Guerra - "Estrutura do Poder Nacional para o ano 2001", (1a. versão de set/89 e versão final de 15.03.90. Rio de Janeiro, Departamento de Estudos da ESG, 1990.

ESTEVES, F. e BARBOSA, F.R. - "Eutrofização artificial: a doença dos lagos" in Ciência Hoje, vol.5, no.27, nov-dez/86.

FERNANDES, F.R.C. (org.) - Os maiores mineradores do Brasil: perfil empresarial do setor mineral brasileiro, 3 vol. Brasília, CNPq, 1982, 999 p.

FERNANDES, F.R.C. et al. - "A questão mineral na Amazônia: seis ensaios críticos" in Coleção Recursos Minerais, estudos e documentos no.5. Brasília, MCT/CNPq, 1987, 216 p.

FILGUEIRAS, R. e FILGUEIRAS, J. - "Dossiê sobre o álcool". Campinas, Depto. de Energia/Unicamp, maio/1990. (texto mimeo.)

GOLDEMBERG, J. et al. - Energia para o Desenvolvimento. São Paulo, T.A. Queiroz ed., 1988.

GOLDSMITH, E. e HILDYARD, N. - The social and environmental effects of large dams. San Francisco, Sierra Club Books, 1984, 404 p.

GUNN, P. - "Mexendo com a Terra: o impacto social do complexo Pedra do Cavalo (BA)". Texto apresentado na IIIa. ANPUR, São Paulo, fevereiro de 1989.

HABERMAS, J. et al. - Capital monopolista y sociedad autoritaria. Barcelona, Ed. Fontanella, Libros de confrontación, 1973.

HIRSCH, J. - "O problema da dedução da forma e da função do Estado burguês" in A Teoria do Estado: materiais para a reconstrução da teoria marxista do Estado. Rio de Janeiro, Ed. Tempo Brasileiro, 1990, pp.143-158.

HOSIER, R. et al. - "Energy planning in developing countries: blunt axe in a forest of problems?" in revista Ambio, vol.II, no.180.

IBASE - A Amazônia e a questão energética. Rio de Janeiro, 1989, 8 p. (texto mimeo.)

IPT - Manual de recomendações para um programa de redução do consumo de energia na indústria de celulose e papel, 3 vol. São Paulo, IPT junho/1978.

KINGDOM, J.W. - Agendas, Alternatives and Public Policies. Boston, Little, Brown and Co., 1984.

KLINGER, F.L. - "Iron Ore" in Mineral Facts and Problems, Bulletin 675 (1965 Edition). Washington, Bureau of Mines/United States Department of the Interior, 1985, 19 p.

- LACERDA, M. - "A resistência dos trabalhadores rurais da área de Itaparica". Documento de apoio apresentado no Encontro Nacional dos Trabalhadores Atingidos por Barragens. Goiânia, abr/89, 8 p. (mimeo.)
- La ROVERE, E.L. - "Alternativa à crise energética: em busca de um estilo de desenvolvimento menos intensivo em energia" in ROSA, Luiz Pinquelli (org.) - Energia e Crise. Petrópolis, 1984, pp.171-182.
- LIMA, J.L. - Estado e Energia no Brasil: o setor elétrico no Brasil - das origens à criação da Eletrobrás (1890-1962). São Paulo, IFE/USP, série Ensaio Econômico vol.36, 1984, 121 p.
- LONGO, A.A. - "Uma contribuição à história da energia elétrica" in Anais do 1o. Seminário Nacional de História e Energia, vol.I. São Paulo, Eletropaulo/Depto. de Patrimônio Histórico, 1987, pp.262-277.
- LOVINS, A.B. - Stratégies énergétiques planétaires (edição francesa da publicação da *Friends of the Earth* de 1973). Paris, Ed. Christian Bourgois, 1975, 196 p.
- MARTINS, J.S. - "O poder de decidir no desenvolvimento da Amazônia: conflitos de interesses entre planejadores e suas vítimas" in G. Kohlhepp e A. Schrader (eds.) - Homem e Natureza na Amazônia. Tübingen, 1987, pp.407-413.
- Caminhada no chão da noite: emancipação política e libertação nos movimentos sociais do campo. São Paulo, Ed. Hucitec 147 p.
- Mc CAWLEY, F.X. e BAUMGARDNER, L.H. - "Aluminium" in Mineral Facts and Problems, Bulletin 675 (1985 Edition). Washington, Bureau of Mines /United States Department of the Interior, 1985, 23 p.
- MELLO, J.M.C. - "O Estado brasileiro e os limites da estatização" in Ensaio de Opinião: Estado, ciência e poder. Rio de Janeiro, Ed. Inúbia, 1977, pp.14-16.
- MIRANDA, E.E. et al. - "Efeitos ecológicos das barragens do Xingu: uma avaliação preliminar" in SANTOS, L.A.O. e ANDRADE, L.M.M. (org.) - As Hidrelétricas do Xingu e os Povos Indígenas. São Paulo, Comissão Pro-Índio, pp.83-101
- MOREIRA, J.R. e GOLDEMBERG, J. - "O programa nacional do álcool em 88" in Revista Brasileira de Energia, vol.1, no.1. São Paulo, Nova Stella Ed., 1989, pp.25-44.
- NEGRI, A. - "L'Etat, les dépenses publiques: problemes et perspectives" in Critiques de l'Economie Politique, no.3. Paris, Ed. Maspero, avr-juin/1978.
- "Sabotage et autovalorisation ouvriere" in Usines et Ouvriers: figures du nouvel ordre productif. Paris, Ed. Maspero, 1980
- O'CONNOR, J. - The fiscal crisis of State. New York, 1973.
- OFFE, C. - Problemas estruturais do Estado capitalista. Rio de Janeiro, Ed. Tempo Brasileiro, 1984, p.123.

- OLIVEIRA, F. - "Estado e ciência econômica: contribuição da economia para uma teoria do Estado" in Ensaio de Opinião: Estado, ciência e poder. Rio de Janeiro, Ed. Inúbia, 1977, pp.7-13.
- A economia da dependência imperfeita. Rio de Janeiro, Ed. Graal, 1977, 159 p.
- Elegia para uma re(li)gião. Rio de Janeiro, Ed. Paz e Terra, 1977.
- "Planejamento e poder". Comunicação apresentada na 30a. Reunião Anual da SBPC. São Paulo, 1978, 7 p. (texto mimeo.)
- PAIVA, M.P. - Grandes represas do Brasil. Brasília, Editerra, 1982, 304 p.
- PANDOLFI, M.L.C.A. - "Terra por terra na beira do grande lago" in Ciência Hoje, no.56. Rio de Janeiro, SBPC, ago/89, pp.58-62.
- PARENTI, M. - "The Possibilities for Political Change" in Politics and Society, 1/1970, pp.79-90.
- PEREIRA, O.D. et al. - Política mineral no Brasil. Brasília, MCT/CNPq 1987, 145 p.
- PINGUELLI ROSA, L. et al. - Energia e Crise. Petrópolis, Ed. Vozes, 1984, 196 p.
- Impactos de grandes projetos hidrelétricos e nucleares. São Paulo, Ed. Marco Zero, 1988, 199 p.
- PORTER, R. e ROBERTS, T. - Energy savings by wastes recycling. London/New York, Elsevier Applied Science Publishers, 1985, 243 p.
- RAMOS, F. - "Conservação de energia e política de exportação de metais básicos" in São Paulo Energia, no.55. São Paulo, Cesp, ago/1989, pp.3-12.
- RIBEIRO, G.L. - "Cuanto mas grande mejor? Proyectos de gran escala: una forma de producción vinculada a la expansión de sistemas económicos" in Desarrollo Economico, vol.27, no.105. Buenos Aires, abr-jun/87, pp.3-27.
- RODRIGUES, A.P. e HERMANN, J. - "Condições econômico-financeiras do setor elétrico no Brasil" in São Paulo Energia, ano VI, no.59. São Paulo, 1989, pp.19-38.
- RUSSOMANO, V.H. - Introdução à administração de energia na indústria. São Paulo, Ed. Fioneira/Edusp, 1987, 262 p.
- SCHAEFFER, R. - "Impactos ambientais de grandes usinas hidrelétricas no Brasil". Dissertação de Mestrado, AIE/COPPE/UFRJ, 1986, 194 p.
- SCHERER-WARREN, I. - "Projetos de grande escala, a ocupação do espaço e a reação popular". Comunicação apresentada no GT Lutas Urbanas, Estado e Cidadania - XII. Encontro Anual da ANPOCS. Aguas de São

Pedro, 1988, 24 p. (texto mimeo.).

e REIS, M.J. - "O movimento dos atingidos pelas barragens do Uruguai: unidade e diversidade". Texto apresentado na XVI Reunião da Associação Brasileira de Antropologia, Campinas, março de 1988.

SCHORR, T.S. et al. - Las represas y sus efectos sobre la salud. México, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS/OMS, 1984, 341 p.

SCHOTTMAN, F.J. - "Iron and Steel" in Mineral Facts and Problems, Bulletin 675 (1985 Edition). Washington, Bureau of Mines/United States Department of the Interior, 1985, 20 p.

SCHWARTZMAN, S. e MALONE, M. - "Os bancos multilaterais de desenvolvimento e o setor energético" in SANTOS, L.A.O. e ANDRADE, L.M.M. (org.) As Hidrelétricas do Xingu e os Povos Indígenas. São Paulo, Comissão Pró-Índio, 1988, pp.63-75.

SEVA Fo., A.O. - "No limite dos riscos e da dominação: a politização dos investimentos industriais de grande porte". Tese de Livre-Docência, IGC/UNICAMP, 1988, 344 p.

- "Alterações em consequência de hidrelétricas: riscos para a condição humana, reações do planeta". Texto elaborado como "Documento de apoio" à realização do Encontro Nacional dos Trabalhadores Atingidos por Barragens, Goiânia, abril de 1989.

- "Veias abertas, rios barrados, dominação ampliada: uma análise das principais mercadorias minerais, energéticas e metálicas na nova divisão internacional dos riscos técnicos". (Relatório final de pesquisa - vol.2). São Paulo, IEA/USP, 1990, 81 p. (texto preliminar p/ edição na Coleção Documentos IEA/USP).

- "Eletricidade a partir de resíduos de petróleo - avaliação crítica e cenários alternativos para o projeto de Paulínia-Cosmópolis, SP" in Anais do I Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, vol.4. Campinas, NME/Unicamp/SBPE, maio/1989, pp.361-382.

SHREVE, R.N. e BRINK Jr., J.A. - Chemical Process Industries (4a. ed.) Mc Graw-Hill, 1977. (tradução para o português "Indústrias de Processos Químicos"). Rio de Janeiro, Ed.Guanabara Dois, 1980, 717 p.

SIGAUD, L. - "Efeitos sociais de grandes projetos hidrelétricos: as barragens de Sobradinho e Machadinho" in L. Pinguelli Rosa, L. Sigaud e O. Mielnik (coords.), Impactos de grandes projetos hidrelétricos e nucleares. São Paulo, Ed.Marco Zero, 1988, pp.83-166.

- "Implicações sociais na política do setor elétrico" in SANTOS, L.A.O. e ANDRADE, L.M.M. (org.) - As Hidrelétricas do Xingu e os Povos Indígenas. São Paulo, Comissão Pró-Índio, 1988, pp.103-110.

SILVEIRA, R. - "O processo decisório para a construção de aproveitamentos hidrelétricos" in SANTOS, L.A.O. e ANDRADE, L.M.M. (org.) - As Hidrelétricas do Xingu e os Povos Indígenas. São Paulo, Comissão Pró-Índio, 1988, pp.46-52.

- SIMÕES, N.W.B. et al. - "Estudo de otimização energética setorial têxtil" in Anais do Vº Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro, Clube de Engenharia/Coppe-Ufrj, 1990, pp.606-616.
- SNE/MINFRA - Balanco Energético Nacional: 1989. Brasília, 1990.
- SDUZA, A.M.T. - "Os trabalhadores na Amazonia paraense e as grandes barragens" in SANTOS, L.A.O. e ANDRADE, L.M.M. (org.) - As Hidrelétricas do Xingu e os Povos Indígenas. São Paulo, Comissão Pro-Índio, 1988 pp.121-134.
- "O movimento contra as barragens no Paraná e no Iguaçu e a emergência de novas forças sociais (1978-1986)". Comunicação apresentada no XII Encontro Anual da ANPOCS, Aguas de S. Pedro, 1988 35 p. (texto mimeo.-versão preliminar).
- SWITKES, G. - "World Bank backs the drowning of Amazonia" in World Rivers Review, sept-oct/88, pp.8-10.
- TIEZZI, E. - Tempos históricos, tempos biológicos - a Terra ou a morte: os problemas da nova ecologia. São Paulo, Ed.Nobel, 1988, 204 p.
- TOLMASQUIM, M.T. - "A reação brasileira aos choques do petróleo: uma estratégia de crescimento intensiva em energia" in Anais do Vº Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro, Clube de Engenharia/Coppe-Ufrj, 05-09/nov/1990, pp.917-926.
- TUNDISI, J.G. - "Estratificação hidráulica em reservatórios e suas consequências ecológicas" in Ciência e Cultura, vol.36, no.9, set/84, pp.1489-1496.
- "Ambiente, represas e barragens" in Ciência Hoje, vol.5, no.27, nov-dez/86.
- VAINER, C.B. e ARAUJO, F.G.B. - "Implantação de grandes hidrelétricas" in Revista Travessia, ano II, no.6, pp.18-24.
- VALVERDE, D. - Grande Caraiás: planejamento da destruição. Rio de Janeiro, Forense Univ., 1989, pp.125-133.
- VASCONCELOS, E.C. e BECHTLUFFT, P.C.T. - "Conservação de energia na indústria de ferroligas em Minas Gerais" in Anais do Vº Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro, Clube de Engenharia/Coppe-Ufrj, 05-09/nov/1990, pp.637-646.
- VIANNA, A. - Hidrelétricas e Meio Ambiente. CEDI- Centro Ecumênico de Documentação e Informação (Documento 3). Rio de Janeiro, 1989, 42p
- WETCH, B.J. - "Aluminium Reduction Technology: entering the second century" in Journal of Metals, vol.40, no.11, novembro/1988, pp.19-25
- WITTMANN, M. e THOUVENOT, C. - La mutation de la sidérurgie. Paris, Masson et Cie. Ed., 1972, 132 p.

FONTES CONSULTADAS

- ABAL-Associação Brasileira de Alumínio - Relatório Estatístico: 1989 e 1990.
- ABIQUIM-Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados - Anuário da Indústria Química Brasileira de 1970, 1974, 1983 e 1990.
- ABRACAVE-Associação Brasileira de Carvão Vegetal - Anuário Estatístico de 1987 in IDESP, jul/dez. 1988.
- ABRAFE-Associação Brasileira dos Produtores de Ferroligas - Anuário da indústria brasileira de ferroligas de 1989.
- ABRANFE-Associação Brasileira de Metais Não Ferrosos - Guia de Metais Não Ferrosos, 1988/1989.
- ANFPC-Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose - Relatório Estatístico de 1989.
- ANIP-Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos - Anuários.
- Revista Brasil Mineral de abril/1985, abril/1988, julho/1990 e maio/1991.
- BROWN, L.R. et al., State of the World - 1988. Worldwatch Institute Report, 1989.
- COPERSUCAR-Cooperativa de Produtores de Cana, Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo - Proálcool: Fundamentos e Perspectivas, maio/1989.
- CNP/MME-Conselho Nacional do Petróleo - Anuário Estatístico: ano 1988.
- CST/ONU-Centre sur les Sociétés Transnationales - *Les sociétés transnationales dans l'industrie de production de l'aluminium à partir de la bauxite*, 1982.
- DNPM/MME-Departamento Nacional de Produção Mineral - Anuário Mineral Brasileiro de 1974, 1979, 1984 e 1987.
- DNPM/MME - Balanço Mineral Brasileiro de 1988.
- ELETROBRAS-Centrals Elétricas Brasileiras - *Setor de energia elétrica: fontes e usos de recursos - série retrospectiva 1979-1988*. Rio de Janeiro, DEEC/DEF, 1990.
- ELETROBRAS - *Repercussão das tarifas de fornecimento de energia elétrica*. Rio de Janeiro, DETA/DGE, 1990.
- ELETROBRAS - Boletim Síntese: 1989. Rio de Janeiro, SG-MME/DNAEE/SIESE-Eletróbras, 1990.
- ELETROBRAS - Boletim Trimestral: jan-mar/1990. Rio de Janeiro,

- MINFRA-SNE/DNAEE/SIESE-Eletróbrás, 1990.
- IBGE-Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Anuário Estatístico do Brasil de 1970, 1975, 1980, 1985, 1987/1988.
- IBRE/FGV - *Conjuntura Econômica*, vol.44, no.2, de 28.02.91.
- IBRAM-Instituto Brasileiro Mineral - Estatísticas Minerárias, vários números.
- IPEA/CEPAL/ONU - *Revista Estudios y informes no.34*, 1983.
- IBS-Instituto Brasileiro de Siderurgia - Anuário Estatístico da Indústria Siderúrgica Brasileira de 1987 e 1990.
- ICZ-Instituto de Metais Não-Ferrosos - Anuário Estatístico de 1990.
- M.M.E.-Ministério das Minas e Energia - *Balanco Energético Nacional: 1988*. Brasília, 1989.
- ONU-Organização das Nações Unidas - *Monthly Bulletin of Statistics*. New York, junho de 1990.
- PETROBRAS-Petróleo Brasileiro - *O Petróleo e a Petrobrás*, 1981.
- PETROBRAS - Relatório anual: 1989.
- PETROBRAS- *Plano de Ação do Setor Petróleo*, dez/1989.
- SNE/MINFRA-Secretaria Nacional de Energia/Ministério da Infraestrutura - *Balanco Energético Nacional: 1989*. Brasília, 1990.
- SDI/MIC-Secretaria de Desenvolvimento Industrial/Ministério da Indústria e Comércio - Anuário Estatístico: setor metalúrgico de 1989.
- SNIC-Sindicato Nacional da Indústria do Cimento - Anuários.
- SIFT-Sindicato da Indústria de Fiação e Tecelagem - Anuários.
- WRI-World Resources Institut - *World Resources 1990-91*. Oxford University Press, 1990, 369 p.
- WRI - *World Resources* de 1986 e 1988-89.
- Minerals Yearbook*, 1987 de 1989.
- Mining Journal* de junho/1990.
- World Economy Minerals Yearbook* - 1987 de 1990.

Outros Periódicos citados:

Jornal Correio Brasiliense, 05.05.78

Jornal Folha de São Paulo, 02.09.84.

Jornal Folha de São Paulo, 21.10.89.

Jornal Folha de S.Paulo, 16.03.90

Jornal Folha de São Paulo, 26.01.91.

Revista Veja, 27.01.82

Revista Isto E, 20.04.83, p.57

Revista Afinal de 18.10.88, p.65

Revista Conjuntura Econômica, vol.43, no.8, agosto/1989.

Revista Visão: Quem é Quem na Economia Brasileira-1989, setembro/1989.

Revista Exame: Melhores e Maiores 1990, agosto/1990.

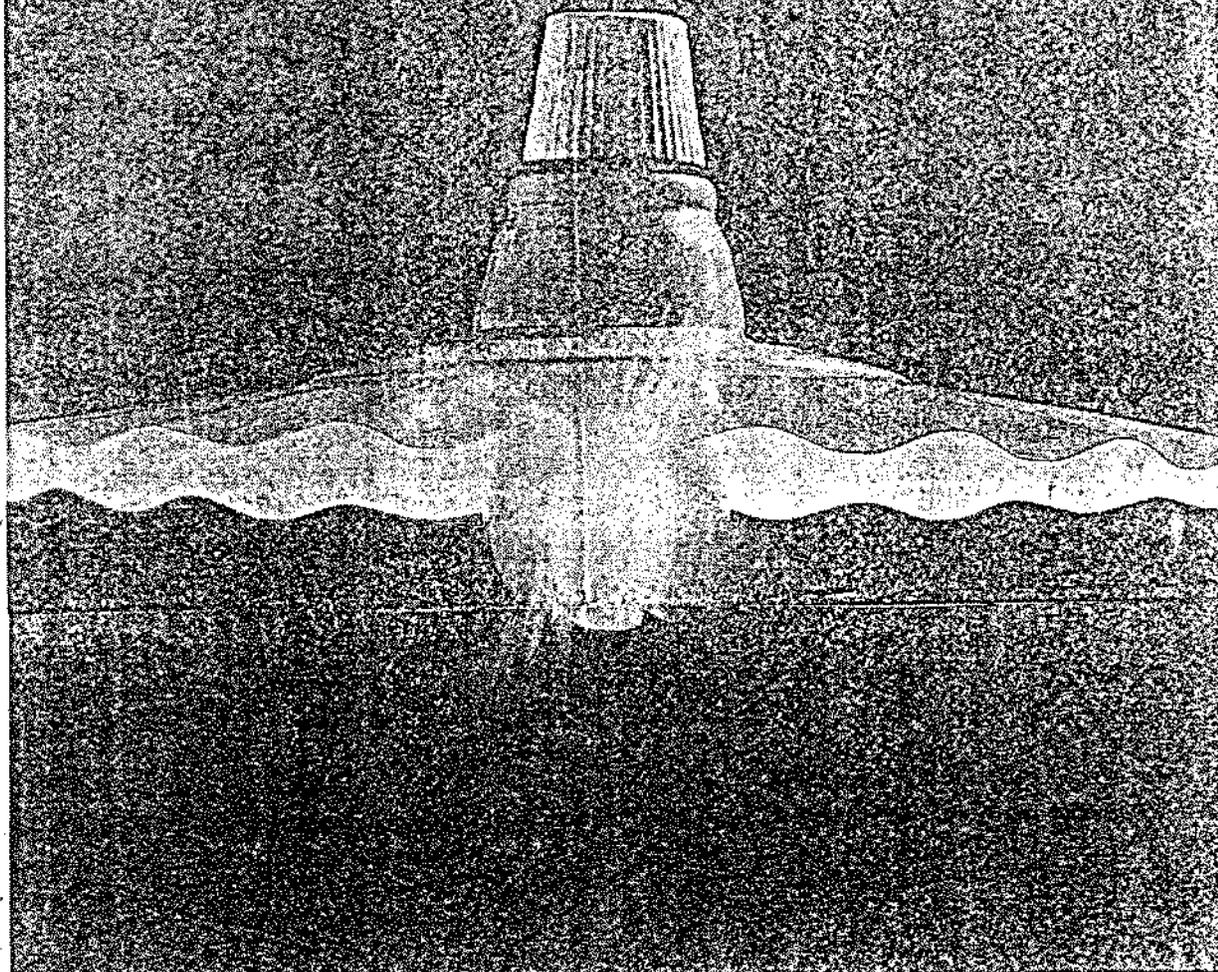
Revista Gazeta Mercantil: Balanço Anual, 1990, outubro/1990.

Revista Conjuntura Econômica, vol.44, no.2, fevereiro/1991.

Revista São Paulo Energia, nos.49-50-60, 1989/1990.

World Rivers Review, sep-oct/87 à mar-apr/91.

ANTES QUE FALTE LUZ, LEIA:



É da energia elétrica que o Brasil vive! Seu trabalho, sua saúde, seu conforto, seu lazer, sua segurança dependem dessa energia. É pena que você poderá ficar sem isso.

Você vai reagir. "Como é que é? Vai faltar força? E Itaipu?". Pois é, vai faltar sim. Várias usinas elétricas que estavam em construção foram desaceleradas, adiadas ou paralisadas!

Economizar agora, ajuda. Porém, mesmo "economizando" uma Itaipu até o ano 2000, o Brasil precisa dobrar a geração dos atuais 50 milhões de quilowatts para chegar a 100 milhões de quilowatts nesse mesmo ano 2000.

O Brasil tem fome de energia. O crescimento do consumo supera o crescimento da economia!

**UM PAÍS QUE
NÃO INVESTE NO FUTURO
NÃO TEM FUTURO.**

- Você sabia que 30 milhões de brasileiros não sabem o que é luz elétrica?
- Você sabia que no Nordeste só 3% da área rural têm luz elétrica?
- Você sabia que hoje somos 140 milhões e que no ano 2000 seremos 180 milhões?

E isso aí, cidadão brasileiro.

Não se constrói uma usina de um dia para o outro.

Não se importa energia elétrica.

É preciso planejamento, prioridade e dinheiro. Vamos pagar agora, aos

poucos, nosso futuro.

Sem energia, não cresceremos. Sem energia, ficaremos mais pobres.

Afinal, para um velório pobre, basta uma vela.

ELETRICIDADE: VAI FALTAR EM 3 ANOS

278

O exemplo argentino

A Argentina está às escuras. Confirmam-se, de forma dramática, os irreparáveis danos que a escassez de energia pode causar ao bem-estar e ao desenvolvimento de uma nação.

Embora alertados, os responsáveis pelo setor elétrico daquele país pouco fizeram quanto à necessidade de obras, à realização de investimentos e, ainda, quanto ao excesso de contenção tarifária com fins políticos. Enfim, a Argentina está parada. Falta energia.

Sels horas diárias de corte na eletricidade, hospitais prejudicados, canais de TV transmitindo pouco tempo por dia, sinais de trânsito interrompidos, elevadores parados, além de danosos efeitos sobre as atividades produtivas, inclusive com desemprego, são, dentre outras, as conseqüências trágicas de decisões não tomadas em tempo hábil.

Da mesma forma, a Associação Brasileira de Concessionárias de Energia Elétrica - ABCE vem alertando, há anos, as autoridades de nosso País sobre a necessidade de se adotar uma nova estrutura para o setor, buscando formas criativas de capitalização e financiamento, além de maior participação da sociedade, dos consumidores e da livre iniciativa; condições essenciais para se afastar, rapidamente, o perigo da escassez iminente.

Apesar de todo o investimento feito nas últimas décadas no setor elétrico, tais como as obras de Itaipu, Tucuruí e outras, deveremos ter, já no início dos anos 90, períodos de baixa confiabilidade no sistema elétrico, ou seja, racionamento. A dívida externa do setor, hoje, é de 28 bilhões de dólares. Os investimentos necessários para que não haja falta de energia são de 6,5 bilhões de dólares por ano.

Tal situação agravou-se recentemente devido à elevação de tributos, aos cortes nos orçamentos e atrasos nas liberações de crédito feitas por instituições internacionais, alegando razões de meio ambiente e geopolíticas.

As autoridades federais da área econômica têm sido insistentemente alertadas para este estado de coisas, sem que providências cabíveis tenham sido tomadas até o presente momento.

Val faltar energia. O alerta já foi dado e a responsabilidade deve ser assumida.

É necessário, portanto, que a população brasileira, no uso de seus direitos de cidadania, reforçados pela nova Constituição, exerçam sobre as autoridades legislativas o seu legítimo poder de pressão, para que os parlamentares, nossos representantes, sejam sensibilizados no sentido de propor leis que venham contribuir para evitar, ainda a tempo, uma situação tão dramática como a que sofre, neste momento, a nação argentina.



ABCE
Associação
Brasileira de
Concessionárias de
Energia Elétrica

Para não faltar energia

NELSON VIEIRA BARREIRA



279

Para atender às necessidades de desenvolvimento do País o setor elétrico demanda investimentos de US\$ 6,5 bilhões, que esbarram na capacidade nula de poupança do Estado e numa dívida externa já acumulada de US\$ 28 bilhões. A paulatina concentração do sistema elétrico nacional em poder do Estado reduziu a participação da iniciativa privada em escassos 7%. O passivo atual não permite mais que se cogite a privatização do setor, mas a livre iniciativa estaria em condições de contribuir com pelo menos US\$ 1,5 bilhão por ano, ou cerca de 20% da demanda de investimento. Para essa participação se viabilizar é fundamental que haja vontade política para corrigir os equívocos que levaram o setor elétrico ao déficit atual.

A sucessão de equívocos que penalizou o sistema elétrico remonta ao congelamento das tarifas cobradas, que implicou remuneração negativa dos investimentos, sem reavaliação dos ativos. A política do Brasil grande, com suas megaobras, contribuiu para o endividamento do setor. A defasagem tarifária começou a ser corrigida a partir de 1986, mas esbarrou recentemente na necessidade de contenção dos preços do Pacto Social e a seguir do Plano Verão. Somaram-se a isso perdas bastante significativas, como a extinção do Imposto Único de Energia Elétrica pela nova Constituição e a eliminação da alíquota especial de 6% do imposto de renda, que evoluiu para 40%, descaracterizando a condição atípica da incidência tributária sobre os serviços de energia elétrica, que por disposição constitucional devem ter o seu equilíbrio econômico-financeiro assegurado pelo poder concedente. Houve, ainda, o ônus da alocação ao setor elétrico do compromisso de construção da usina nuclear de Angra II.

As perdas e os novos encargos representam uma redução de recursos da ordem de US\$ 3 bilhões para o ano de 1989, bastante grave para um segmento da economia básico ao desenvolvimento nacional. Note-se, a par da redução de recursos para investimentos, o aumento preocupante do consumo de energia elétrica, que atingiu inexplicáveis 5,8% no ano passado, para um crescimento praticamente zero do PIB.

O setor elétrico está com seu programa de investimentos atrasado. O atual desequilíbrio entre demanda e oferta e a falta de recursos para corrigi-lo fazem supor, para o início da década de 90, se não uma necessidade de racionamento, pelo menos uma situação de baixa confiabilidade do sistema elétrico, que atingiria níveis realmente críticos com a ocorrência de estiagens prolongadas ou quebra de equipamentos.

A solução dessa questão junto às agências de crédito internacionais passa, entretanto, por uma negociação mais inteligente e flexível de parte do governo brasileiro. É preciso elaborar um plano ambiental e adotar uma política indianista que denotem seriedade e propósito firme de realização, além de uma cooperação maior com os países signatários do Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares.

Quanto aos princípios que devem nortear a captação de recursos do setor privado, é fundamental estabelecer tarifas que assegurem a operação do sistema elétrico dentro dos princípios de racionalidade econômica do negócio. Sua administração se deve pautar por uma transparência absoluta, de modo não só a permitir como também a estimular o interesse da iniciativa privada.

Nelson Vieira Barreira é presidente da Associação Brasileira de Concessionárias de Energia Elétrica e do Sindicato da Indústria de Energia no Estado de São Paulo e diretor do Departamento de Energia da Fiesp/Ciesp.

IPORANGA. UMA HIDRELÉTRICA QUE GERA ALUMÍNIO.

A produção de alumínio demanda um alto consumo de energia elétrica e a produção de energia elétrica, por parte da iniciativa privada, demanda uma alta capacidade de determinação. Com esta visão, a Companhia Brasileira de Alumínio desde os anos 50 vem investindo na construção de usinas hidrelétricas que possam suprir seu complexo industrial.

Hoje a Companhia Brasileira de Alumínio conta com 8 usinas hidrelétricas sendo: USINA DO FRANÇA, USINA FUMAÇA, USINA DA BARRA, USINA PORTO RASO, USINA ALECRIM, USINA SERRARIA, construídas ao longo do Rio Juquiá e a USINA SALTO DO IPORANGA, a sua mais nova realização construída ao longo do Rio Assungui, com capacidade anual de 270.000.000 Kwh. A mais nova, mas não a última. Em 1974, a Companhia Brasileira de Alumínio adquiriu da LIGHT SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S/A. a USINA ITUPARARANGA

no Rio Sorocaba, com potência de 55 MW e produção média de 150.000.000 Kwh/ano. Atualmente com as 8 usinas em operação, a capacidade total instalada de geração da CBA soma a 332,5 MW, possibilitando uma produção média de aproximadamente 1.800.000.000 kwh/ano.

Novas usinas estão projetadas e entrarão imediatamente em construção após aprovação governamental.

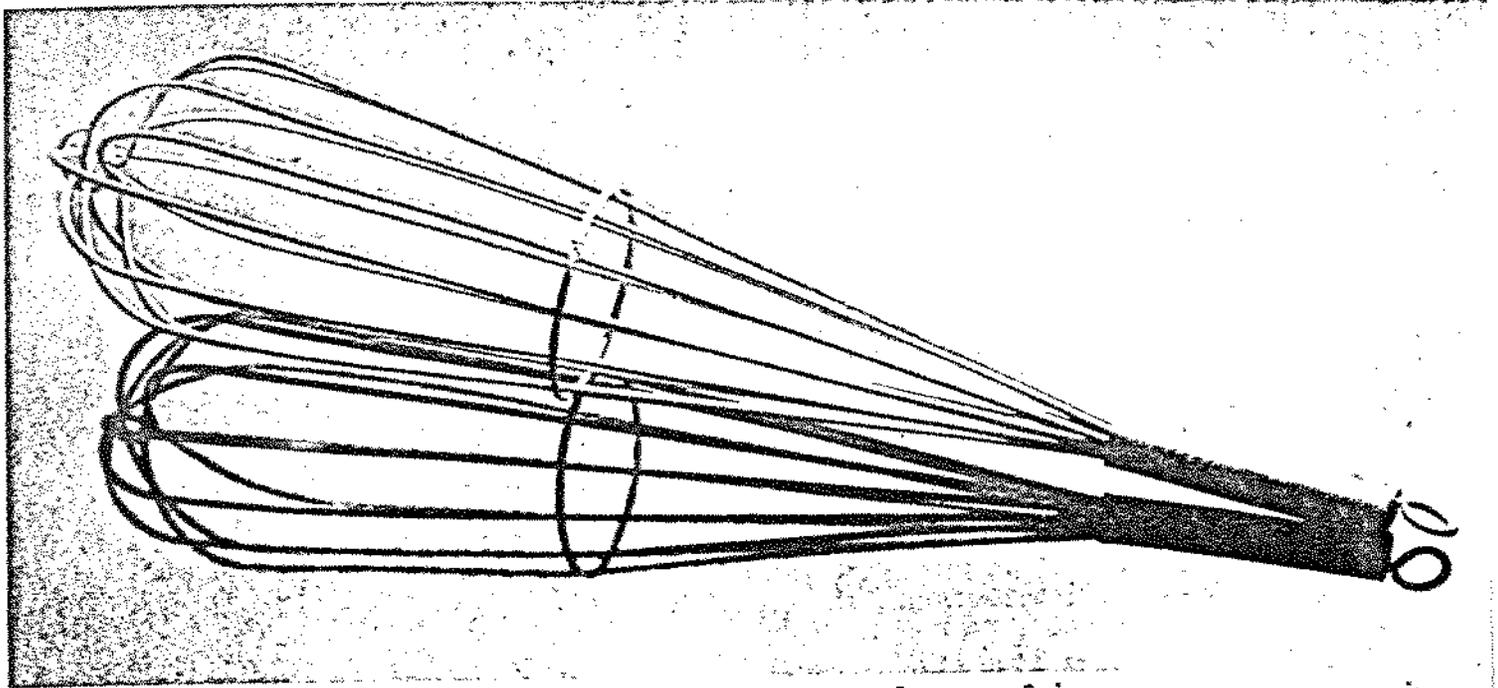
A meta é elevar a atual produção de alumínio de 215.000 para 350.000 toneladas/ano empregando, no mínimo, 50% de energia elétrica própria.



**COMPANHIA
BRASILEIRA DE
ALUMÍNIO**

1001 - Sorocaba - Brasil (liberal)

O alumínio faz crescer a nossa receita. 281



Aqui vão algumas medidas da iniciativa privada para fazer crescer a nossa receita. Primeira providência: acreditar e investir no potencial do País, como a Billiton, empresa do Grupo Shell, está fazendo em São Luís do Maranhão, participando do Consórcio Alumar.



Embarque de bauxita em Trancobetas.

O potencial é, no caso, além de energia hidroelétrica, a nossa reserva de bauxita, terceira maior do Mundo, com mais de 2 bilhões de toneladas na Região Amazônica. E o investimento também é de primeira grandeza: 1,2 bilhão de dólares - o maior já feito pelo setor privado na história do Brasil.

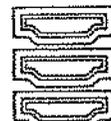
Com a Alumar em funcionamento, o Brasil pode parar de importar alumina. Ali serão produzidas 500 mil toneladas anuais dessa matéria-prima. Parte será industrializada em São Luís e transformada em 100 mil toneladas anuais de alumínio primário. O restante será entregue ao mercado interno, hoje importador. E a receita começará a crescer com a economia de dólares.

Quanto ao alumínio, a Billiton suprirá o mercado interno e exportará parte da sua cota na produção do Consórcio. Serão dólares que entram e a receita crescerá mais um pouco.



Lagoa da Billiton.

A Shell Brasil orgulha-se de estar, através da sua subsidiária Billiton, colaborando para o Brasil dar mais este passo no seu esforço de exportação. Porque é passo a passo que a receita cresce e o futuro do Brasil aparece. E a Shell acredita muito nesse futuro.



Billiton

A Shell no Alumínio.

Radicais intolerantes

Algo que já vai me enfadando é ver pessoas, que consideramos como civilizadas, tomaram-se de furor verbal, dominadas pelos preconceitos ideológicos. Dizendo haverem me enviado uma correspondência, que nunca recebi, dirigentes de um sindicato de Eletricitários de Brasília publicaram agressiva nota, acusando-me de prejudicar o Pará e o Brasil, porque defendi a tarifa reduzida de eletricidade para a Albras. O argumento dessa esquerda meio selvagem é que eu estaria privilegiando multinacional, em detrimento dos interesses brasileiros. Um grande matutino carioca já publicara, em tom de escândalo, que nosso prejuízo já alcançara 250 milhões de dólares por ano.

Sem importar-me com a aleivosia dos que se supõem mais patriotas que os outros, e não passam de falsos nacionalistas, dou-me ao trabalho de alinhar argumentos racionais. Em primeiro lugar, não defendi nenhuma multinacional, mas uma subsidiária da nossa Vale do Rio Doce, majoritária na joint-venture com os japoneses. A raiva contra mim decorre de que, com o discurso que fiz no plenário da câmara, em sessão do Congresso, influi para que a maioria dos presentes derrotasse emenda oferecida por um deputado de notória filiação à esquerda mais radical.

Defendi a manutenção de aproximadamente 2.500 empregos diretos, em Barcarena, onde se situa a planta de alumínio, pois que a ruptura de nosso contrato com os sócios japoneses poderia levar à estagnação ou mesmo ao encerramento das atividades da Albras. Afinal, ao contrário dos masoquistas que adoram repetir que o general De Gaulle disse não ser o Brasil um país sério (o que De Gaulle jamais disse), somos um país que cumpre seus compromissos internacionais, exceto quando por absoluta impossibilidade financeira, como nos casos de moratória, e nunca por desonestidade.

Dispondo de imensas reservas de bauxita e de enorme potencial hidrelétrico, decidimos atrair investidores nacionais e estrangeiros, para transformarmos

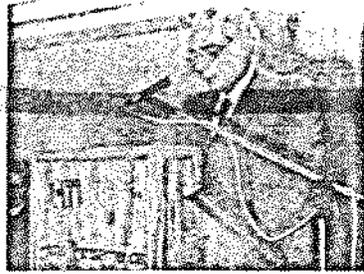
Jarbas Passarinho

em um dos principais produtores mundiais de alumínio, com a finalidade precípua de exportar. Os maiores interessados nessa conjugação de esforços foram os nipônicos. A princípio, pensamos ter a colaboração deles na própria construção da Usina de Tucuruí, o que não se realizou. Fizemos um contrato com a duração de 20 anos, mas esse contrato não teria vingado se não se incentivasse o investimento. Sendo a eletricidade o insumo básico, para a transformação do minério no alumínio metálico, nações como o Canadá, a Venezuela e Bahrain já oferecem tarifa favorecida, cuja média de preço é ainda bastante inferior àquela que cobramos da Albras. A própria construção da Usina de Tucuruí não seria possível se não tivéssemos buscado garantir o mercado externo. Qual a vantagem que oferecemos? Pelo contrato, obrigamo-nos a uma tarifa que não pode ultrapassar 20 por cento do preço de venda do alumínio, no mercado internacional, o que pode ser objeto, na dependência da oscilação do preço mundial favorecimento da própria Usina de Tucuruí, pois se lhe assegura a garantia de um preço mínimo que cobre os custos de produção. Para ter-se uma ideia da competição internacional, note-se que a Venezuela cobra 8,6 dólares por megavatt/hora, o Canadá a metade, Bahrain menos de 10 dólares, enquanto nós estamos cobrando 10,5 dólares, a mais cara das tarifas. Que diriam as esquerdas canadenses e venezuelanas, se fossem iguais à esquerda brasileira a que me refiro? Relembra notar, ademais, que a Usina de Tucuruí fornece energia a concessionárias estaduais por preço abaixo da média, e a Eletronorte delas só tem recebido o calote. Não pagam, às vezes por tempo superior a um ano, enquanto a Albras paga religiosamente em dia. Em 1989, ela consumiu 15,4 por cento da energia suprida pela Usina de Tucuruí e contribuiu com 15 por cento da receita da Eletronorte. Enquanto isso, a energia que vai

para o Nordeste, via Chesf, correspondente a 11 por cento da geração e que deveria corresponder a 9 por cento da receita, não é paga.

Quanto à afirmação de perda de 250 milhões de dólares/ano, com a tarifa favorecida, verificou-se que desde 1984 a média anual de desconto é de 18 milhões de dólares por ano, apenas. Em compensação, a contribuição da exportação de alumínio para a balança comercial é atualmente de quase 3 bilhões de dólares, acumulados desde o início das exportações, o que faz com que, no mesmo período de tempo, o desconto no preço da tarifa represente cerca de 3,5 por cento do valor da produção. É sobre isso que se pretende fazer um escândalo, e voltar a desenvolver a triste litania que fala de imperialismo, de colonização, de exploração e de multinacionais. Cortar subitamente a vantagem (menor do que a oferecida por nosso vizinho venezuelano) seria provavelmente inviabilizar o empreendimento de Barcarena, a perda de confiabilidade, com a denúncia unilateral de um acordo ou contrato que deve durar 20 anos e nos permitiu transformar Barcarena num pólo industrial, passando a segundo contribuinte de ICM. Manter o contrato, significa consolidar o pólo industrial, assegurar milhares de empregos diretos e indiretos, atrair novos investimentos no campo das indústrias de transformação, incrementar o comércio e contribuir para o alívio de nossa deficitária balança de pagamentos. A isso, a esquerda selvagem (os "esquerdeiros", como a denominava Guerreiro Ramos) chama de lesão aos interesses paraenses e brasileiros, em geral. Se ao menos ela soubesse distinguir joint-venture de transnacionais... se ao cabo da experiência européia ela soubesse o que significa, na União Soviética, a eliminação do texto constitucional que garantia o monopólio político para o Partido Comunista, e a aprovação da economia de mercado, é possível que deixasse de ser papagaio de repetição do Manifesto velho de 1848 e reduzisse a sua opacidade intelectual.

Energia, fator vital para nossa competitividade



É preciso, definitivamente, entender o papel estratégico e preponderante da indústria brasileira de alumínio, que responde hoje por 2,4% do PIB industrial, emprega diretamente 70 mil pessoas na produção e transformação do metal e beneficia indiretamente 600 mil pessoas, tendo contribuído, em 1989, com US\$ 1,4 bilhão para o balanço de pagamentos e recolhido, no mesmo período, aos cofres públicos, cerca de US\$ 800 milhões em impostos e contribuições.

No início da década de 80, quando o País vislumbrava ser um dos celeiros mundiais do alumínio, pois já associava condições excepcionais de reserva do minério, potencial de energia hídrica, mão-de-obra e mercado promissores, efetivou-se um esforço significativo para transformar esse objetivo em realidade. Ao final da década, o Brasil atingiu uma produção de 888 mil toneladas, ou seja, 3,5 vezes superior às 261 mil toneladas produzidas em 1980, passando da condição de importador para exportador.

Uma importante parcela desse esforço envolveu a instalação de duas usinas de produção de alumínio primário na Amazônia, atraídas pelo Governo para aquela região, através de condições especiais de fornecimento de energia elétrica, que assegurariam a competitividade internacional para o metal ali produzido, tendo em vista que a energia é o principal insumo na produção de alumínio primário. Essas duas fábricas,

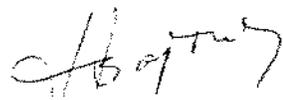
respectivamente, Albrás e Alumar, foram responsáveis, em 1989, por 48% da produção de metal primário do País. As indústrias de alumínio instaladas na região Norte contribuíram para a criação de um mercado estável e contínuo, necessário à Usina de Tucuruí, já em construção avançada em 1980, que contava apenas com os tímidos mercados das áreas de Belém e São Luís. Nas outras cinco usinas de redução instaladas em Ouro Preto (MG) e Aratu (BA), da Alcan; Poços de Caldas (MG), da Alcoa; Santa Cruz (RJ), da Billiton e CVRD; e Mairinque (SP), da CBA; a autogeração responde por 17% das necessidades de energia elétrica das fábricas, e o restante é suprido nas tensões de 230 kV e 138 kV. Ou seja, fornecimento em grandes blocos de energia ligados diretamente à alta tensão de transmissão, com alto fator de carga e de potência, que deveria ter tratamento comercial diferenciado dos demais consumidores industriais, que compram no varejo e obrigam as concessionárias a incorrerem em custos mais elevados devido aos investimentos de distribuição.

Os custos médios de energia para a indústria do alumínio, que vigoram desde março/90 no Brasil, correspondem a cerca de duas a três vezes os custos dos principais países exportadores e estão bem próximos dos custos que forçaram o Japão, no final da década passada, à paralisação definitiva e ao desmantelamento de sua, então, enorme capacidade de produção do metal. Um grande consumidor de energia, cujos

investimentos já foram realizados, como é o caso da indústria do alumínio, não tem opção de substituir seus fornecedores de energia nem de substituir esse insumo e nem mesmo, em caso extremo, deixar de consumir sem se responsabilizar por boa parte da conta de energia elétrica.

Mesmo assim, nossa indústria tem sido alvo de ataques de certos segmentos da sociedade que, quer por ignorância dos fatos ou por interesses outros, a acusam de ser uma indústria que opera com energia subsidiada. Ela não pode, definitivamente, ser responsabilizada pelas dificuldades que têm conduzido o setor elétrico do País a requerer cada vez maiores aumentos tarifários. Problemas alheios à indústria do alumínio, ligados à estrutura de custos daquele setor e ao modelo tarifário adotado no Brasil, têm gerado dificuldades econômico-financeiras, normalmente evocadas para justificar os periódicos aumentos tarifários, e espalham seus efeitos sobre a indústria do alumínio que já vê diminuir, substancialmente, sua competitividade internacional.

A sobrevivência da indústria nacional do alumínio depende exclusivamente das condições de fornecimento de energia que lhe permitam manter-se competitiva. A menos que uma política tarifária coerente, que compatibilize os interesses e objetivos do setor elétrico e da indústria do alumínio, seja desenvolvida, a deterioração da competitividade da nossa indústria será inevitável, condenando-se, dessa forma, um segmento industrial que realizou investimentos vultosos para converter riquezas naturais nacionais em produto gerador de empregos, bem-estar social e divisas para a Nação a um inexorável processo de estagnação e eventual extinção.


Ivo Barone
Presidente do Conselho Diretor

revista do Alumínio - out/90

§ 2º Compete à concessionária promover o Estado de Minas Gerais, titular do domínio das águas, para que se manifeste, nos dois anos que antecederem o fim do prazo de vigência da concessão, sobre os interesses que são pela reversão dos bens e instalações e equipamentos, dentro do mesmo prazo, ante pronunciamento do Poder Concedente.

Art. 5º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 6º Revoga-se as disposições em contrário.

Brasília, 04 de Janeiro de 1991;
170ª de Independência e 103ª da República.

FERNANDO COLLOR
Oliveira Silva

SECRETO Nº 99.974, DE 04 DE JANEIRO DE 1991.

Outorga à COPREL - Cooperativa de Eletrificação Rural Alto Jacuí Ltda, concessão para aproveitamento de energia hidráulica do rio Pinheirinho, no Município de Ibiruá, Estado do Rio Grande do Sul, no trecho que menciona.

O Presidente da República, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto nos arts. 140, letra "a", e 150 e 164, letra "a" do Decreto nº 24.643, de 10 de junho de 1934, e o que consta do Processo nº 27100.002782/87-29,

DECRETA:

Art. 1º É outorgada à COPREL - Cooperativa Regional de Eletrificação Rural Alto Jacuí Ltda, concessão para o aproveitamento de energia hidráulica de um trecho do rio Pinheirinho, no local denominado Cascata do Pinheirinho, com instalação de duas unidades geradoras de 264 kW cada uma, totalizando 528 kW, nas coordenadas geográficas 28°33'58"S de latitude e 51°15'18"W de longitude, no Município de Ibiruá, Estado do Rio Grande do Sul, não conferindo, o presente título, delegação de Poder Público à concessionária.

Parágrafo único. A concessão de que trata este artigo fica subordinada ao disposto no Código de Águas, leis subsequentes e seus regulamentos.



MINISTÉRIO DA JUSTIÇA

Imprensa Nacional
Sítio - Quadra 8, Lote 800 - 70604 - Brasília/DF
Telefones: (061) 30611 321 35060 Telex: 0611 1350 DIMN BR
Fax: 0611 25 2046
CDD/MZ: 00204496/0010-12

CEZAR BAUD
Diretor Geral

NELSON JOSÉ MONAJAR
Diretor de Publicações de Órgãos Oficiais

DIÁRIO OFICIAL - Seção I

Órgão destinado à publicação de atos normativos

JORGE LUIZ ALENCAR GUERRA
Editor

Publicações em originais devem ser entregues na Seção de Recebimento de Materiais. Materiais entregues até as 16 horas serão disponibilizados na edição do dia imediato. Rejeições deverão ser feitas por escrito à Diretoria de Publicações de Órgãos Oficiais até o quinto dia útil após sua publicação.

Assinaturas de publicações valem a partir de sua efetivação e não incluem os suplementos, que podem ser adquiridos separadamente.

Preços	Diário Oficial		Diário da Justiça	
	Seção I	Seção II	Seção I	Seção II
ASSINATURA TRIMESTRAL:	R\$ 1.540,00	R\$ 465,00	R\$ 1.517,00	R\$ 1.247,00
PORTE:	R\$ 4.224,00	R\$ 2.112,00	R\$ 2.056,00	R\$ 4.224,00

Informações: Seção de Circulação da Imprensa Nacional (DCCOM/SEPREV)
Telefone: (061) 331 1266 R. 302-305 do 0611 206 2046
Horário: 8:00 às 12:30h e 13:30h às 17:00h

Art. 2º O aproveitamento destina-se à produção de energia elétrica para uso exclusivo da concessionária, sendo vedada sua cessão, a qualquer título, a terceiros.

§ 1º Não se compreende na proibição deste artigo o fornecimento de energia elétrica a vilas operárias de seus empregados, quando construídas em terrenos de sua propriedade.

§ 2º A concessionária fica obrigada a satisfazer as exigências aculeadoras dos usos múltiplos da água, especialmente o controle de cheias.

Art. 3º A concessão de que trata este Decreto vigorará pelo prazo de trinta anos, contados a partir da data de sua publicação.

Parágrafo único. A concessionária poderá requerer a renovação da concessão, mediante as condições que vierem a ser estipuladas.

Art. 4º No caso de desistência, o critério do Poder Público, poderá ser exigido que a concessionária repóña, por sua conta, o curso d'água em seu primitivo estado.

Art. 5º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 6º Revoga-se as disposições em contrário.

Brasília, 04 de Janeiro de 1991; 170ª da Independência e 103ª da República.

FERNANDO COLLOR
Oliveira Silva

SECRETO Nº 99.975, DE 04 DE JANEIRO DE 1991.

Outorga à Italmagnético Nordeste S.A. concessão para aproveitamento de energia hidráulica do rio do Sono e de um trecho do ribeirão das Gaitas, nos Municípios de João Pinheiro e Curitiba, Estado de Minas Gerais.

O Presidente da República, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto nos arts. 140, 150 e 164, letras "a" e "b", do Decreto nº 24.643, de 10 de junho de 1934, e o que consta do Processo nº 27100.003048/80-23,

DECRETA:

Art. 1º É outorgada à Italmagnético Nordeste S.A. concessão para o aproveitamento progressivo da energia hidráulica nos trechos compreendidos pelas seguintes coordenadas geográficas: a) Água Branca, constituído de duas unidades geradoras de 2.000 kW cada uma, totalizando 4.000 kW, localizado no rio do Sono, com 17°21'5" de latitude e 45°26'15" de longitude; b) Graças, constituído de duas unidades geradoras de 4.000 kW cada uma, totalizando 8.000 kW, localizado no rio do Sono, com 17°21'5" de latitude e 45°26'15" de longitude; c) Almas, com o título de duas unidades geradoras de 4.000 kW cada uma, totalizando 8.000 kW, localizado no rio do Sono, com 17°21'5" de latitude e 45°26'15" de longitude, situados entre os Municípios de João Pinheiro e Curitiba, Estado de Minas Gerais, não conferindo, o presente título, delegação de Poder Público à concessionária.

Art. 2º É outorgada à Italmagnético Nordeste S.A. concessão para o aproveitamento da energia hidráulica de um trecho do ribeirão das Gaitas, no local denominado Gaitas, com coordenadas 17°14'5" de latitude e 45°26'15" de longitude, constituído de duas unidades geradoras de 1.880 kW cada uma, totalizando 3.760 kW, no Município de Curitiba, Estado de Minas Gerais, não conferindo, o presente título, delegação de Poder Público à concessionária.

Art. 3º Os aproveitamentos se destinam à produção de energia elétrica para uso exclusivo da concessionária, que não poderá fazer cessão a terceiros, mesmo a título gratuito.

§ 1º Não se compreende na proibição deste Artigo o fornecimento de energia a vilas operárias de seus empregados quando construídas em terrenos de sua propriedade.

§ 2º A concessionária fica obrigada a satisfazer as exigências aculeadoras dos usos múltiplos das águas, especialmente o controle de cheias.

Art. 4º A concessionária concluirá os obras no prazo fixado na Portaria de aprovação dos projetos, executando-as de acordo com os mesmos, com as modificações que forem autorizadas, em pareceres técnicos.

Art. 5º As concessões a que se referem os arts. 1º e 2º vigorarão pelo prazo de trinta anos, contados da data da publicação deste Decreto.

Art. 6º Nos seis últimos meses que antecederem o término do prazo da vigência das concessões, a concessionária deverá

19703

USINA Hidroelétrica Euclides d'

285

Chuva rompe 2 barragens e inunda 4 cidades

Cobertura dos repórteres Irene S. Vianna, José Fernando Álvares e José Miguel. Fotos de Rolando de Freitas, Marcos Vinicius Pasini Ozoris (Campinas) e Henrique Nunes (da SOMA). Texto final de Irene S. Vianna.

Uma precipitação anormal de chuvas — cerca de 230 milímetros em 24 horas — caiu, na noite de terça-feira e madrugada de quarta, no extremo Leste do Estado. Consideradas pelos técnicos da "Centrais Elétricas de São Paulo", Cesp, como chuvas "decamilenares", cuja ocorrência só é prevista para cada dez mil anos, elas provocaram, no período de oito horas — das 20 às 4 — inundações quase totais em quatro municípios da região e o rompimento de duas barragens da Cesp, para geração de energia.

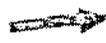
As cidades afetadas — São José do Rio Pardo, Caconde, Mococa e Divinolândia — ficaram, ao todo, com cerca de 4 mil pessoas desabrigadas e as barragens da Cesp deverão ser reconstruídas, mas esse trabalho demorará, no mínimo, três anos.

O rio Pardo, canalizador natural das águas das chuvas, as levou, como uma grande onda, primeiro às cidades assoladas, que ficam em cota superior à das barragens. A força descomunal das águas, cujo volume ultrapassou em cerca de dois metros as cristas das barragens, agravada pelos detritos e pela lama arrancada das margens, provocou um impacto insustentável nas unidades da Cesp, denominadas barragens "Euclides da Cunha" e "Armando de Salles Oliveira", rompendo-as e liberando mais 20 milhões e 400 mil metros cúbicos de água, que inundaram aproximadamente 10 mil alqueires de várzeas rurais.

Apesar de a ocorrência ter sido considerada "extremamente grave", tanto pelo secretário de Obras e do Meio Ambiente, Francisco de Barros, como pelo presidente em exercício da Cesp, Rui Machado Guimarães — que estiveram em companhia do superintendente em exercício do DAEE, Oswaldo Yazbeck, sobrevoando a área atingida durante toda a tarde de ontem —, ambos afir-

maram que ela poderia "ter sido bem pior, se a barragem de Graminha, que represa 90 milhões de metros cúbicos (equivalente à metade de Guarapiranga), também tivesse rompido". Esta barragem antecede as duas que cederam e até o final da tarde de ontem ainda estava no seu nível máximo, eliminando água pelo sangradouro, embora não oferecesse perigo algum, devido à interrupção das chuvas desde a manhã.

O prejuízo da Cesp com o rompimento das barragens, segundo um cálculo inicial, está estimado entre 400 e 800 milhões de cruzeiros.

SEQUE NO VERSO 

Barragens da Cesp vão a debate internacional

Do enviado especial
das notícias e correspondentes

O rompimento das barragens Euclides da Cunha e Armandinho Salles de Oliveira, da Centrais Elétricas de São Paulo, será levado a debate internacional, informou ontem, no Rio, o engenheiro Flavio Lira, do Comitê Brasileiro de Grandes Barragens, pouco antes de embarcar para Paris, como delegado (e também presidente) do Comitê Internacional, para fornecer as primeiras informações sobre o acidente, que teve "características excepcionais". As duas barragens da Cesp se romperam, segundo os dados apurados e as observações dos técnicos da empresa, por falha no Centro de Operações e Despacho de Carga — um departamento da empresa situado em Cabreúva, onde os técnicos analisam as vazões dos rios e autorizam a abertura das comportas das barragens.

A demora nas decisões, a indecisão, o obsoleto sistema de comunicações entre os operadores e os postos de medição localizados ao longo do Rio Pardo e a excessiva burocracia, foram, em síntese, as causas do acidente que já começa a atrair a atenção de especialistas de todo o mundo. Internacionalmente, o acidente das duas barragens já vem provocando as mais variadas reações: o deputado Horácio Ortiz, vice-líder do MDB na Assembléia Legislativa, solicitará a abertura de uma Comissão Especial de Inquérito para apurar as causas e os prejuízos, estimados preliminarmente pelos técnicos da Cesp em aproximadamente 60/70 milhões de dólares, incluindo-se as indenizações.

O presidente da Eletrobrás, Antonio Carlos Magalhães, declarou ontem em Assunção, Paraguai, que após o acidente telefonou ao governador Paulo Egydio Martins, por orientação do ministro Shigeaki Ueki, colocando-se à disposição do governo estadual. Magalhães disse ter informado ao governador a intenção da Eletrobrás de indicar alguns de seus técnicos e especialistas para auxiliar e acompanhar os trabalhos das comissões de inquérito organizadas pela Cesp. "Até agora não obtive resposta e aguardo com expectativa um chamado do governador", declarou o presidente da Eletrobrás, negando-se, contudo, a comentar quais os reflexos que o rompimento das barragens poderia ter no Paraguai junto às autoridades e à opinião pública daquele país que, juntamente com o Brasil, constroem Itaipu. A Eletrobrás — afirmou Magalhães — "está de mãos atadas e nada poderá fazer se não for chamada pela Cesp".

O presidente da Cesp, Luis Marcelo Moreira de Azevedo, garantiu ontem que "a verdade será apurada, doa a quem doer". A Cesp deverá contratar, para apurar as causas do acidente, Artur Casagrande (especialista em mecânica do solo); Tomas Leps (professor de várias universidades americanas); Flavio Lira (do Comitê Internacional de Grandes Barragens) e Fernando Lemos.

Especialista pede um amplo estudo

"Os acidentes decorrem de falhas e erros técnicos e todo erro técnico é, no fundo, uma falha humana que precisa ser averiguada" — declarou ontem o engenheiro Flavio Lira, presidente do Comitê Internacional de Grandes Barragens. Segundo ele, "não se inventam soluções para enfrentar emergências" e todas as circunstâncias, "devem ser previstas nos manuais e normas da Cesp". Flavio Lira fez questão de ressaltar que não poderia emitir nenhum juízo oficial no momento, mas ao examinar as fotos das comportas admitiu que elas indicavam abertura apenas parcial, um importante indicador. Mas, disse, "a questão não é tão simples."

A engenharia brasileira, advertiu o engenheiro, "não pode ser culpada pelo acidente porque tecnicamente as barragens de terra são tão seguras quanto as de concreto, as vezes até mais, conforme as características geológicas do terreno."

Esta peculiaridade do rompimento ocorrido no Rio Pardo, disse, está chamando a atenção da comunidade técnica internacional e "ela deseja conhecer as causas." É uma prática necessária "saber as circunstâncias e as falhas, para que todos os países do mundo, onde a técnica de barragem em terra é também cada vez mais usada, possam aprender." A "Water Power and Dam Construction" — disse — entidade especializada da Inglaterra, já está solicitando detalhes.

Apesar de conhecer pouco a geologia da área,

Flavio Lira informou que as barragens não são veias, porque tecnicamente são capacitadas a operar por até 100 anos: "Mas a manutenção é necessária", ressaltou. Agora, prosseguiu, as investigações devem concentrar-se "nas regras de operação das barragens especialmente nas normas de como se comportar em casos de emergência".

Quanto a responsabilidade legal da empresa empreiteira — afirmou — "é de cinco anos, segundo o Código Penal Brasileiro" mas em casos como o do Rio Pardo, "persiste um compromisso moral que é preciso salvaguardar".

O Comitê Brasileiro de Grandes Barragens vai preparar um dossiê sobre o acidente. Na próxima semana seus especialistas farão ampla inspeção nas barragens, com o objetivo de verificar até que ponto existiram falhas técnicas ou humanas. Provavelmente o acidente — que será levado ao conhecimento internacional — será um dos grandes assuntos do próximo Congresso Mundial do Comitê Internacional, em setembro, na Áustria.

Uma falha técnica, desde já, é apontada pelo Comitê Brasileiro: o "over-topping", responsável pelos rompimentos tanto nos Estados Unidos quanto nas duas barragens do Rio Pardo. "As barragens de terra não podem sofrer o "over-topping" — disse Lira — e foi o que aconteceu em Ores, no Nordeste, um rompimento famoso na sua época (Juscelino Kubitschek). Essa barragem estava em construção.

SEGUIE NO VERSO

ARRAMA QUE ROMPEU AS BARRAGENS

Estudo: o rompimento das barragens em janeiro de 77. A CESP recebe as conclusões.

USINA • HIDROELÉTRICA ARMANDO DE SALLES OLIVEIRA

causa fundamental do rompimento das barragens de Euclides da Cunha e Armando de Oliveira, no rio Pardo, em 20 de janeiro passado, foi a inadequada operação e o comportamento dos vertedores das duas represas da CESP. Primeiro choveu muito; foi a intensa precipitação observada no planejamento. Depois, a falha na operação fez com que as águas transbordassem as cristas das represas. Finalmente, esse transbordamento levou à ruptura poucas horas mais

Essas são as principais conclusões da comissão externa à CESP (Companhia Energética de São Paulo S.A.) que foi nomeada em maio de 1977 para estudar o acidente. O relatório dessa comissão foi entregue hoje à CESP, pelos seus cinco membros, em sessão realizada na sede da empresa, diante da imprensa. Nesse relatório, a comissão aponta os motivos da não abertura das comportas e os fatores concorrentes

1) "a falta de sensibilidade para os fenômenos hidrológicos e hidráulicos da parte do pessoal diretamente envolvido na operação dos reservatórios, agravada pela inexistência de normas de operação hidráulica de emergência, na usina de Euclides da Cunha";

2) "a existência das restrições operativas e interferências nos momentos críticos da tomada de decisões";

3) "a incidência de fenômenos de importância com pequena probabilidade de ocorrência, mas cuja simultaneidade deve ser considerada";

4) "incompatibilidade entre a centralização de decisões e os métodos e processos usados na obtenção dos dados hidráulicos e hidrológicos, bem como sua transmissão ao centro de decisões".

No caso da barragem de Armando de Salles Oliveira, uma outra coisa concorreu para o rompimento além da não abertura, no devido tempo, das comportas. Foi, segundo a comissão, o aumento da vazão afluente ao seu reservatório, em consequência da ruptura da barragem de Euclides da Cunha, que está num ponto acima do rio Pardo.

De posse do relatório, a CESP irá agora analisá-lo e tomar as providências que julgar necessárias. Sabe-se, contudo, que uma das principais recomendações da comissão, "o estabelecimento de regras operativas visando à segurança das barragens em geral", já foi atendida pela CESP nesse período após o acidente. A companhia também realizou treinamento intensivo de seu pessoal para enfrentar situações singulares como as de um ano atrás no rio Pardo.

A comissão não aponta culpados específicos, nem menciona punições, uma vez que é um grupo externo à companhia estadual. Mas é muito pouco provável que a CESP venha a punir alguém pelo acidente, que não teve nenhuma vítima fatal mas provocou danos materiais enormes na região das barragens. A própria comissão afirma que "as consequências das rupturas das duas barragens não foram maiores devido ao fato de serem as mesmas de pequeno volume de armazenamento e potência de suas usinas".

No início de seu relatório de 424 folhas, a comissão faz um esclarecimento a respeito do tempo — quase um ano — entre o acidente e a elaboração do documento. Diz a comissão que "o tempo foi adequado à necessidade de esclarecimento, estudos, constatações e providências, devido, principalmente, à complexidade dos fatos intervenientes naqueles fenômenos. Destes fatos, deve-se ressaltar a falta de registros hidrológicos e hidráulicos durante os eventos, as inúmeras hipóteses de simulações para operação dos reservatórios, sugeridas pela comissão, levando-se em conta as peculiaridades e, sobretudo, as restrições operativas".

A comissão não mencionou, mas também contribuiu para o atraso da entrega do relatório o fato dele ter sido apresentado antecipadamente às autoridades federais. Isto foi necessário principalmente devido às repercussões internacionais do rompimento das duas barragens. Uma das preocupações era quanto à Argentina, sempre temerosa no que diz respeito a Itaipu e até mesmo à separação das represas já existentes no rio Paraná, Jupia e Ilha Solteira. O relatório, sobretudo, ressalta "o comportamento excepcional das duas barragens, sob o aspecto construtivo". Em relação especificamente a Euclides da Cunha destaca-se que o

rompimento ocorreu apenas cerca de 6 a 7 horas após o galgamento. Quanto a Armando de Salles Oliveira, diz o relatório que "teve bom desempenho, nada havendo a relacionar entre os aspectos construtivos e a causa da ruptura". Essas afirmações devem tranquilizar os argentinos.

Ainda a esse respeito, a comissão destaca em seu relatório que as rupturas e acidentes em barragens são fenômenos não muito raros "de acordo com dados da Comissão Internacional de Grandes Barragens e outros órgãos interessados em colher ensinamentos dos insucessos verificados". De uma série de 2.925 observações, foram verificados 535 acidentes que incluem rupturas (dados até 1965). Esses dados são sobre grandes barragens, sendo que das rupturas observadas, 112 são do tipo das verificadas nas represas do rio Pardo. Ou seja: "rupturas que pode ter sido severa, mas cujos reparos podem ser feitos com sucesso, resultando na sua reposição em serviço". Essa classificação, diz o relatório, é da própria Comissão Internacional de Grandes Barragens. O maior número de acidentes aconteceu nos Estados Unidos, que também possuem o maior número de barragens construídas; a Índia vem em segundo lugar. No Brasil, os registros indicam que são raras as ocorrências.

"Os estudos dos acidentes ocorridos no mundo e em particular nos Estados Unidos — diz a comissão — permitiram maior aperfeiçoamento na elaboração dos projetos, execução das obras, operação dos reservatórios, e, como não podia deixar de ser, as normas de segurança passaram a merecer maior atenção. Mesmo nos Estados Unidos, onde a segurança sempre foi tratada com destaque, procede-se sempre a uma revisão das normas respectivas, sendo provável que os últimos acidentes ocorridos (Walter Boldin e Teton) tenham influenciado nesse sentido. O grande número de dispositivos propostos à "Comissão Federal de Energia" — particularmente proteger a vida, saúde e propriedade".

Os cinco membros da comissão são: engenheiros Antonio Carlos Tati Holtz, representante da Eletrobrás (Centrais Elétricas Brasileiras S.A.); Joaquim Cucces do Amorim Coelho, do DNAES (Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica); José Martins de Azevedo Neto, do Instituto de Engenharia de São Paulo; Reinaldo José Rodrigues Campos, da CESP; e Oswaldo Yazbek, do governo do Estado. Yazbek foi o coordenador da comissão.

39.880

ARQUIVO - ESTADO

Rio Paraná sobe centímetros por hora

Cesp abre comportas da represa de Jupia para evitar vazamento, mas enchente ameaça cidades

Diante do enorme volume de água que continua chegando à represa de Jupia, localizada na divisa de São Paulo com Mato Grosso do Sul, no Rio Paraná, a Companhia Energética de São Paulo (Cesp) decidiu aumentar ainda mais a vazão de suas comportas. Ontem, a descarga média na barragem atingiu a marca de 25 mil metros cúbicos de água por segundo, o dobro dos períodos normais de chuvas. É a segunda maior marca em todos os 22 anos de existência da usina. A primeira foi registrada na enchente de 1987, que deixou mais de 10 mil pessoas desabrigadas e algumas centenas de mortos e feridos. Naquela ocasião, Jupia liberou 28 mil metros cúbicos de água por segundo — um volume bem próximo do que foi registrado ontem.

Os efeitos da abertura das comportas foram imediatos. A jusante da represa, o rio subiu a uma média de três centímetros por hora. Em algumas regiões, chegou a alcançar cinco metros acima do leito normal. Até ontem, os piores estragos haviam sido registrados no Porto XV de Novembro, que fica na margem pertencente ao Mato Grosso do Sul, a 130 quilômetros de Jupia. Mais de 100 famílias daquela região estão desabrigadas, e o prefeito de Bata-guaçu, município ao qual pertence o Porto XV de Novembro, decretou estado de calamidade pública. Na região, já existe o risco de epidemias: as águas do rio se misturam ao esgoto e os moradores bebem água sem tratamento.

Em Presidente Epitácio, cidade

do noroeste paulista, o número de famílias desabrigadas é de 32. As regiões mais afetadas do Mato Grosso do Sul e São Paulo são atendidas pela operação denominada "Arca de Noé", que conta com um rebocador com capacidade para 80 toneladas, nove barcos, um helicóptero e três caminhões. A tarefa básica da operação é a retirada dos moradores que insistiram em permanecer nas ilhas ao longo do Paraná.

A represa de Jupia começou a aumentar a vazão de suas comportas na semana passada. Na sexta-feira, já soltava 16 mil metros cúbicos de água por segundo, em decorrência das fortes chuvas que haviam caído não só na bacia do Paraná, mas também na de outros rios que o abastecem, como a bacia do Rio Tietê.

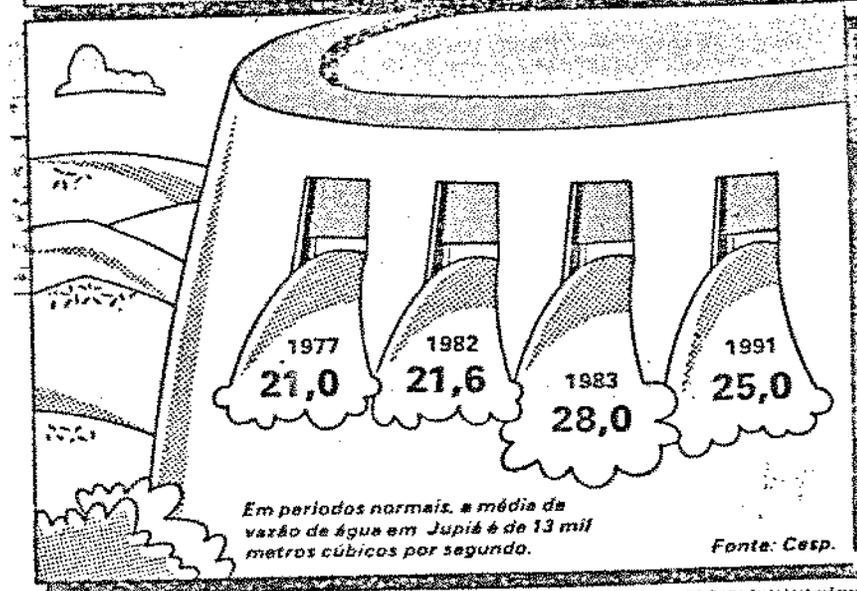
Ontem, em São Paulo, técnicos da Cesp informaram que, se não houver a ocorrência de chuvas nas bacias que desa-

guam no reservatório de Jupia, a situação deverá melhorar no prazo de dois dias. Nesse período, porém, a vazão deverá continuar em torno dos 25 mil metros cúbicos por segundo — o que significa a continuidade dos riscos à jusante da represa. Se as chuvas voltarem a castigar o Estado de São Paulo, porém, a Cesp prevê até o aumento do volume de água liberada.

Antes da inauguração da represa de Jupia, em 1969, só havia registro de uma enchente semelhante à deste ano. Foi a de 1929, quando a vazão do rio Paraná chegou a 27 mil metros cúbicos por segundo. Nas duas últimas décadas, porém, as enchentes tem sido mais comuns, o que leva muitas vezes a população ribeirinha a associá-las à construção de Jupia e Ilha Solteira, as duas usinas que formam o complexo hidrelétrico de Urubupungá.

O pico das águas

As maiores vazões de água na barragem de Jupia, em mil metros cúbicos por segundo



23.08.90

ALERTA À POPULAÇÃO

Os eletricitários estão em greve há 24 dias porque como todos os trabalhadores do País, têm seus salários congelados enquanto os preços estão liberados pelo governo. O mesmo governo que prega a livre negociação, mas que não autoriza as empresas do setor negociarem com os eletricitários.

A recusa não é motivada pela greve. Mesmo antes do movimento já era clara essa demonstração através do descaso e intransigência das empresas. A intenção governamental é de levar a greve para o julgamento pelo TST, visando seja considerada como abusiva.

Desta forma, a exemplo do que aconteceu recentemente com os companheiros da CSN e da Rede Ferroviária e CBTU, pretende o governo promover a desmoralização da luta da classe trabalhadora quebrando sua resistência, abrindo o caminho para demissões de milhares de trabalhadores e o sucateamento de empresas essenciais para vendê-las a preço vil ao capital privado internacional.

Esperamos do TST a independência do poder, entretanto, com base em julgamentos anteriores não podemos aguardar outra decisão que não a de se considerar como abusivo o nosso movimento justo e correto.

Abusivo — porém — é o arrocho salarial, o desemprego e a recessão em nome de uma política de contenção da inflação. Abusivo é o governo de forma antidemocrática e arbitraria impedir a livre negociação e cassar aos sindicatos o seu direito de exercer o poder reivindicatório e sua liberdade de ação.

A solução para o impasse é a negociação que respeite uma categoria que presta serviços essenciais à comunidade. Por isso repudiamos as acusações irresponsáveis contra a categoria. O sindicato está processando por calúnia e difamação os responsáveis por tais afirmações, especialmente, o Sr. Antonio Rogério Magri, que em 1988 defendia o blecaute total do País, enquanto esse sindicato já se posicionava contrário a tal idéia para que não fosse prejudicada a população.

População que hoje corre risco de vida, não por causa da nossa greve, mas devido a falta de investimentos no setor o que implica na precariedade do sistema, que não tem uma manutenção preventiva, os equipamentos estão com sua vida útil superada, existe falta de peças para manutenção, mão-de-obra, etc... prejudicando, as áreas mais carentes.

Corre ainda perigo maior a população, no momento, com a utilização pelas empresas de empreiteiras para realização de serviços sem que estas possuam trabalhadores qualificados para a função. Assim não só a população, mas como esses trabalhadores correm sério risco de vida.

Estamos dispostos a negociar. Cabe ao governo demonstrar mesmo interesse. O nosso movimento continua até que o bom senso governamental prevaleça.

SINDICATO DOS URBANITÁRIOS-RJ

36- 23.08.90

ESG admite 'recurso da guerra' na Amazônia

RICARDO ARNT

Da Reportagem Local

A Escola Superior de Guerra (ESG) admite que o Estado "pode chegar ao recurso extremo da guerra" para superar as pressões e dificultam ou impedem a conquista dos "Objetivos Nacionais Permanentes" na Amazônia. O documento "Estrutura do Poder Nacional para o ano 2001" considera como alvos passíveis dessa ação extrema o contrabando, o narcotráfico e as organizações não-governamentais indigenistas e preservacionistas.

Nas cinco páginas intituladas "Objetivos Nacionais Permanentes", do capítulo "Políticas e Estratégias para a Amazônia", o documento da ESG menciona várias vezes a possibilidade de recorrer à guerra contra as organizações não-governamentais que, segundo o trabalho, atuam a favor da internacionalização da Amazônia, retardando seu desenvolvimento, desnacionalizando o brasileiro e criação de enclaves indígenas e antropológicos.

Segundo a ESG, a ideia de governo próprio em áreas indígenas é uma "permanente tentativa externa de internacionalizar partes da Amazônia, a começar nos enclaves indígenas, utilizando-se pelas organizações não-governamentais (ONGs) como ponte-lança na discussão das questões da Amazônia, certamente no mínimo, a complacência dos governos onde estão as sedes dessas organizações, geralmente em países centrais ou quase-centrais da área ideológica patrimonial dos EUA, Europa e Japão". O documento não contempla a possibilidade da existência de or-

ganizações não-governamentais civis brasileiras na Amazônia. Identifica, entretanto, a fusão de "um certo apoio da mídia nacional e uma parte da área artística e intelectual, nacional, assim como de setores da Igreja e empresas multinacionais, aos pleitos gerenciais dessas ONGs".

A ESG diz que o "ativismo preservacionista" quer "manter adormecido o potencial econômico amazônico brasileiro", reduzindo a liberdade de ação do país no trato dos problemas da Amazônia, já que "existe uma ideia preservacionista de quase intocabilidade dos recursos".

Segundo o documento, a "desnacionalização do brasileiro" é um movimento internacional difuso para a internacionalização da Amazônia "a começar pela criação de áreas onde os seus habitantes atuais deixassem de ser submetidos ao controle e ação do Estado brasileiro, sendo desnacionalizados como cidadãos da pátria, um primeiro passo para a aceitação geral de áreas liberadas politicamente do Brasil com apoio internacional".

Quanto às pressões para a "preservação radical da cultura indígena", o documento afirma que "pela via da antropologia aplicada, onde se pretende que o interesse internacional prevaleça sobre os objetivos nacionais permanentes de integração nacional, as pressões tentam impor sanções globais ao Brasil, com respaldo num direito internacional que coloque o país na condição de réu não-preservador de grupos indígenas em extinção".



O secretário-geral da Presidência, Marcos Coimbra

FOLHA SP 29/5/90

Coimbra integra equipe

Da Reportagem Local

O documento "Estrutura do Poder Nacional para o Ano 2001", que tem como subtítulo "1990-2000: a Década Vital por um Brasil Moderno e Democrático", dedica-se, em três volumes, segundo o general-de-exército Oswaldo Muniz Oliva, comandante e diretor de estudos da Escola Superior de Guerra, a "contribuir para o aperfeiçoamento da sociedade brasileira, mediante a pesquisa e o debate de opções político-estratégicas democráticas para a solução dos problemas nacionais".

O trabalho foi coordenado pelo professor Jayme Magrassi de Sá e contou com a participação de estagiários da escola e membros

do seu corpo permanente, entre os quais o professor Marcos Coimbra, 62, secretário-geral da Presidência da República. É resultado de 12 meses de trabalho. Uma versão preliminar foi divulgada em 7 de setembro de 1989. A versão definitiva é de 15 de março de 1990. A ESG colocou "a sua verdade por escrito, e à disposição dos brasileiros de boa vontade e índole democrática".

Na apresentação, o general Oliva afirma que a ESG tem "a humildade para respeitar os que discordarem das posições colocadas, resultantes de uma nacionalidade dialógica dos que aqui militam". O trabalho manifesta a certeza de que "a sua verdade não é obrigatoriamente a única, impositiva, inflexível e autoritária".

(RA)

FSP-29.05.90

— Aos Pinheirenses —

A Italmagnésio quer construir 03 barragens no Rio do Sono e os proprietários rurais da comunidade Mandacarú serão todos expulsos pelas águas. Vem sendo desenvolvido uma forte luta contra as barragens, porque as mesmas não trará nenhum benefício ao nosso município.

Os vereadores de João Pinheiro tomaram posição e decidiram criar uma Comissão Especial para estudar o caso. Os atingidos ficaram satisfeitos com a providência dos vereadores que deram uma lição de sensibilidade e equilíbrio em defesa do povo pinheirense.

Por outro manifestamos total repúdio ao prefeito **Zé Pinico**, Pois quando fomos procurar o seu apoio contra as barragens, o mesmo chamou a **Polícia e Expulsou-nos da Prefeitura**, So que o dito **Zé**, Já deu uma **Declaração à Italmagnésio** sendo favorável às barragens.

Indagamos: - Quem é a **Italmagnésio** e quem são **Os Atingidos?** - Por que o prefeito não quer discutir o assunto? o que tem por trás disto??

Queremos alertar a população sobre a gravidade da decisão do prefeito. Muitos atingidos são pequenos e só terão o caminho da favela.

De que lado você está **Zé?**

Conclamamos Justiça!

Assinado; FETAEMG - CPT - STR/João Pinheiro e Atingidos

Carta de Goiânia

Nós, participantes do I Encontro Nacional de Trabalhadores Atingidos por Barragens, em Goiânia, de 19 a 21 de abril de 1989, reconhecemos a importância da geração de eletricidade, mas também da sua economia e conservação. Entretanto, sabemos que a atual política do setor elétrico atende a um modelo de desenvolvimento que privilegia os interesses do grande capital (construtoras, mineradoras, indústrias, fabricantes de equipamentos pesados e financiadores – nacionais e internacionais – e credores da dívida externa), excluindo a classe trabalhadora do processo de decisão, planejamento e implantação dos programas do setor.

Esta política, concretizada no Plano 2010 da Eletrobrás, é elaborada no sigilo dos altos gabinetes, sem a participação da sociedade.

Os projetos do setor elétrico não geram só energia, mas uma série de efeitos perversos, tais como: inundação de milhares de hectares de terras férteis; aumento da concentração fundiária – deslocando contra a sua vontade – milhares de famílias de trabalhadores rurais e ribeirinhos e de povos indígenas; expulsão do homem do campo para as periferias das cidades; empobrecimento da população atingida; dispersão de comunidades e povoados; perda de um saber popular sobre a terra e o rio; alteração dos rios com ocorrência de doenças e contaminações das águas.

Diante deste quadro exigimos do governo:

1) elaboração de uma nova política para o setor elétrico com a participação da classe trabalhadora;

2) que sejam imediatamente solucionados os problemas sociais e ambientais gerados pelas hidrelétricas já construídas e que isto seja condição para implantação de novos projetos;

3) cumprimento dos acordos já firmados entre os atingidos e as concessionárias do setor elétrico;

4) fim imediato dos subsídios tarifários às indústrias favorecidas pelo setor elétrico.

Reforma agrária já, sob o controle dos trabalhadores!

Demarcação das terras indígenas!

Demarcação das terras das comunidades negras remanescentes de quilombos!

Não pagamento da dívida externa!

Goiânia, 21 de abril de 1989

Central Única dos Trabalhadores – CUT
 Comissão Regional dos Atingidos por Barragens – CRAB
 Comissão Pastoral da Terra – CPT
 Pólo-Sindical do Sub-Médio do São Francisco (PE-BA)
 Comissão Regional dos Atingidos por Barragens do rio Iguaçu – CRABI
 Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Altamira/Pará
 Movimento de Apoio à Resistência Waimiri-Atroari – MAREWA
 Comitê Calunga – Universidade Federal de Goiás
 Comissão Pró-Índio de São Paulo – CPI/SP
 Conselho Indigenista Missionário – CIMI
 Centro de Apoio aos Movimentos Populares do Vale do Jequitinhonha – CAMPO
 Centro de Estudos e Pesquisas do Instituto Sedes Sapientiae-SP – CEPIS
 Centro Ecumênico de Documentação e Informação – CEDI
 Federação dos Estudantes de Agronomia do Brasil – FEAB
 Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST
 Partido dos Trabalhadores – Secretária Agrária Nacional – PT
 Sociedade de Defesa dos Direitos Humanos de Marabá – Pará – SDDH – Marabá
 Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional – IPPUR/UFRJ
 Comissão de Atingidos pela UHE Dona Francisca
 Comissão Regional dos Atingidos pelo Complexo Hidrelétrico do Xingu – CRACOHX
 Comissão Regional dos Atingidos por Barragens / Nordeste
 Comissão Estadual de Atingidos por Barragens / Rondônia
 Comissão do Povo na Luta contra a Barragem do Castanhão
 Comunidade Kaingang de Iraf / RS
 Comunidade Kaingang de Chapecozinho
 Comunidade Avá-Guarani
 Comunidade Pankararu

Nós, delegados do I CONGRESSO NACIONAL DE TRABALHADORES ATINGIDOS POR BARRAGENS, reunidos em Brasília(DF), nos dias 12, 13 e 14 de março de 1991, representando atingidos por barragens - construídas, em construção ou planejadas - de todas as regiões do Brasil, questionamos as atuais políticas públicas de construção de barragens - para geração de energia elétrica ou para irrigação - que não atendem aos interesses dos pequenos agricultores, povos indígenas e do conjunto da classe trabalhadora.

As políticas energéticas e de implantação de projetos de irrigação, voltadas a um modelo de desenvolvimento concentrador de riquezas, terras, população e indústrias, servem aos interesses do grande capital, excluindo os trabalhadores do processo de elaboração e decisão destas importantes políticas públicas e também dos benefícios da utilização da energia elétrica e de áreas irrigadas. A indústria eletrointensiva é subsidiada, enquanto milhões de brasileiros continuam sem luz elétrica em seus domicílios e trabalhadores rurais desalojados pela inundação de suas terras aguardam reassentamento por falta de recursos do setor elétrico. A implantação de grandes projetos de irrigação é subsidiada, enquanto milhares de famílias permanecem sem condições de produção em suas terras.

Denunciamos que os grandes projetos de construção de barragens geram desastrosos efeitos para a população atingida. As políticas de construção de barragens tem significado para os trabalhadores a expulsão da terra e a consequente destruição de comunidades rurais. O que se tem verificado é o empobrecimento dos trabalhadores rurais e dos indígenas das regiões onde se instalam as barragens e a destruição do meio ambiente, especialmente a morte dos rios e dos peixes.

Diante desta situação, decidimos criar de forma definitiva o MOVIMENTO NACIONAL DOS TRABALHADORES ATINGIDOS POR BARRAGENS, que ar-

articula movimentos locais e regionais de luta pela terra, visando profundas reformas nas atuais políticas energéticas e de implantação de projetos de irrigação.

Assim, em Congresso Nacional exigimos do governo:

- . o cumprimento imediato dos acordos celebrados entre o movimento e o setor elétrico, visando solucionar a situação dos atingidos;
- . a priorização dos recursos do setor elétrico para a solução dos graves problemas sociais e ambientais decorrentes da implantação e funcionamento de barragens;
- . que a definitiva solução dos problemas sociais e ambientais gerados pelas barragens, seja condição à implantação de novos projetos;
- . o fim do processo de privatização das empresas estatais do setor elétrico, que são patrimônio do povo brasileiro.
- . a reforma da atual política energética com a participação dos atingidos e do conjunto da sociedade;
- . a reforma da atual política de projetos de irrigação, visando o real benefício dos trabalhadores rurais.
- . pleno respeito aos direitos dos povos indígenas ao seu território e demarcação imediata das terras indígenas, demarcação das terras de remanescentes de quilombos e reforma agrária.

BRASÍLIA(DF), 14 de março de 1991

COMISSÃO NACIONAL DE TRABALHADORES ATINGIDOS POR BARRAGENS

segue

Brasília - Março/1991

Entidades Presentes

- CONTAG - Confederação Nacional dos Trabalhadores da Agricultura.
- CUT NACIONAL - Central Única dos Trabalhadores/Nacional.
- CRACOHX - Comissão Regional dos Atingidos pelo Complexo Hidrelétrico do Xingu.
- CRAB - Comissão Regional dos Atingidos por Barragens.
- CRABI - Comissão Regional dos Atingidos por Barragens do Rio Iguaçu.
- CAHTU - Comissão de Atingidos da Hidrelétrica de Tucuruí.
- CNRA - Campanha Nacional pela Reforma Agrária.
- MST - Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra.
- CNS - Conselho Nacional dos Seringueiros.
- CIMI - Conselho Indigenista Missionário.
- MNDDH - Movimento Nacional de Defesa dos Direitos Humanos.
- CAMPO - Centro de Assessoria ao Movimento Popular.
- CEDI - Centro Ecumênico de Documentação e Informação.
- IPPUR/UFRJ - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional/Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- CESE - Coordenadoria Ecumênica de Serviços.
- FASE - Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional.
- IECLB - Igreja Evangélica de Confissão Luterana do Brasil.
- IBASE - Instituto Brasileiro de Análises Sócio-Econômicas.
- INESC - Instituto de Estudos Sócio-Econômicos.
- CPT - Comissão Pastoral da Terra.
- CABT - Comissão dos Atingidos por Barragens de Trombetas.
- COIAB - Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira.
- ARQMO - Associação das Comunidades Remanescentes do Quilombo do Município de Oriximiná.
- FETAET - Federação dos Trabalhadores da Agricultura do Estado do Tocantins.
- FETAPE - Federação dos Trabalhadores da Agricultura do Estado de Pernambuco.
- CEPAMI - Centro de Estudos da Pastoral dos Migrantes.
- CIR - Conselho Indígena de Roraima.
- FETAG/PA - Federação dos Trabalhadores da Agricultura/Pará.
- Sindicato dos Eletricistas da Bahia.
- Pólo Sindical do Submédio São Francisco.
- Secretaria Agrária Nacional do Partido dos Trabalhadores.
- Comissão Regional dos Atingidos pelas Barragens da Amazônia.
- Comissão de Defesa do Rio Uatumã.

segue

Comissão Pastoral Urbana de Barragens/RJ.
CUT Regionais.

OXFAN.

Associação de Moradores de Jaguaribara.

Comissão Pró-Índio de São Paulo

Povo Indígena Asuriní do Tocantins

Povo Indígena Gavião da Montanha

Povo Indígena Munduruku

Povo Indígena Krikati

Povo indígena Baré

Povo Indígena Txano

Povo Indígena Arara

Povo Indígena Gavião

Povo Indígena Kaingang

Povo Indígena Tuxá

Povo Indígena Macuxi

Povo Indígena Mura

Povo Indígena Xokleng

1ª CNTAB - Brasília - março/91