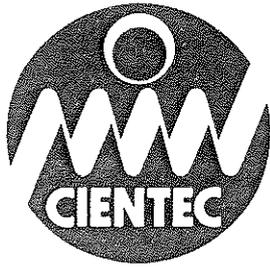
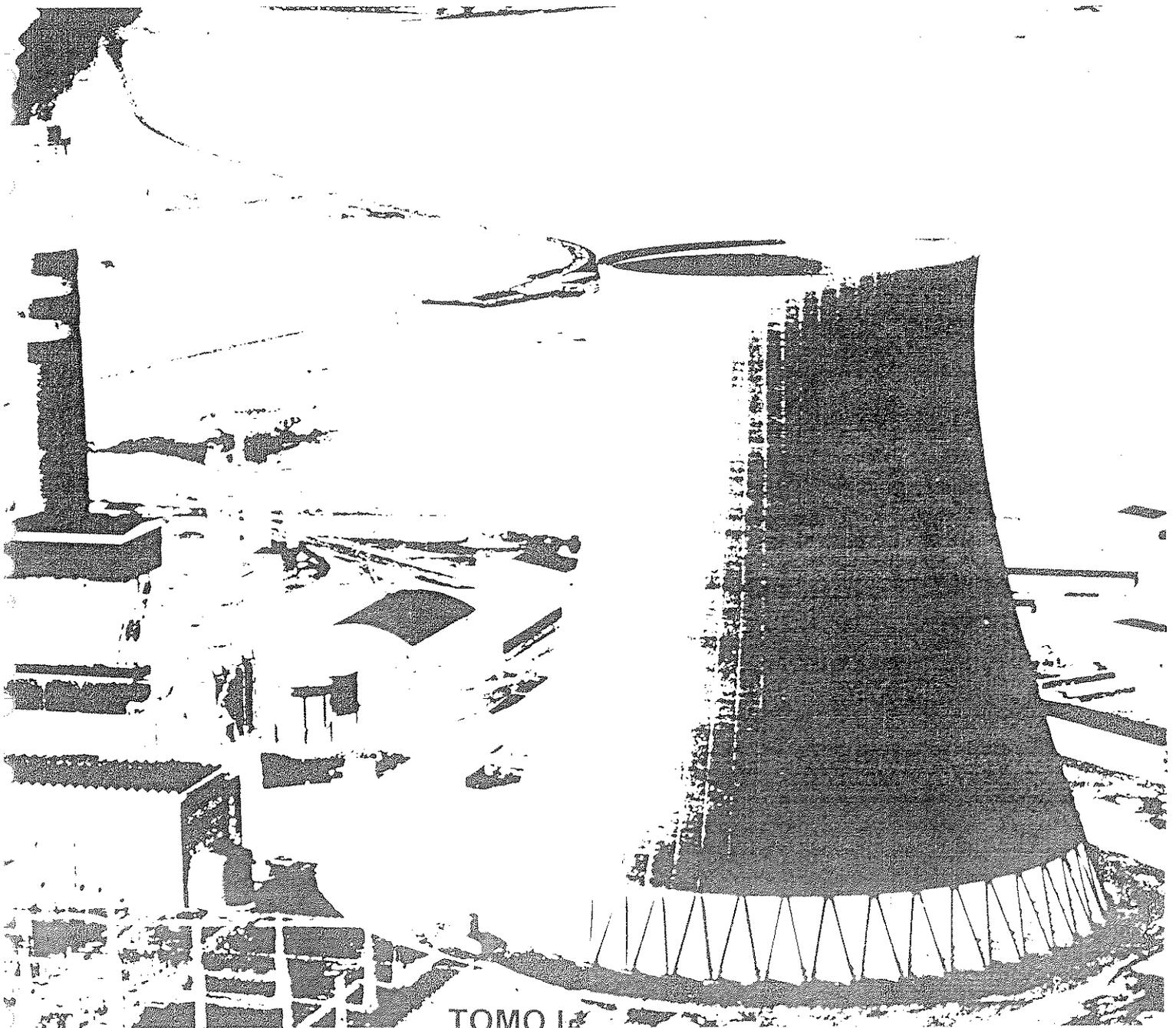


# ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA



USINA TERMELÉTRICA CANDIOTA III  
1ª MÁQUINA  
COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA ELÉTRICA  
CEEE - SETEMBRO/1996

Realização



TOMO I  
DESCRIÇÃO GERAL E TÉCNICA DO  
EMPREENHIMENTO  
VOLUME 1



FUNDAÇÃO  
DE CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

USINA TERMELÉTRICA CANDIOTA III  
1ª MÁQUINA  
COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA ELÉTRICA - CEEE

TOMO I  
DESCRIÇÃO GERAL E TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO  
VOLUME 1

SETEMBRO 1996



FUNDAÇÃO  
DE CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA

## EQUIPE DE TRABALHO

### ENTIDADE EXECUTORA:

**FUNDAÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - CIENTEC**

**Paulo José Gallas - Eng<sup>o</sup> Químico, Coordenador**  
**Ernesto Diestel Júnior - Eng<sup>o</sup> Químico**  
**Eugênio Miguel Cánepa - Economista**  
**Francisco Schneider Neto - Eng<sup>o</sup> Químico**  
**Geraldo Mário Rohde - Geólogo**  
**Júlio César Trois Endres - Eng<sup>o</sup> Químico**  
**Pedro Rocha - Geólogo**  
**Sônia Martinelli - Eng<sup>a</sup> Química**  
**João Nelson Goldenberg - Gráfico**  
**Liane Barcellos Thedy - Desenhista**  
**Rafael Andrade da Silva - Técnico em Informática**  
**Sérgio Nunes da Luz - Assistente de Pesquisa**  
**Adriano Prates do Amaral - Estagiário**

### ENTIDADES SUBCONTRATADAS:

**BIOLAW - CONSULTORIA E PLANEJAMENTO AMBIENTAL**

**Adriano Cunha - Biólogo**  
**Rodrigo Balbuena - Biólogo**  
**Willi Bruschi Jr. - Biólogo**

**POLUTEC ENGENHARIA QUÍMICA LTDA**

**Wolfgang Niebeling - Eng<sup>o</sup> Químico**  
**Sheila Maria Rosito - Eng<sup>a</sup> Química**



FUNDAÇÃO  
DE CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA

**ENTIDADES COLABORADORAS:**

**CÂMARAS MUNICIPAIS DE HERVAL E PINHEIRO MACHADO;  
EMATER - ESCRITÓRIOS MUNICIPAIS DE BAGÉ, CANDIOTA HERVAL,  
HULHA NEGRA E PINHEIRO MACHADO;  
INCRA;  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BAGÉ;  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CANDIOTA;  
PREFEITURA MUNICIPAL DE HULHA NEGRA;  
PROCERGS;  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA.**



FUNDAÇÃO  
DE CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA

## SUMÁRIO GERAL

**TOMO I - DESCRIÇÃO GERAL E TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO**

**TOMO II - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

**TOMO III - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

**TOMO IV - PROGRAMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL**

**TOMO V - RIMA**

## SUMÁRIO

	página
<b>1-DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>8</b>
1.1-Identificação do Empreendedor	8
1.2-Utilização do Carvão na Geração de Termelétricidade em Candiota	8
1.2.1-Candiota I	9
1.2.2-Candiota II - Usina Termelétrica Presidente Médici	9
1.2.3-Candiota III - Usina Termelétrica Candiota III	10
1.3-Identificação do Empreendimento	10
1.4-Identificação do Local para Instalação	11
1.4.1-Localização	11
1.4.2-Acessos	11
1.4.3-Geologia	11
1.4.4-Geomorfologia	12
1.4.5-Topografia	13
1.4.6-Hidrologia	13
1.4.7-Clima	13
1.4.8-Fisiografia	14
1.4.9-Recursos Hídricos	14
1.4.10-Atividades Econômicas	15
1.4.11-Jazidas de Carvão	15
1.5-Justificativas Econômicas para o Empreendimento	15
1.5.1-Introdução	15
1.5.2-Benefícios Decorrentes do Empreendimento	17
1.5.3-Recomendações para a Concretização dos Benefícios	19
1.5.4-Mercado de Energia Elétrica no Brasil e no Rio Grande do Sul	21



	página
<b>2-DESCRIÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>40</b>
2.1-Introdução	40
2.2-Localização da Usina Termelétrica Candiota III	40
2.3-Características Gerais da UTE Candiota III	41
2.3.1-Gerador de Vapor e Auxiliares	43
2.3.2-Turbinas e Auxiliares	47
2.3.3-Sistema de Condensação	48
2.3.4-Ciclo Térmico	48
2.3.5-Sistema de Água Bruta	49
2.3.6-Tratamento de Água Bruta	49
2.3.7-Sistema de Desmineralização	50
2.3.8-Sistema de Refrigeração dos Auxiliares	50
2.3.9-Depósito e Movimentação do Carvão	51
2.3.10-Depósitos e Movimentação de Óleos Combustíveis	52
2.3.11-Sistemas de Remoção e Captação de Cinzas	52
2.3.12-Sistema Elétrico	53
2.3.13-Sistema de Medição e Controle	54
2.3.14-Meio Ambiente	54
2.4-Insumos	61
2.4.1-Carvão	61
2.4.2-Água	63
2.4.3-Óleo Combustível	65



	página
<b>3-LEGISLAÇÃO REFERENTE A RECURSOS NATURAIS E AMBIENTAIS E OCUPAÇÃO DO SOLO</b>	<b>66</b>
3.1-Legislação Federal	66
3.2-Legislação Estadual	71
3.3-Comentários	72
3.4-A Constituição Brasileira	75
3.4.1-Aspectos Ambientais	75
3.4.2-Discussão dos Aspectos Ambientais	77



## 1-DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

De acordo com disposto pela Lei 9143 de 08 de dezembro de 1995, fica a União autorizada a assumir as obrigações decorrentes dos contratos assumidos pela CEEE com o "Banque de Paris Et des Pays Bas" e o "Banque Française du Commerce Exterior", registrados no Banco Central do Brasil sob os nºs 111/01134 e 111/01135. Os direitos e obrigações acima, serão integralmente assumidos pela União na data de assinatura do termo de renúncia pela CEEE, a seu favor, da autorização para a construção da UTE Candiota III - 1ª Máquina, condicionada à transferência definitiva da responsabilidade pela execução e operação da Usina para a iniciativa privada, inclusive a formalização do respectivo contrato de concessão. A União através do órgão especializado, MME/DNAEE, está concluindo o Edital para licitar a construção (3 anos) e a operação, por 15 anos da UTE Candiota III - 1ª Máquina, para a iniciativa privada. Desta forma este empreendedor privado ainda não é conhecido. Tão logo for assinado o contrato, será comunicado o nome do Empreendedor. A CEEE, na etapa que engloba o processo licitatório e de contratação do Empreendedor Privado, tem, entre outros, as incumbências de obter o licenciamento Ambiental e prestar todo o acessoramento e informações técnicas disponíveis para a consecução desta obra. Em anexo (Anexo 1), cópia da Publicação do Diário Oficial com o referido Ato de Federalização dos Contratos de Candiota III - 1ª Máquina.

### 1.1-Identificação do Empreendedor

Razão Social:

Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE  
CGC nº 92715812/0001-31

Endereço para correspondência:

CEEE - Superintendência de Geração  
Av. Ipiranga, nº 8.300 - Prédio A1 - 5º andar  
91.530-000 - Porto Alegre - RS  
Fone: (0512)34-0050

Ramo de atividade: A CEEE, empresa de economia mista vinculada à Secretaria de Energia, Minas e Comunicação do Estado do Rio Grande do Sul, atua no setor energético nas áreas de geração, transmissão, transformação e distribuição de energia elétrica.

Diretoria da Empresa:

Diretor-Presidente: PEDRO BISCH NETO

Diretores:

MARCIO BALDINO KARAM  
JAIRÓ DA SILVA DUTRA  
MANUEL ANTÔNIO R. VALENTE  
PAULO ROBERTO FRAGA ZUCH  
VANDERLINO HORIZONTE RAMAGE  
EDSON ZART

### 1.2-Utilização do Carvão na Geração de Termelétricidade em Candiota

Desde a década de 50, a CEEE vem atuando na região de Candiota, na geração de energia elétrica a partir da queima de carvão mineral. O RS detém cerca de 90% das reservas de carvão mineral do Brasil, sendo que a jazida de Candiota contribui com cerca de 38% deste total, abrangendo uma área de aproximadamente 2.500 km<sup>2</sup>. As reservas da Jazida Grande Candiota totalizam aproximadamente 12,3 bilhões de toneladas de carvão, das quais 3,9 bilhões (cerca de 30%) são mineráveis a céu aberto.



No campo da geração termelétrica, a CEEE já implantou em Candiota a Usina Candiota I e a Usina Termelétrica Presidente Médici (UTPM). Atualmente pretende-se implantar, através da iniciativa privada a Usina Termelétrica Candiota III - 1ª Máquina. A seguir, são apresentadas informações genéricas sobre estas usinas.

### 1.2.1-Candiota I

A Usina Candiota I constitui-se no empreendimento pioneiro para a geração de energia elétrica a partir do carvão mineral de Candiota. Era constituída por 2 unidades geradoras de 10 MW e 3 caldeiras (uma para cada unidade e uma de reserva), nas quais se queimava carvão pulverizado com a utilização de queimadores do tipo "frontal". A saída dos gases possuía um sistema de ciclones, capaz de reter o material particulado com uma eficiência estimada em 80%. As chaminés, metálicas, tinham uma altura de 20 m aproximadamente. O sistema de resfriamento era do tipo "aberto", dotado de torres evaporativas auxiliares. A energia era gerada na frequência de 50 Hz e se destinava aos municípios da região sul do Estado, constituindo um sistema isolado, com linhas de transmissão de 69 kV e 138 kV.

### 1.2.2-Candiota II - Usina Termelétrica Presidente Médici

A concepção da Usina Termelétrica Presidente Médici - UTPM, resultou de estudos da CEEE que visavam a ampliação do Sistema Candiota e foi prevista uma implantação em duas etapas: Fase A e Fase B. A UTPM - Fase A apresenta 2 unidades geradoras de 63 MW cada, 2 caldeiras (uma para cada unidade) do tipo "circulação natural" e fornalha radiante, de tiragem balanceada. Os gases de combustão de cada gerador de vapor passam em seqüência por economizador tubular, pré-aquecedor rotativo do tipo "Ljungstrom" e por precipitadores eletrostáticos; após estes aparelhos, os gases passam através de ventiladores de tiragem induzida à chaminé, que tinha inicialmente 65 metros de altura e posteriormente passou para 150 metros de altura. O sistema de resfriamento é o de torres evaporativas em circuito fechado, sendo a água captada a partir do Arroio Candiota, regularizado para uma vazão de 1 m<sup>3</sup>/s. A tomada d'água é a mesma para a UTPM/B e futuramente também para a UTE Candiota III-1ª Máquina.

A UTPM - Fase B apresenta 2 unidades geradoras de 160 MW cada, 2 geradores de vapor do tipo "torre", com tiragem balanceada, paredes d'água membranas e desenvolvimento helicoidal; passagem direta do fluido água-vapor sem tubulão ("once through") à pressão subcrítica, apresentando 2 estágios de economizador e 2 seções atemperadas de superaquecedor e reauecedor; duplo circuito de ar e gases, compostos cada um por ventiladores de ar primários e secundários; pré-aquecedor de ar regenerativo; precipitador eletrostático de tecnologia avançada e ventiladores de tiragem induzida, de reciclagem e expurgo. Os geradores de vapor apresentam queimadores do tipo "tangencial" e são previstos para operação em regime de base, mas possuem flexibilidade para operação cíclica semanal e resposta rápida a perturbações do sistema elétrico.

O ciclo térmico é do tipo regenerativo, atendido por pré-aquecedores de baixa pressão montados após a planta "on line" de polimento do condensado. A torre de resfriamento é única, atendendo às duas unidades da Fase B. Esta torre, do tipo "seco", em circuito fechado, é constituída por estrutura-casca de concreto armado em forma de hiperbolóide de revolução com 133 m de altura e 126 m de diâmetro na base, em cujo interior são montados conjuntos de tubos aletados, que formam o conjunto intercambiador de calor água-ar. Este sistema, por não ser do tipo "evaporativo", apresenta baixíssimo consumo de água.

A chaminé, que possui 150 metros de altura, é do tipo "trifluxo", com envoltório de concreto. Apresenta dois dutos, um para cada uma das 2 unidades da Fase B, e um terceiro, no qual se ligam as 2 unidades da Fase A.



O carvão chega diretamente à usina através de transportador de correia, que parte da estação de britagem, localizada próximo à mina. A cinza leve, após umidificação, e a cinza pesada são coletadas sob os respectivos silos e transportadas diretamente às cavas mineradas. A cinza leve seca comercializável é coletada junto aos silos da área de industrialização de cinzas da usina, de onde é efetuado seu transporte, a cargo do comprador. A energia é gerada na Usina Presidente Médici (Fases A e B) na tensão de 13,8 kV e frequência de 60 Hz. As linhas de transmissão apresentam tensões de 69 kV, 138 kV e 230 kV e são conectadas ao Sistema Interligado). A UTPM completa é constituída, pois, de 4 unidades geradoras, perfazendo um total de 446 MW nominais.

### 1.2.3-Candiota III - Usina Termelétrica Candiota III

A Usina de Candiota III foi concebida a partir de estudos preliminares realizados em 1975 pelos integrantes da equipe de termelétricidade do Grupo de Trabalho do Complexo Carboquímico do Rio Grande do Sul, criado pelo Governo do Estado em maio daquele ano. A referida equipe composta de representantes da CEEE - Companhia Estadual de Energia Elétrica e CRM - Companhia Riograndense de Mineração, tratou especificamente do carvão como insumo energético, tendo em vista estabelecer um programa de trabalho e estimar os recursos necessários.

Em 1979, a CEEE desenvolveu a concepção dessa usina, estudou sua localização e elaborou as especificações técnicas correspondentes, tudo de forma integrada e paralela ao desenvolvimento da conceituação geral, por parte da CRM, da respectiva mina. Em decorrência do Acordo de Cooperação Franco-Brasileiro de 20/03/80, sobre o aproveitamento do carvão, foi assinado, em 29/01/81, o protocolo entre os governos do Brasil e da França, sobre o projeto da UTE Candiota III.

As propostas técnica, comercial e financeira para o 1º Módulo 1, recebidas pela CEEE em maio de 1981, foram detidamente avaliadas e aceitas, sendo o contrato com a Alstom assinado em setembro de 1981. Logo a seguir foram assinados também os contratos financeiros com os grupos de bancos estrangeiros, contando com os avais do Governo do Estado e do Governo Federal. A unidade contratada visava originalmente um índice de nacionalização dos componentes da ordem de 60%. A fabricação estrangeira, assim como o projeto básico e o detalhado, desenvolveram-se em ritmo acelerado até fins de 1982, quando dificuldades financeiras da CEEE impuseram uma solução de continuidade, com progressiva e rápida desativação do projeto, que foi praticamente total, nos anos de 1984 e 1985. A retomada foi tentada no início de 1986, sem sucesso.

Em dezembro de 1985 foi celebrado um primeiro protocolo de intenções entre o Ministério das Minas e Energia, Ministério da Fazenda, Secretaria de Planejamento da Presidência da República, DANE, ELETROBRÁS, Governo do Estado do Rio Grande do Sul e CEEE e, em outubro de 1986, um segundo, assinado entre o Ministério das Minas e Energia, a ELETROBRÁS, o DANE, o Governo do Estado e a CEEE, definiu Candiota como local preferencial para a instalação de unidades termelétricas a carvão.

### 1.3-Identificação do Empreendimento

O empreendimento objeto do presente Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA refere-se à Usina Termelétrica Candiota III - 1ª Máquina com potência nominal de 350 MW. A malha a ser minerada para a alimentação desta Unidade será a Malha IV, a mesma que abastece a UTE Presidente Médici.



## 1.4-Identificação do Local para Instalação

### 1.4.1-Localização

O local para instalação do empreendimento de Candiota III - 1ª Máquina será junto ao sítio da UTPM, localizada no Município de Candiota, a 13 km da BR-293 através de estrada de ligação.

Foi delimitada, pela CEEE, uma área de aproximadamente 5.000 km<sup>2</sup> que, pelo seu potencial de carvão para fins energéticos, passou a ser denominada "Pólo Energético" (Anexo 02). Para desenvolver um estudo de zoneamento de atividades, foi igualmente definida pela CEEE, uma área menor (entre as latitudes 31°25'S e 31°40'S e longitudes 53°32'W e 53°52'W), dentro dos limites do Pólo Energético, com aproximadamente 1.000 km<sup>2</sup>, que será aqui denominada "Pólo Econômico de Candiota" (Anexo 02). Pelas facilidades de acesso, pela topografia favorável, pela proximidade dos recursos hídricos disponíveis e, principalmente, pela concentração local de jazidas de carvão a céu aberto e jazidas de calcário, esta área se caracteriza como o local onde atualmente estão instaladas as principais atividades industriais de exploração e beneficiamento de carvão mineral e calcário, usinas termelétricas e fábricas de cimento da região. A Usina de Candiota III, será implantada próximo à zona de mineração (Malha IV) (Anexo 03).

### 1.4.2-Acessos

Os principais acessos rodoviários à área, todos através de estradas pavimentadas, são:

- BR-290, que liga Porto Alegre a Uruguaiana, e trecho da BR-153, que liga a BR-290 a Bagé.
- BR-293, que liga Pelotas a Quaraí, passando por Bagé.

Tomando como referência a Usina Presidente Médici, ponto central do Pólo, as distâncias rodoviárias aproximadas, por estradas asfaltadas, são as seguintes (Anexo 04):

- 3 km de Dario Lassance (sede do Município de Candiota)
- 45 km de Pinheiro Machado;
- 60 km de Bagé;
- 150 km de Pelotas;
- 210 km de Rio Grande;
- 410 km de Porto Alegre.

O acesso ferroviário ao local é feito através da linha que parte da cidade de Rio Grande, passando por Pelotas, Herval, Bagé e Torquato Severo, e ali prossegue, ligando a área ao sistema ferroviário do Estado e ao norte do País (Anexo 05). O acesso aéreo é feito por aviões comerciais de linha regular, com escala em Bagé, ou aviões fretados de transporte (taxi aéreo), que visam o aeroporto próprio da CEEE (900m de pista asfaltada), a 7 km da UTPM.

### 1.4.3-Geologia

Geologicamente, as formações permocarboníferas da Jazida Grande Candiota podem ser enquadradas na grande bacia sedimentar que abrange o Rio Grande do Sul, Uruguai, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso. Suas camadas de carvão, juntamente com folhelhos cinza e carbonosos, argilitos, arenitos e, localmente, conglomerados, integram a denominada Formação Rio Bonito, que é recoberta pela Formação Palermo, constituída, em especial, por arenitos finos e siltitos, compondo ambas o Sub-Grupo Guatá, Grupo Tubarão, de idade permiana inferior, que por sua vez recobre, através de uma superfície de conformação bastante



irregular, as rochas ígneo-metamórficas da Formação Vacacaí, Grupo Porongos, de idade pré-cambriana.

A Formação Rio Bonito intercala cerca de uma dezena de diferentes camadas de carvão, dentre as quais, na maior parte da jazida, a chamada Candiota, constituída por dois bancos de carvão com uma espessura média total de cerca de 5 metros, separados por uma camada de argilito com uma espessura média de aproximadamente 0,75 metros; esta camada apresenta-se acentuadamente preferencial à lavra, por suas características, praticamente constantes, de possança e qualidade, em confronto com a extrema variabilidade dos demais níveis de carvão, especialmente quanto às espessuras.

Juntamente com o mergulho regional das camadas, no sentido geral sul-sudoeste, os falhamentos, relativamente abundantes, desempenham um papel importante na distribuição das áreas com possibilidades de mineração a céu aberto, as quais, ao se conjugarem com as maiores espessuras do minério, definem o zoneamento preferencial da jazida, e, conseqüentemente, as prioridades para a sua exploração em condições econômicas mais favoráveis.

O Anexo 06 posiciona as atuais áreas de pesquisa e lavra da Companhia Riograndense de Mineração (CRM) dentro do contexto estratigráfico e estrutural básico do jazimento. Verifica-se a vantajosa situação das mesmas quanto aos falhamentos mais expressivos e em relação à espessura da Camada Candiota, considerando-se as linhas isópacas de maior valor, o desenvolvimento da linha de isocobertura de 50 metros (tomada como limite máximo para mineração a céu aberto).

#### 1.4.4-Geomorfologia

A geomorfologia da região está condicionada, fundamentalmente, à presença de espessos arenitos na coluna sedimentar, os quais, endurecidos por processos de ferruginização, funcionam como mantenedores do relevo; propiciam, por outro lado, nos pontos em que foram vencidos pelos processos erosivos, o estabelecimento de vales de paredes abruptas. De um modo geral, o relevo se expressa no conjunto através de superfícies onduladas, levemente acidentadas, recortadas por frontões mais ou menos pronunciados e/ou cursos de água.

As altitudes mínimas e máximas, nesta região, variam em torno de 100 e 400 metros, respectivamente. Entretanto, na sua grande maioria, as altitudes assumem valores da ordem de 220m. A Serra do Herval, as Coxilhas de Pedras Altas, Passinho e Inhame, no limite leste; a Serra do Veleda, a Coxilha das Tunas e a Chapada Santa Tecla, no limite norte; a Coxilha Seca nos limites noroeste e oeste da área do Pólo Energético, definem um contorno elevado, de constituição em grande parte granítica, em forma de ferradura, com abertura voltada para sudoeste (fronteira com o Uruguai). Em suas linhas mestras, o desenvolvimento do relevo obedece ao comando do mergulho regional das camadas no sentido sul-sudoeste. Os cursos de água, por sua vez, apresentam declividade predominante no sentido sul.



#### 1.4.5-Topografia

Os levantamentos topográficos já realizados na área do Pólo Energético incluem:

- levantamento aerofotográfico na escala 1:10.000 efetuado pela GEOFOTO para a CEEE em 1966, constituído de pares e mosaico fotográfico da área indicada em desenho anexo (Anexo 07);
- restituições aerofotogramétricas nas escalas 1:5.000 e 1:2.000, com curvas de 5 em 5 metros e 2 em 2 metros, das áreas indicadas em desenho anexo (Anexo 08);
- mapas do Serviço Geográfico do Exército, nas escalas 1:250.000 e 1:50.000, (Anexo 09), de 1981 e 1980 e com curvas de nível de 100 em 100 metros e de 20 em 20 metros, respectivamente.

#### 1.4.6-Hidrologia

A principal bacia hidrográfica da região, onde será implantada a nova unidade, é a do Rio Jaguarão e seus afluentes o Arroio Candiota, o Arroio Poacá, o Arroio Quebra-Jugo e a Sanga da Carvoeira. A bacia do Rio Jaguarão, que faz parte da Sub-Bacia 88 "Lagoa Mirim e Canal de São Gonçalo" (Anexo 10), da Bacia 8 - "Atlântico Sudeste" (Anexo 11), toma a direção da Lagoa Mirim, a qual se interliga com a Lagoa dos Patos através do Canal de São Gonçalo. A Lagoa dos Patos deságua no Oceano Atlântico através do Canal de Rio Grande, onde se situa o porto oceânico de Rio Grande.

Dentre outros projetos e empreendimentos localizados nesta bacia, podemos citar: o projeto Passo do Centurião, destinado fundamentalmente à irrigação de lavouras de arroz, e a implantação da Reserva Ecológica do Taim, entre as Lagoas Mirim e Mangueira. As principais bacias hidrográficas, circundantes ao Pólo, são: a do Rio Jacuí, a do Rio Negro, a do Rio Uruguai e a do Rio Paraná.

As estações hidrológicas (Anexo 12) existentes na região são:

- Estações Pluviométricas de Paraíso, Fazenda Boa Vista e Usina Candiota;
- Estações Pluviométricas de Dario Lassance, Candiota, Jaguarão, Barragem Candiota I e Barragem Candiota II.

#### 1.4.7-Clima

Os dados meteorológicos registrados em Bagé e Candiota indicam que as temperaturas máximas atingem até 40°C no verão e as mínimas até 5°C negativos no inverno. De acordo com a classificação de Köppen, o clima pode ser considerado do tipo Cfa-chuvoso com inverno frio, precipitações durante todo ano (mais acentuadamente nos meses de julho a outubro) e ocorrência de verões quentes. As umidades relativas médias são de 73% no verão e 83% no inverno, com uma insolação média de aproximadamente 2400 h por ano (55%). As precipitações anuais são da ordem de 1300 mm, sendo que as chuvas mais intensas na região atingem um valor de 240 mm/h aproximadamente, com uma duração de cerca de 5 minutos. Os ventos predominantes no local são os que sopram de leste e nordeste. As velocidades médias dos ventos, nas diversas direções, são da ordem de 4,0 m/s.

A região apresenta os mais altos valores de velocidade máxima de vento no Brasil. A velocidade básica do vento, conforme definida na NB-599, para um período de recorrência de 50 anos, é de 158 km/h para Candiota, devendo-se ainda adotar um coeficiente S1, conforme a NB-599, igual a 1,1, correspondente à influência adversa das condições topográficas locais. Os Anexos 13a e 13b apresentam dados climatológicos da região.



#### 1.4.8-Fisiografia

As litologias predominantes constituem-se de rochas cristalinas e rochas sedimentares. A área é típica da Campanha Gaúcha, com topografia suavemente ondulada, apresentando rara energia de relevo (120 a 300 metros). Sobre as rochas cristalinas predomina um relevo de coxilhas e domos, enquanto que sobre as rochas sedimentares predomina o tipo morro-mesa.

As características de solo subúmido, aliadas à topografia e ao clima, que é subtropical, mesotérmico com verões quentes, fazem predominar no Pólo Econômico de Candiota uma vegetação de campo e, nos locais de mais umidade, capões e mato-galerias, principalmente nas margens dos rios e arroios. Os solos ocorrentes na área, segundo a EPFS-MA (Equipe de Pedologia e Fertilidade dos Solos do Ministério da Agricultura), apresentam as seguintes características:

-Solos sobre terrenos arenosos - Solo com horizonte B textural, argila com atividade baixa, não hidromórfico, laterítico, bruno avermelhado, entrófico, textura argilosa, relevo ondulado e substrato arenito.

-Solos nos vales dos rios e arroios - Solo com horizonte B textural, argila de atividade alta, hidromórfico, relevo suave, ondulado e substrato siltito. Este solo normalmente se encontra encharcado.

-Solos sobre o substrato cristalino (Escudo) - Solo classificado como litossolo (camada muito fina), pedalféricos - podzol. Estes solos variam muito em função do tipo litológico ocorrente.

A capacidade de aproveitamento destes solos, devido aos fatores restritivos que apresentam, permitem o cultivo com culturas permanentes adequadas, como pastagens, ou com espécies florestais. Não são solos aconselháveis para culturas anuais pois são condicionados por fatores adversos como encharcamento, declividade, profundidade dos solos, erosão, etc.

A drenagem normalmente apresenta-se controlada pela tectônica, segundo um padrão paralelo, e sua densidade não é muito intensa devido à existência de solos arenosos de maior porosidade e permeabilidade. Estes dois fatores levam a uma lixiviação de elementos solúveis como Na, Ca, K, SiO<sub>2</sub>, e também, em virtude da inexistência de uma vegetação de médio e grande porte, favorecem desse modo a formação de solos avermelhados, ricos em ferro. Feições depositantes, como depósitos aluvionares recentes, encontram-se ao longo das drenagens.

#### 1.4.9-Recursos Hídricos

Os principais recursos hídricos da área do Pólo Econômico de Candiota são:

-O Arroio Candiota (afluente do Rio Jaguarão) e seus contribuintes: o Arroio Poacá, o Arroio Quebra-Jugo, a Sanga da Carvoeira, a Sanga Funda, o Arroio Caiena, o Arroio Candioteira e o Arroio Pitangueira.

-Nascentes do Rio Jaguarão e seu contribuinte, a Sanga do Bueiro.

No percurso do Arroio Candiota estão localizadas: a Barragem I, de captação, com capacidade de armazenamento de água de 300.000 m<sup>3</sup> (junto à antiga Usina Candiota I) onde estão situadas as tomadas d'água que abastecem atualmente a Usina Presidente Médici e a Vila Residencial da CEEE, e, futuramente a UTE Candiota III; a Barragem II, de regularização, situada a aproximadamente 2 km a montante da Barragem I, com capacidade de armazenamento útil de 15.000.000 m<sup>3</sup> de água, o que propicia a regularização de vazão do Arroio Candiota para 1 m<sup>3</sup>/s.

Na Sanga Funda, próximo à BR-293, está localizada a Barragem Sanga Funda, com volume útil de acumulação de água de 158.000 m<sup>3</sup>, para abastecimento da Vila Operária da CEEE. O Anexo 12 apresenta um mapa de localização dos recursos hídricos da região.

#### 1.4.10-Atividades Econômicas

A economia da região baseia-se principalmente na pecuária - criação e abate de bovinos, ovinos e, em caráter incipiente, suínos; na produção de lã (bruta e beneficiada), industrialização de carne e produção de derivados (couros, leite, gordura, etc.); na produção agrícola - arroz, sorgo, milho, trigo, soja e, em menor escala, cevada, feijão, aveia, cebola e frutas (laranja e pêssago); na produção de energia elétrica; na extração mineral de carvão e calcário; na fabricação de cimento; na industrialização de cinzas (material pozolânico); e em outras indústrias, incluindo pela ordem de importância: indústria de produtos alimentares, químicos, metalúrgicos, vestuário, calçados e têxteis.

#### 1.4.11-Jazidas de Carvão

Os trabalhos sistemáticos de pesquisa nas jazidas carboníferas de Candiota iniciaram-se na década de 40, através do Departamento Autônomo de Carvão Mineral (DACM), transformado em 1969 em sociedade de economia mista sob a denominação de Companhia Riograndense de Mineração.

Foram definidas, já naquela oportunidade, as características fundamentais deste jazimento, as quais serviriam de sólido embasamento para as pesquisas posteriores, efetuadas em detalhe pela CRM. Estas definiram valores medidos ou indicados para as jazidas de concessão da CRM, em área de aproximadamente 500 km<sup>2</sup>.

As pesquisas estão ainda hoje em curso, desenvolvendo-se em diferentes áreas do jazimento, e são individualizadas, para efeitos do Código de Mineração, nas denominadas "Malhas", para caracterizar o processo básico de coleta de dados através de um reticulado de furos de sonda. Os resultados obtidos mostram que 3,9 bilhões de toneladas de carvão das reservas desta área são mineráveis a céu aberto, com menores coberturas (até cerca de 20 m), maiores espessuras das camadas de carvão (da ordem de 5 m) e, conseqüentemente, maior possança (da ordem de 1 volume de carvão para 3 volumes de cobertura, em média).

### 1.5-Justificativas Econômicas para o Empreendimento

#### 1.5.1-Introdução

Em 1973 o mundo vivia o seu primeiro choque do petróleo, que ensejou algumas iniciativas governamentais no sentido de reduzir o seu impacto. Em 1979 ocorreu o segundo choque do petróleo, que levou todas as nações desenvolvidas e/ou em desenvolvimento a alterar suas matrizes energéticas. Ainda em decorrência das crises do petróleo o Brasil foi submetido a forte desequilíbrio em sua balança comercial, o que motivou, no início da década de 80, o desenvolvimento de uma série de acordos financeiros-comerciais, entre os quais destacamos o Acordo de Cooperação Franco-Brasileiro sobre o Aproveitamento de Carvão de 20/03/80, o Convênio Complementar Franco-Brasileiro de Cooperação Econômica no Campo do Carvão, de 20/05/80 e o Acordo entre o Governo do Brasil e o Governo da França sobre Cooperação Tecnológica e Industrial no Campo do Carvão Mineral de 30/01/81, que objetivava operação financeira e comercial para implantação da UTE Candiota III.

No conjunto das medidas para alteração da Matriz Energética Brasileira, houve decisão do Governo Federal no sentido de estimular a redução do consumo de petróleo e sua substituição



por outros energéticos nativos, entre os quais o Carvão Mineral, abundante na região sul do país, em especial nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A formalização dessa decisão política deu-se, no âmbito do Plano de Expansão do Setor Elétrico Brasileiro, com o desenvolvimento, dentre outros, do programa térmico com base no uso do energético carvão mineral.

A partir do Acordo de Cooperação Franco-Brasileiro sobre o carvão e do plano Federal de Expansão do Setor Elétrico, a Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE, controlada pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul, assumiu o encargo de executar o Projeto da Usina Termelétrica Candiota III - 1ª Máquina, localizada no Município de Candiota-RS, destinada a aumentar a geração de energia elétrica naquele Estado e a utilizar, conseqüentemente, o carvão produzido pela Companhia Riograndense de Mineração - CRM, igualmente controlada pelo Estado. Em 29/01/81, foi assinado Protocolo entre os Governos do Brasil e da França, sobre o aproveitamento do carvão energético, com a concessão pelo Governo Francês de créditos extremamente favoráveis, de seu interesse, exclusivos de protocolos entre países.

Dentre os projetos beneficiados figurava a Usina Termelétrica Candiota III na sua configuração final, com seis unidades de 335/350 MW e cujo primeiro grupo gerador deveria entrar em operação em 1986, destinando-se os recursos da operação à cobertura do pagamento inicial dos equipamentos e serviços franceses contratados. Defrontada com sérios problemas financeiros a partir de 1982, não teve a CEEE condições de adquirir a parte dos equipamentos de fabricação nacional e de efetuar a construção das obras civis, essenciais para a instalação dos equipamentos encomendados à GEC ALSTHOM, os quais equivalem a cerca de 40% do total dos equipamentos destinados à Usina de Candiota III, que foram fabricados nos prazos contratados. Isto significando que estão embalados e armazenados na França, há mais de 10 anos.

Além do problema representado pela não conclusão dessa obra, definida como prioritária na programação do setor elétrico brasileiro desde 1982 e mantida no seu programa de expansão, essa situação também afetou as relações Brasil - França, tendo dificultado, inclusive, a obtenção de novos financiamentos daquele País, com grandes reflexos no processo de renegociação da dívida externa brasileira junto ao "Clube de Paris", conforme carta datada de 04/02/93 da Embaixada da França.

Para resolver tal situação, tendo em vista, especialmente, a necessidade de estruturar mecanismos de financiamentos que permitam a conclusão do Projeto de Candiota III - 1ª Máquina, bem como eliminar os problemas de relacionamento Brasil-França, considerando-se que a CEEE não dispõe, nem disporá em futuro próximo, de meios para dar seguimento por seu exclusivo encargo, à execução daquele empreendimento, foi criado Grupo de Trabalho Interministerial, integrado por representantes do Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento e do Ministério da Infra-Estrutura (Portaria Interministerial nº 245, de 22/11/91). Os resultados dos estudos desenvolvidos por esse grupo foram relatados ao Excelentíssimo senhor Presidente da República através da E.M. nº 030/GM/MME/MEFP, de 20/07/92.

Um novo Grupo de Trabalho foi criado, posteriormente, pela Portaria nº 502, de 09/09/92, do Ministério de Minas e Energia, com o objetivo de propor e acompanhar os procedimentos necessários para viabilizar a conclusão e a operação da Usina Termelétrica de Candiota III - 1ª Máquina, do qual resultou uma proposta de relatório, em que a CEEE analisou e aprovou a Alternativa 3, encaminhando à ELETROBRAS a sua posição e proposta de relatório final.

A complexidade da matéria não permitiu obter solução de consenso. Em conseqüência, por determinação do Excelentíssimo Senhor Presidente da República, Doutor Itamar Franco, o Ministério de Minas e Energia, através da Portaria nº 345, de 29/08/94, designou nova Comissão,



composta por representantes dos Ministérios de Minas e Energia, da Fazenda e do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, para elaborar Proposta de Solução Definitiva para a Usina Termelétrica de Candiota III - 1ª Máquina, definindo o prazo de 10/11/94 para apresentação de Relatório Conclusivo.

As conclusões e recomendações a seguir explicitadas foram previamente ponderadas, discutidas e consensadas pela Comissão, após reuniões de trabalho realizadas em Brasília (MME), Porto Alegre (SEMC, CEEE) e em visitas técnicas específicas aos locais do canteiro de obras da UTE Candiota III e UTE Presidente Médici, no Município de Candiota/RS.

### **1.5.2-Benefícios Decorrentes do Empreendimento**

A Comissão nomeada pela Portaria MME nº 345, após analisar todas as questões incidentes sobre o empreendimento, conclui que é inquestionável a necessidade de conclusão da Usina Termelétrica Candiota III - 1ª Máquina, pelos benefícios decorrentes para todos os segmentos envolvidos. A sua concretização deverá envolver, obrigatoriamente, alocação de recursos por parte da União, para assunção dos compromissos com bancos franceses e GEC ALSTHOM, de parte de empreendedor privado para aquisição de bens e serviços faltantes e, participação intensiva da CEEE/ELETROSUL em atividades essenciais à garantia da qualidade da Usina, tanto na fase de construção quanto na sua operação.

Os participantes estariam agregados em sistema de viabilização conhecido por B.O.T. (Build-Operate-Transfer), com escolha de parceiro(s) privado(s) em processo de concorrência pública. O modelo gerencial, adiante melhor caracterizado, se assemelha à "Alternativa 3", definida no relatório apresentado pelo pelo GT criado pela Portaria nº 502/92.

### **BENEFÍCIOS PARA A UNIÃO**

-Transformação de créditos de assunção inevitável, uma vez que a União é avalista dos financiamentos assumidos pela CEEE, de difícil equacionamento, em participação acionária na ELETROBRAS e por meio desta na ELETROSUL, com perspectivas de boa rentabilidade pela valorização das empresas do Setor Elétrico Brasileiro no mercado das ações.

-Eliminação das dificuldades nas relações comerciais e diplomáticas entre Brasil e França, que tem dificultado, conforme relato anteriormente, a concessão de novos créditos daquele país ao Brasil.

-Geração de recursos financeiros, decorrentes do recolhimento de PIS, COFINS, Contribuição Social e Imposto de Renda, superiores a US\$ 44,3 milhões, para uma simulação de operação com tarifas da ordem de US\$ 45/MWh por período de 15 anos.

-Fabricação pelo parque industrial brasileiro de parte dos equipamentos e obras civis da Usina, o que no total corresponde a investimentos de US\$ 300 milhões, aproximadamente, com o aumento da oferta de empregos e desenvolvimento de tecnologia para a indústria termelétrica e a geração de todos os impostos vinculados.

-Geração de novos empregos e arrecadação de impostos em função da construção da Usina, da sua operação e do manuseio do carvão mineral.

-Inclusão de participação da iniciativa privada na geração de energia elétrica, com conseqüente redução do papel do Estado.



## **BENEFÍCIOS PARA O ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

-Equacionamento do maior passivo financeiro de uma das mais importantes empresas do Estado.

-Eliminação de problema que vem prejudicando o desempenho de sucessivas gestões governamentais.

-Geração de recursos financeiros oriundos de ICMS sobre energia vendida, consumo de combustível e de participação em tributos federais, da ordem de US\$ 364 milhões, de acordo com a simulação feita pelo grupo de trabalho.

-Aumento da exploração da sua mais importante jazida de carvão mineral, a Mina de Candiota, onde se localiza 25% de todas as reservas minerais de energéticos não renováveis do Brasil.

-Potencialização do desenvolvimento do Parque Termelétrico a partir do uso do carvão mineral.

-Otimização do montante de recursos investidos na exploração do carvão mineral pela CRM, detentora da concessão de lavra da Mina de Candiota.

## **BENEFÍCIOS PARA O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO**

-Melhoria das condições operacionais do Sistema Interligado Brasileiro.

-Aumento de oferta de energia firme, de origem térmica, pela viabilização do empreendimento a curto prazo, tendo em vista as condições atuais do fornecimento.

-Potencialização dos investimentos realizados em unidades hidrelétricas, pelo aumento de oferta de energia firme no sistema por conta de geração termelétrica.

-Desenvolvimento estratégico do parque termelétrico brasileiro, em consonância com as diretrizes do Plano de Expansão do Setor Elétrico até 2015.

## **BENEFÍCIOS PARA A COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA ELÉTRICA - CEEE**

-Consolidação do processo de saneamento econômico-financeiro da empresa e criação de condições excepcionais para captação de recursos no mercado financeiro, para expansão e melhoria do atendimento a seus consumidores.

-Obtenção de retorno para investimentos em equipamentos e serviços, que vêm se realizando há mais de uma década, com evidentes prejuízos próprios, para a sociedade atendida e para o País.

-Aproveitamento da energia garantida da Usina no sistema elétrico próprio da Empresa, por ocorrência de demanda reprimida na sua região de abrangência, bem como pela sua importância estratégica para interligação com os países integrantes do MERCOSUL.

-Otimização da ampla infra-estrutura geral do atual complexo Candiota.

-Redução dos custos com fornecimento de carvão, pelo considerável aumento da demanda.



-Retorno da usina ao controle e patrimônio da Empresa como Unidade Produtiva qualificada, após o período de exploração pelo empreendedor privado.

-Eliminação de pendências que prejudicam permanentemente o entendimento da Empresa, tanto com organismos federais quanto com entidades privadas nacionais e internacionais.

-Redução do preço final do carvão fornecido pela Companhia Riograndense de Mineração - CRM, em função do aumento da demanda deste combustível.

-Utilização e desenvolvimento das potencialidades técnicas e gerenciais dos seus empregados.

### **BENEFÍCIOS PARA A ELETROBRÁS / ELETROSUL**

-Aumento do patrimônio das empresas.

-Ampliação da possibilidade de obtenção pela ELETROBRÁS, no mercado de capitais, de recursos financeiros superiores a 80% do valor a ser capitalizado pela União.

-Utilização e desenvolvimento dos seus recursos humanos.

-Ampliação das condições de manutenção de adimplência por parte da CEEE relativamente aos seus contratos de suprimento.

### **BENEFÍCIOS PARA A INICIATIVA PRIVADA**

-Oportunidade de participação na geração de energia elétrica no Brasil.

-Garantia de retorno do investimento, com riscos empresariais adequados às características do empreendimento.

-Melhoria de utilização do parque industrial brasileiro com possíveis repercussões junto aos países do MERCOSUL.

-Possibilidade de obtenção de linhas de financiamento junto ao BNDES.

-Capacitação da engenharia nacional, por meio do Planejamento, Projeto, Construção, Fabricação, Montagem e Operação de Usinas Térmicas a Carvão.

#### **1.5.3-Recomendações para Concretização dos Benefícios**

Considerando o antes exposto, a Comissão recomendou:

1. Reformular o Projeto Básico da Usina de Candiota III - 1ª Máquina com vistas a sua instalação junto ao atual Complexo Presidente Médici, considerando-a como única realidade viável existente, desvinculando-a do projeto original que a projetava junto à instalação de outras cinco unidades idênticas de mesma potência - 335/350 MW. Tal modificação incorporará os benefícios de utilização de toda a infra-estrutura, materiais, recursos humanos, equipamentos, construída pela CEEE no sítio, e das técnicas decorrentes da operação das unidades ali instaladas, que resultam de uma experiência acumulada ao longo dos últimos 30 anos. A



reformulação do projeto básico deve considerar o relatório Candiota III - 1ª Máquina isolada tomando-se por base a Primeira Etapa das Revisões e Adequações, datada de novembro de 1994, que sinaliza uma redução no orçamento de investimento global do empreendimento da ordem de 15%, além de uma redução nas despesas operacionais, em relação a solução original, em torno de US\$ 13 milhões/ano. O mesmo relatório apresenta, além da solução recomendada pela Comissão, quadros de Redução de Custos referentes à mudança do local de construção da UTE Candiota III para junto do atual complexo, adequações e otimizações técnicas, mudança do sistema de resfriamento e unidade separada do projeto original.

2. Utilizar as obras realizadas no sítio reservado originalmente para as seis (6) unidades, para implantação de canteiro, depósitos e demais facilidades, colocando-as à disposição do empreendedor privado, no sentido de obter otimização adicional.

3. Retomar imediatamente as negociações dos contratos comerciais com a GEC ALSTHOM para adequar o escopo do fornecimento à nova solução apregoada no item 1.

4. Assunção pela União, dos direitos e obrigações derivados dos contratos de créditos ao comprador assinados entre a CEEE e os bancos franceses em 1981 e dos contratos comerciais com a GEC ALSTHOM referentes a compra de equipamentos. Ficam excluídas as obrigações decorrentes dos empréstimos, em moeda, tomados pela CEEE junto ao Société Générale e Libra Bank, na mesma ocasião.

5. A CEEE, em contrapartida, entregará à União os equipamentos e serviços já adquiridos e executados, correspondentes aos financiamentos referidos no item 4, possibilitando às partes, CEEE e União, firmar documento dando plena e rasa quitação de créditos e débitos.

6. A União integralizará aumento de capital da ELETROBRÁS com o valor equivalente aos bens recebidos da CEEE, conforme item 4.

7. A ELETROBRÁS, repassará à ELETROSUL os equipamentos e serviços referidos anteriormente, providenciando idêntico aumento de valor do capital daquela Empresa.

8. A autorização para construção da Usina, outorgada à CEEE, deverá retornar à União.

9. Criação de Grupo Técnico-Gerencial, com a participação e coordenação do MME e ELETROBRÁS, constituído por empregados da ELETROSUL e CEEE, para condução de todas as providências requeridas para implementação do empreendimento em consonância com essas recomendações, bem como pela elaboração de documento que regule as participações em todas as etapas do empreendimento.

10. A União, com base no documento em que a CEEE declina da autorização para construção da Usina, promoverá licitação específica para selecionar um empreendedor privado interessado em participar do serviço público de produção de energia elétrica. O empreendedor selecionado receberá a autorização para as obras de complementação do empreendimento. Dentre as Condições Gerais a serem estabelecidas nos documentos de licitação ficará definido que:

a) a exploração ou prestação de serviços será por prazo de 18 anos: 3 de construção e 15 de exploração;

b) o preço de energia a ser cobrado pelo empreendedor privado deverá ser estabelecido para todo o período de exploração ou prestação de serviços;

c) no respectivo contrato, ficará estipulado que, findo o prazo de exploração ou prestação de serviços, a Usina reverterá integralmente à CEEE e ELETROSUL, proporcionalmente às suas respectivas participações;



d) será assegurada a compra de toda a energia garantida da usina, conforme condições operacionais estabelecidas pelo Sistema Interligado (GCOI);

e) os bens, equipamentos, serviços e instalações já adquiridos e/ou a adquirir, de propriedade da CEEE e ELETROSUL, serão colocados à disposição do empreendedor privado para conclusão e operação da Usina. Esta cessão será feita através de instrumento jurídico apropriado no qual constará condições para uso, conservação e posterior devolução.

11. Apresentação, pelo GT Técnico-Gerencial formado por MME / ELETROBRÁS / ELETROSUL / CEEE, num prazo de 30 dias após aprovação deste relatório, de cronograma básico das atividades necessárias para implementação do empreendimento. No cronograma deverão ser considerados o prazo de 90 dias para elaboração de Edital e mais 120 dias para conclusão do processo de licitação após o lançamento de Edital Público.

12. A assunção da dívida pela União conforme Lei no 9.143 de 8 de dezembro de 1995 a seguir;

13. Caberá ao Governo do Estado do Rio Grande do Sul e à CEEE a adoção de todas as medidas requeridas para obtenção da licença ambiental do empreendimento.

14. A ELETROSUL e CEEE adotarão mecanismos gerenciais que assegurem ao processo efetiva competitividade, de forma a selecionar parceiro privado capacitado que viabilize o empreendimento conforme as recomendações desta Comissão, condição "sine qua non" para assunção das dívidas com os bancos franceses e GEC ALSTHOM pela União.

15. A CEEE e a ELETROSUL, como parceiras do empreendimento, disponibilizarão ao máximo seus recursos humanos e materiais, no sentido de participar, notadamente nos itens de engenharia e administração da obra, fato que poderá resultar em uma economia na ordem de 3%, sobre o orçamento original.

16. Os representantes da União e CEEE, no desenvolvimento das demais atividades com vistas a concretização final do empreendimento, procederão levantamento e avaliação da efetiva participação de cada uma das partes, com a finalidade de serem estabelecidos os respectivos percentuais na composição de cotas da UTE Candiota III - 1ª Máquina, para todos os devidos fins e efeitos, inclusive quando de sua futura reversão.

#### 1.5.4-Mercado de Energia Elétrica no Brasil e no Rio Grande do Sul

No final de 1987, foi concluído o "Plano Nacional de Energia Elétrica - Plano 2010". Este instrumento básico de Planejamento a curto, médio e longo prazos para o setor elétrico é atualizado a cada 5 anos estando atualmente em vigor o "Plano 2015" elaborado entre 1992 e 1993. Estes planos são elaborados sob a coordenação da Eletrobrás, sob orientação do Ministério das Minas e Energia MME, contando com a participação efetiva de todo o setor elétrico, além dos diversos segmentos estaduais e privados, direta e indiretamente envolvidos.

#### CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL ( 1970/1995).

O quadro apresentado a seguir resume os dados sobre o consumo de energia elétrica no Brasil, verificado em um longo período de análise e cobrindo fases distintas do crescimento da economia nacional.



ANO	CONSUMO BRASIL TWh
1970	38,0
1971	42,8
1972	47,9
1973	54,8
1974	61,5
1975	67,9
1976	77,2
1977	86,9
1978	96,8
1979	109,2
1980	120,3
1981	123,7
1982	131,5
1983	140,4
1984	157,2
1985	172,3
1986	187,0
1987	192,8
1988	203,9
1989	212,4
1990	217,6
1991	225,4
1992	230,4
1993	237,0
1994	245,0
1995	251,0

No período 70/95, o consumo de energia elétrica cresceu a uma taxa média geométrica anual de 8%, enquanto a média da taxa do PIB foi de aproximadamente 4%. Desdobrando em fases distintas, tem-se o seguinte quadro:

PERÍODO	ENERGIA ELÉTRICA	PIB	ENERGIA ELÉTRICA/RENDA(PIB)
70/79	12,52%	8,66%	1,45
80/85	7,93%	3,03%	2,62
86/95	6,00%	2,00%	3,00

Resumindo, pode-se constatar que, dentro da atual estrutura e estágio sócio-econômico do País, o consumo de energia elétrica cresce mais do que o PIB, sendo inclusive positivo o seu crescimento nas fases de PIB nulo e mesmo negativo. Isto indica necessidades de investimentos adicionais para o setor elétrico, que a partir de 1995 tornam-se cada vez mais críticas.



## PREVISÕES PARA O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL, PERÍODO 1995/2015

ANO	CONSUMO TOTAL TWh	TAXA DE CRESCIMENTO (% a.a.)
1995	251	
2000	330	5,6
2005	430	5,5
2010	524	4,0
2015	631	3,8

### ENERGIA ELÉTRICA NO RIO GRANDE DO SUL

Com uma capacidade instalada de 1403 MW para um Sistema de Transmissão composto 233 subestações, 9693 Km de linhas de transmissão e 8881 MVA de transformação, a CEEE atendeu um mercado de 17.208.914 MWh composto pelo seguinte perfil: Industrial (38%), Residencial (28%), Comercial (13%), Rural (10%) e Público (11%).

O mercado de energia do Rio Grande do Sul registrou em 1995 um crescimento de 7,36%. Enquanto o PIB Nacional apresentou um crescimento do nível de atividade econômica na ordem de 4% ( FGV ), e o Regional, segundo estimativas da Fundação de Economia e Estatística do Estado ( FEE ) ficou situado na ordem de 0,5%, mesmo assim, o mercado consumidor de energia elétrica manteve-se bastante aquecido, fazendo com que se multiplicassem as dificuldades da CEEE para atender os requisitos de Carga Própria de Energia de Demanda. Muito embora essa taxa não tenha superado os índices históricos, no contexto de geração própria cada vez mais reduzida, revestiu-se de elevada importância. Torna-se relevante, esta performance se considerarmos as adversidades estruturais e conjunturais hábilmente contornadas pelo corpo técnico da Companhia.

A divisão regional vigente no Setor Elétrico Brasileiro coloca o Rio Grande do Sul como o maior mercado da Região Sul. Em termos de Demanda Máxima Coincidente a CEEE ficou em primeiro lugar com 40% seguido pela Copel com 32%, Celesc com 22% e Enersul do Mato Grosso do Sul com 6%. Os investimentos realizados na infra-estrutura elétrica, dado as dificuldades econômico-financeiras da Companhia, alcançaram a cifra de R\$ 54 milhões, representando 4,5% da receita líquida (R\$ 1,2 bilhões). A compra de energia do Sistema Interligado Brasileiro, durante o ano de 1995, representou um dispêndio de R\$ 300, milhões equivalente a 25% da receita líquida.

No âmbito conjuntural, o ano de 1995 caracterizou-se por ocorrências significativas envolvendo o Sistema Elétrico e Energético da CEEE, entre as quais podemos destacar as seguintes: o acidente com a Usina do Passo Real em maio; a forte estiagem verificada ao longo de todo o período, que impediu uma geração hidráulica maximizada; as elevadas temperaturas que assolaram o Estado, principalmente nos meses finais do ano, fazendo recrudescer a demanda por energia; dificuldades da geração térmica e os elevados níveis de risco na transmissão da energia de intercâmbio completam o quadro de adversidades vividas pelo Sistema Elétrico da Companhia. Para contornar as crescentes dificuldades atuais e futuras, no que tange ao atendimento do mercado do Rio Grande do Sul e a segurança do seu Sistema Elétrico, é cada vez mais premente a necessidade de instalar fontes geradoras dentro do Estado, aliviando o já saturado Sistema de Interligação por Transmissão. O empreendimento referente à UTE Candiota III/1, está destacadamente inserido neste contexto.



O quadro abaixo apresenta a evolução do consumo de energia elétrica no Rio Grande do Sul - Período 1972/95.

ANO	CONSUMO GWh	CARGA MÉDIA MW	DEMANDA MÁX MW
1972	2452	280	475
1973	2847	325	550
1974	3201	365	610
1975	3608	412	695
1976	4142	473	800
1977	4749	542	900
1978	5101	582	970
1979	5774	659	1070
1980	6596	753	1300
1981	6957	794	1370
1982	7618	870	1450
1983	8554	976	1620
1984	9324	1064	1770
1985	10322	1178	1850
1986	10482	1196	1900
1987	11404	1302	2110
1988	11974	1367	2130
1989	12705	1450	2140
1990	12997	1484	2150
1991	13842	1580	2250
1992	14243	1626	2320
1993	15012	1714	2440
1994	15913	1816	2670
1995	17209	1965	2950



## TAXAS DE CRESCIMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E DO PIB-RS

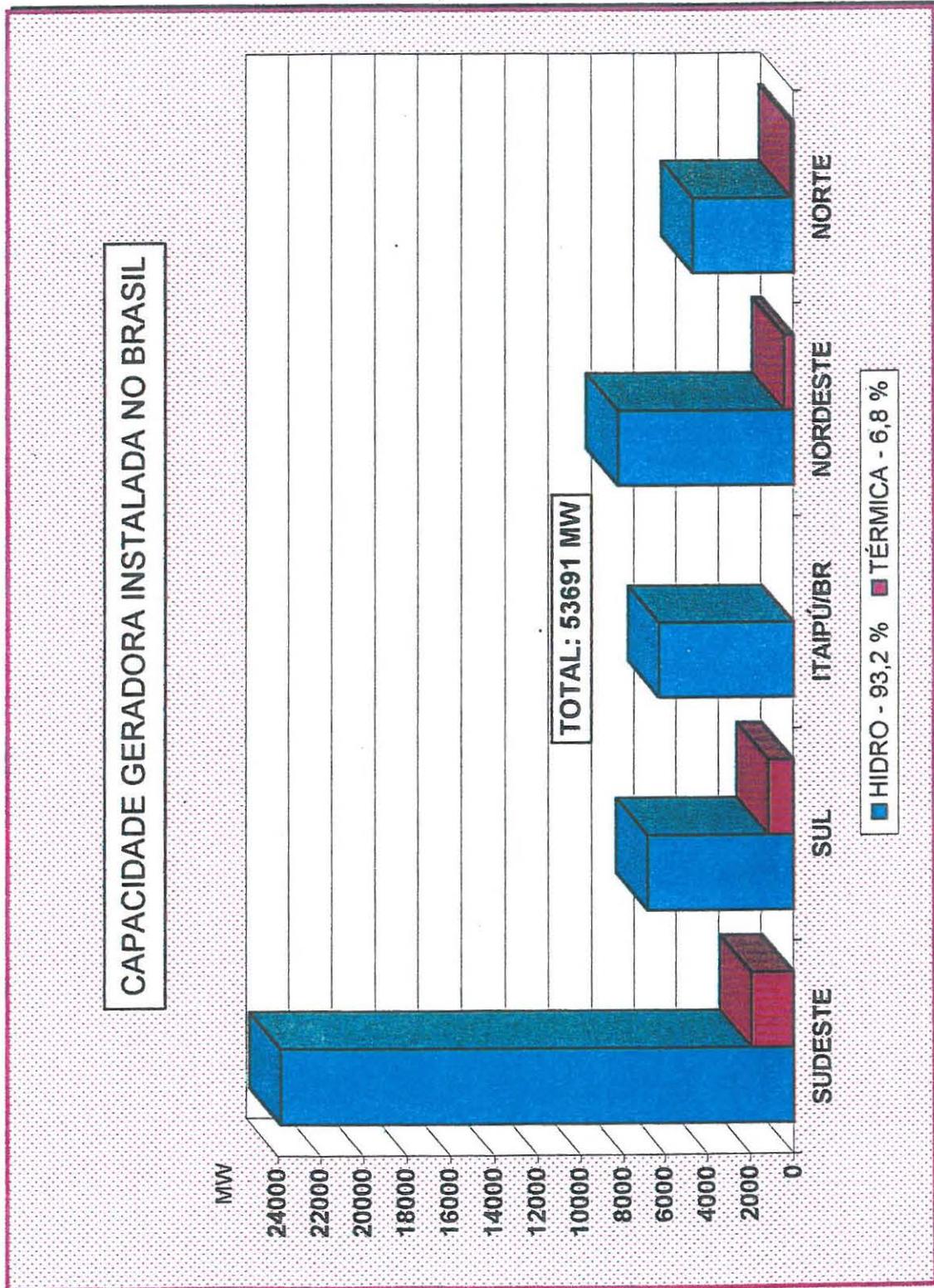
PERÍODO	CRESCIMENTO ENERGIA ELÉTRICA (% a.a)	CRESCIMENTO PIB (%, a/a)	ENERGIA ELÉTRICA / RENDA(PIB)
1972/1987/	10,9	6,3	1,7
1972/1980	13,2	9,0	1,5
1981/1987	8,2	3,2	2,5
1982/1995	9	3	3

## PREVISÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO RIO GRANDE DO SUL PERÍODO 1995/2015. ( CENÁRIO CONSERVADOR 5% A.A.)

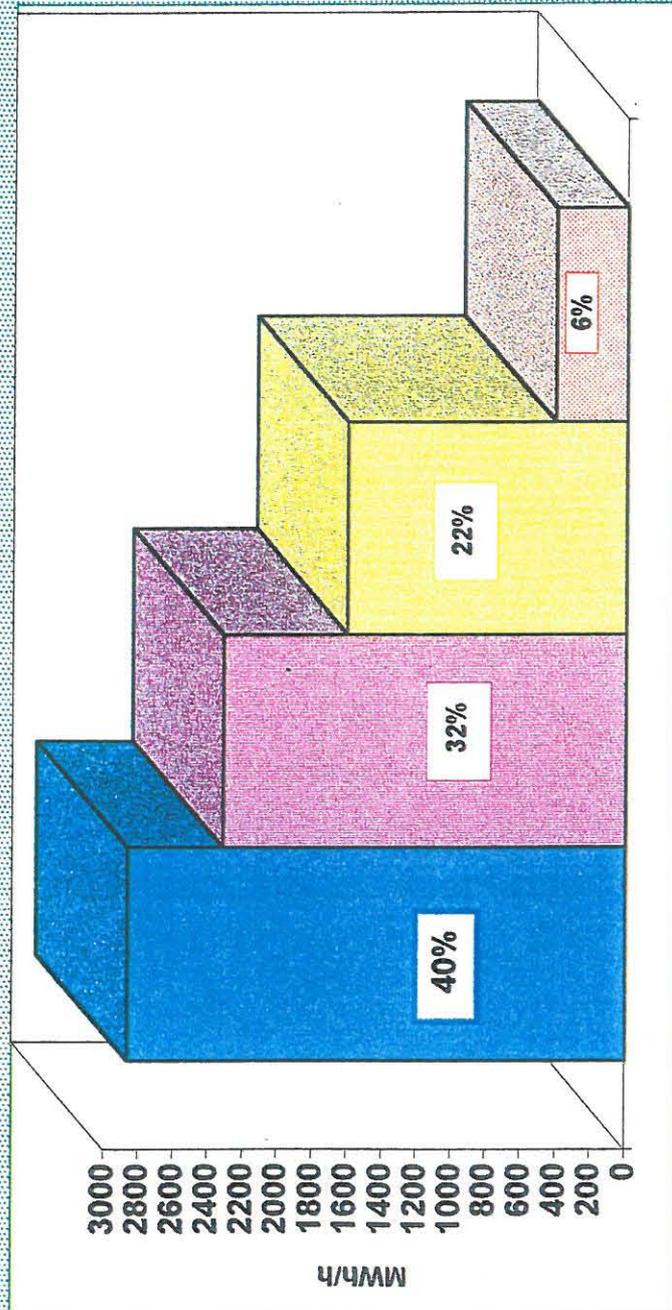
ANO	CONSUMO (GWh)	CARGA MÉDIA (MW)	DEMANDA MÁX (MW)	ATUAL ATENDIMENTO MÁX (MW)
1996	18070	2062	3000	3400
1997	18974	2166	3100	
1998	19923	2274	3250	
1999	20920	2390	3410	
2000	21966	2507	3580	
2005	28030	3200	4570	
2010	35775	4100	5800	
2015	45660	5212	7450	

## DADOS ATUAIS DO SISTEMA ELÉTRICO DA CEEE

Os quadros apresentados nas páginas seguintes fornecem dados atualizados sobre o sistema elétrico da CEEE.



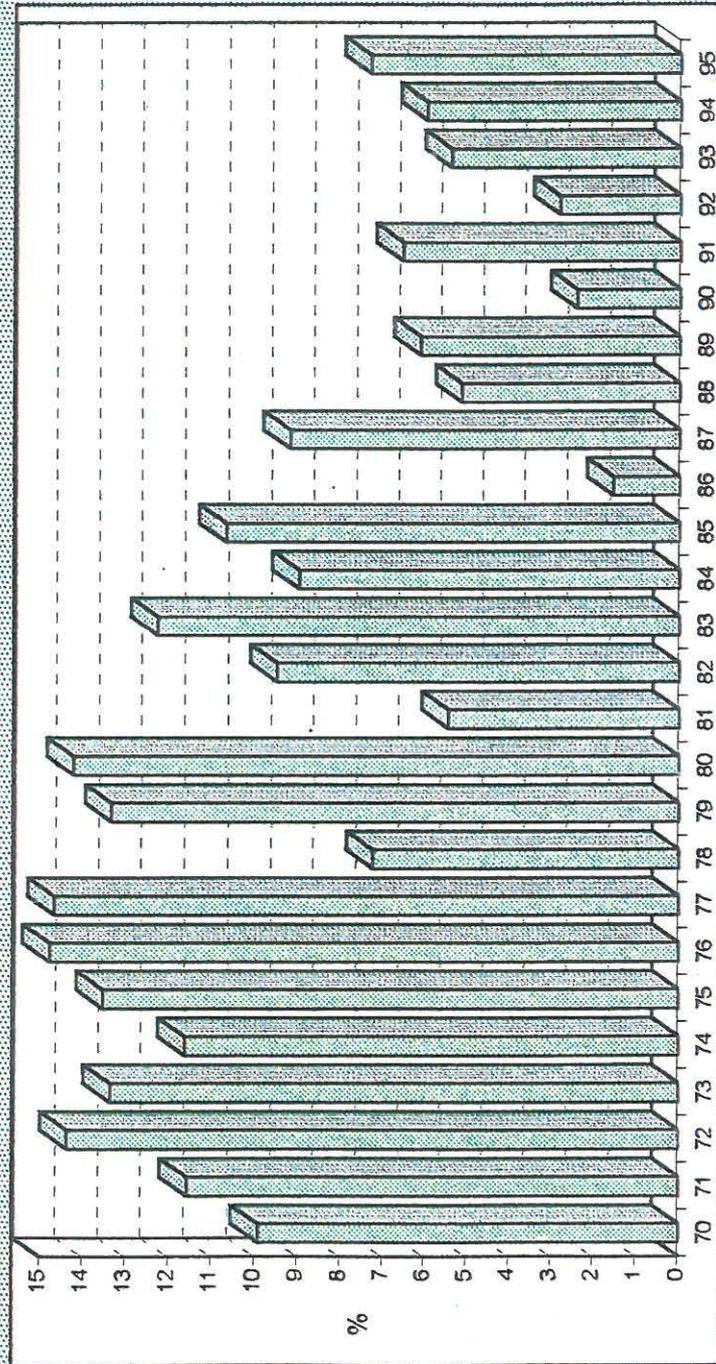
DEMANDAS MÁXIMAS NA REGIÃO EM 95



■ CEEE ■ COPEL ■ CELESC ■ ENERSUL

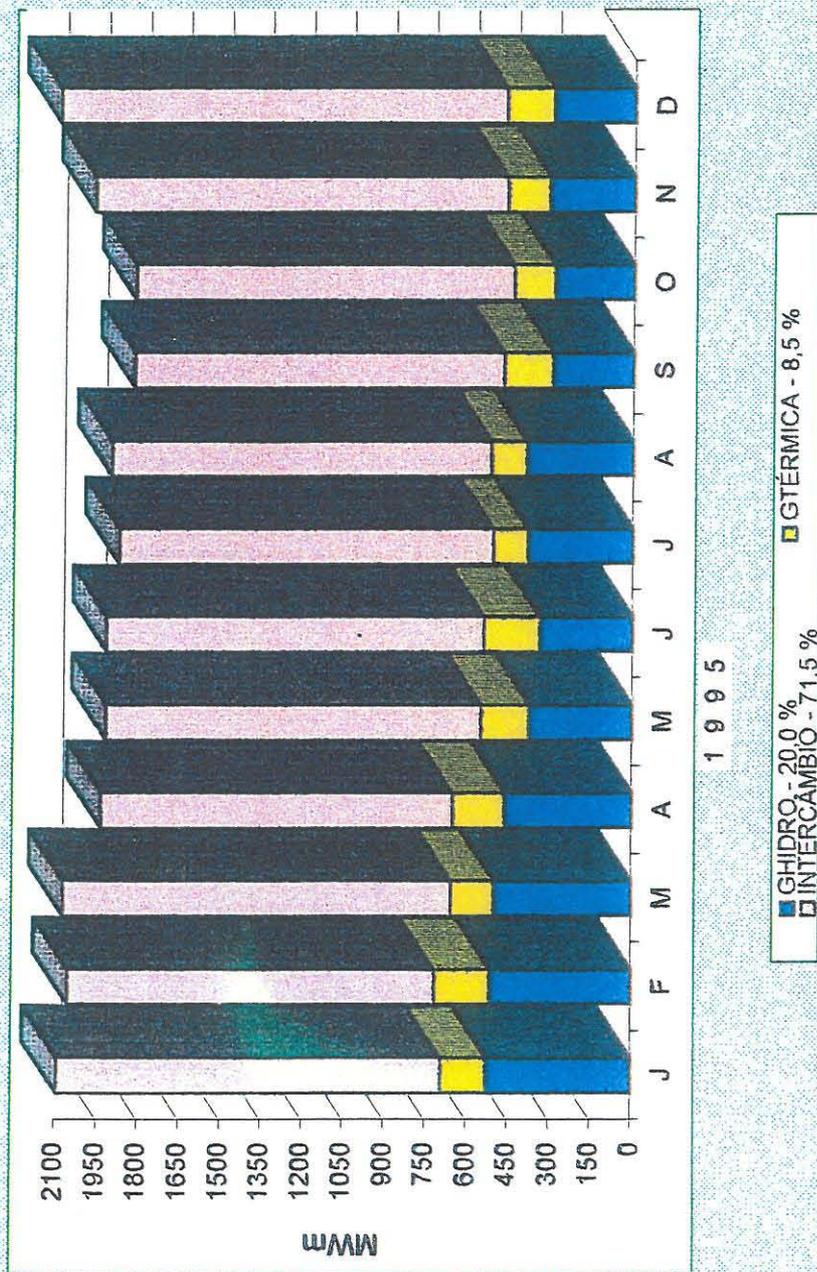


TAXAS DE CRESCIMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA NO RS





ATENDIMENTO AO MERCADO

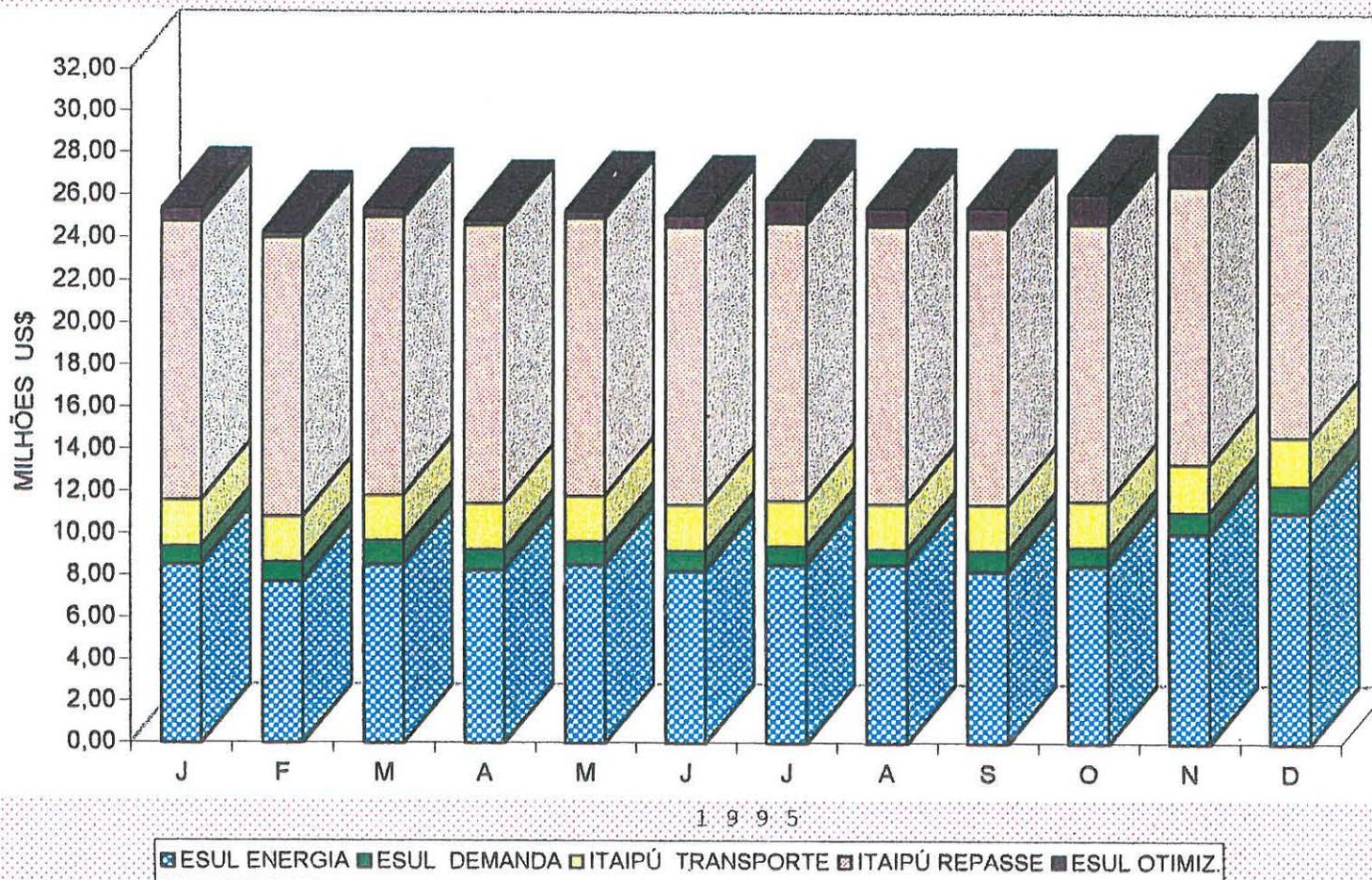


COES



FUNDAÇÃO  
DE CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA

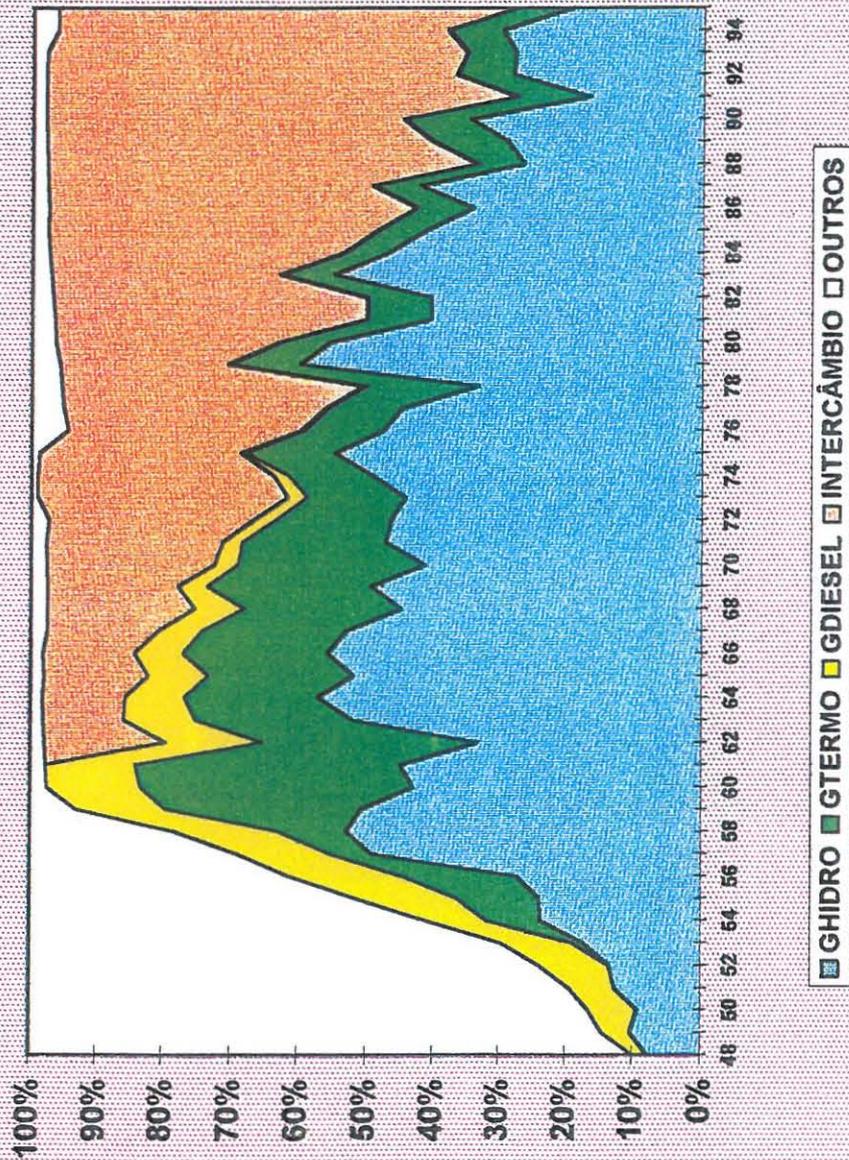
### DESPESA COM COMPRA DE ENERGIA



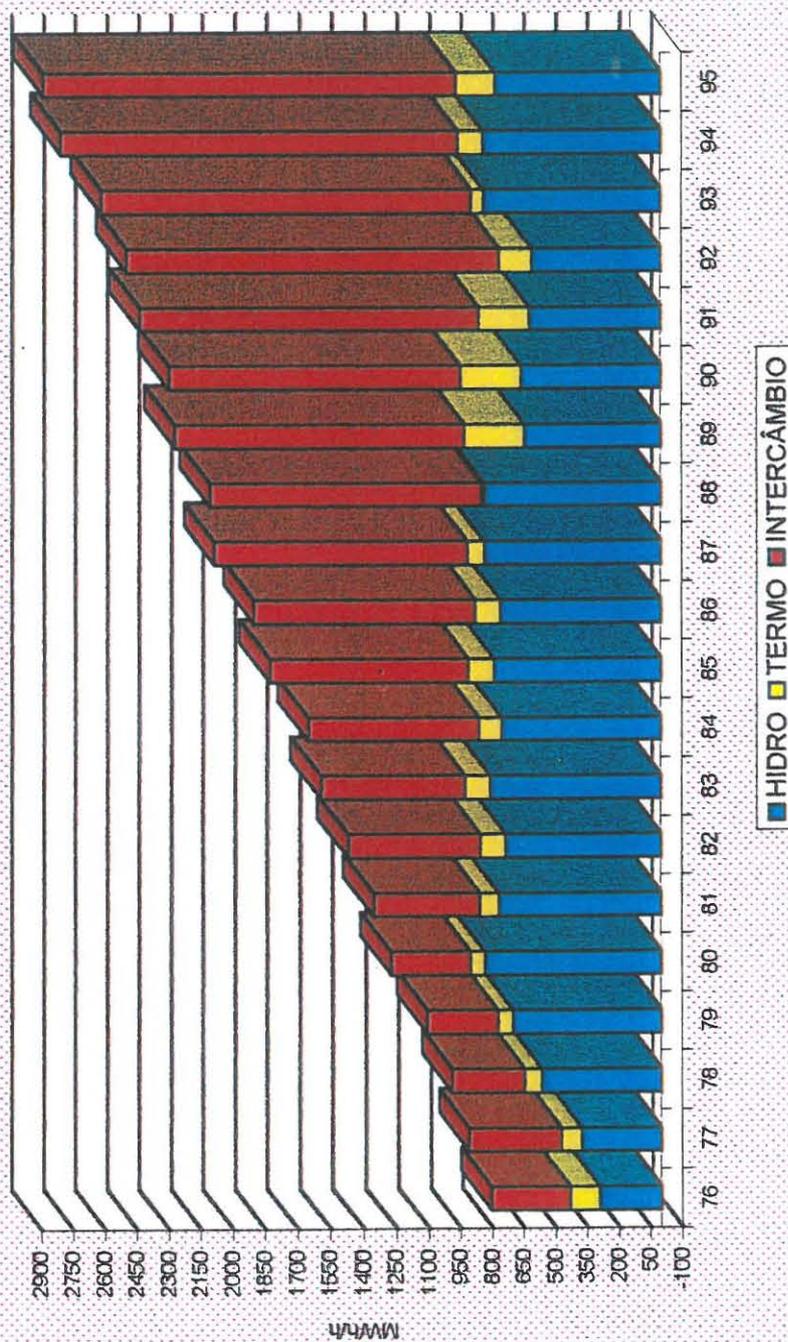
COES



**PARTICIPAÇÃO DA CEEE NO ATENDIMENTO AO MERCADO DO RS**

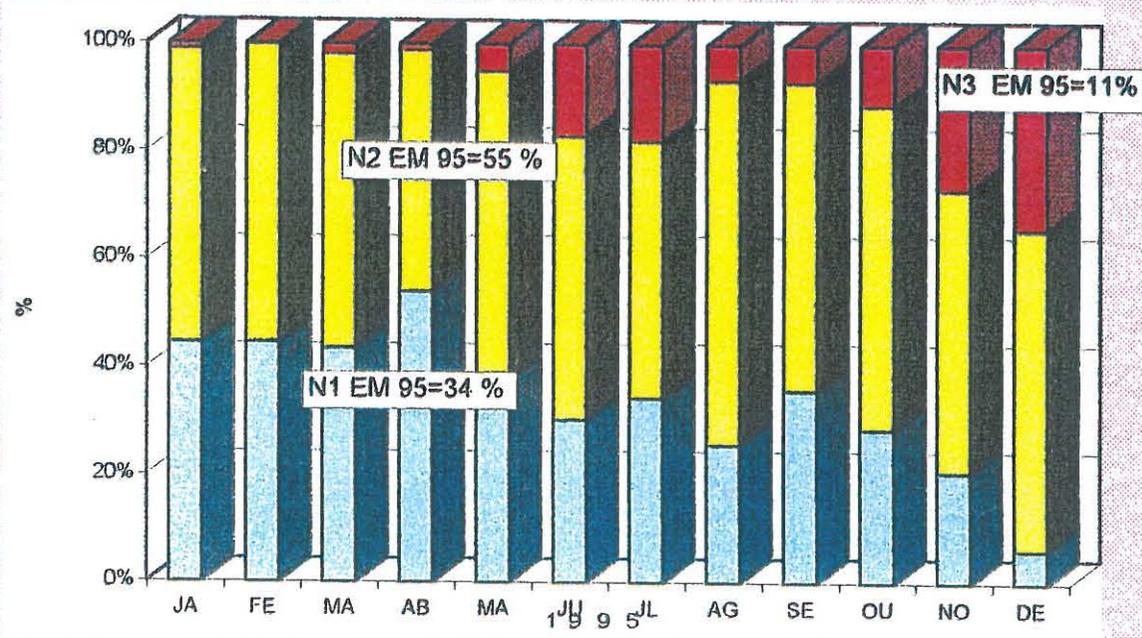


**ATENDIMENTO DAS DEMANDAS MÁXIMAS**

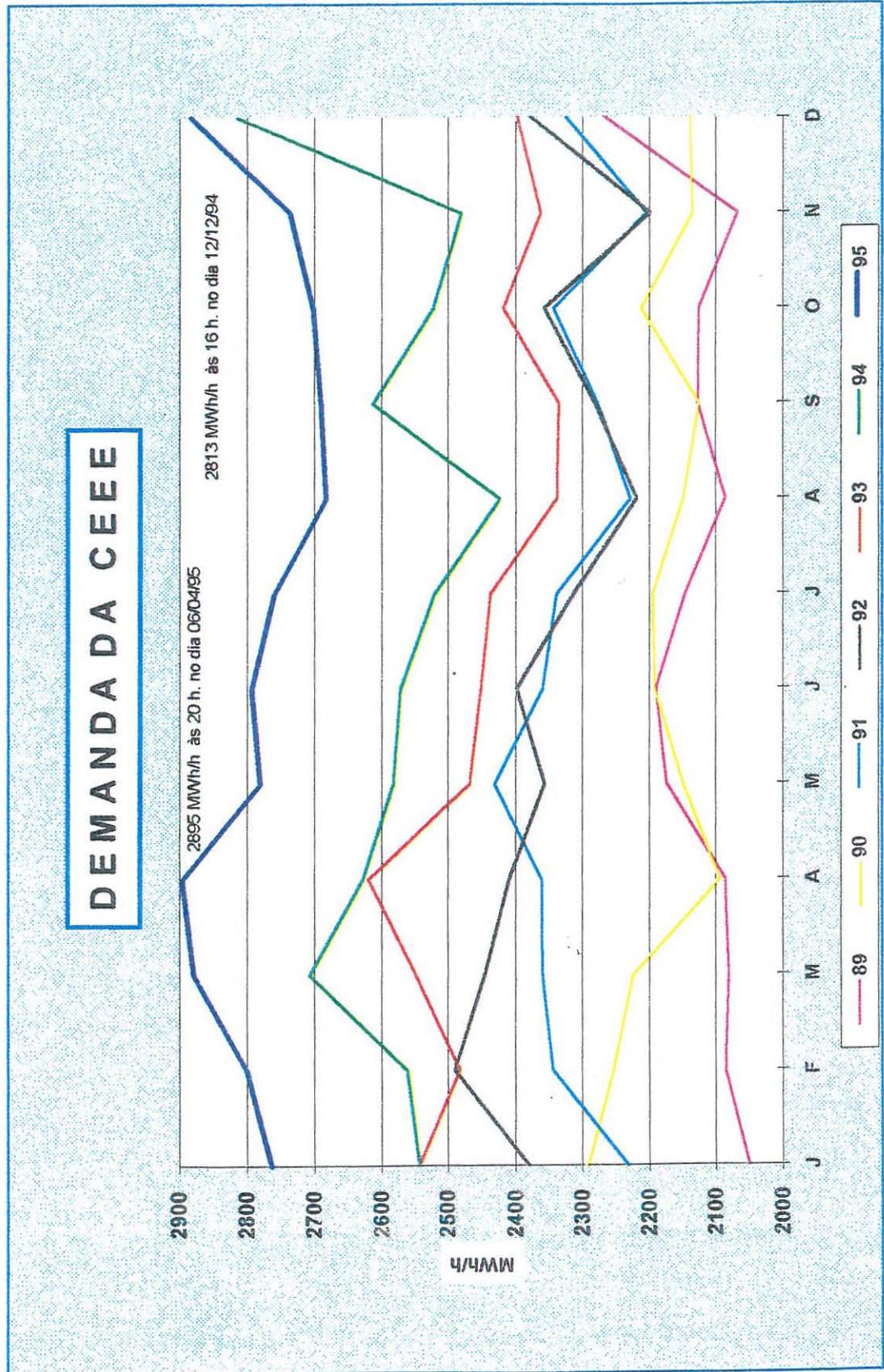


## NÍVEIS DE RISCO NO ATENDIMENTO AO RS

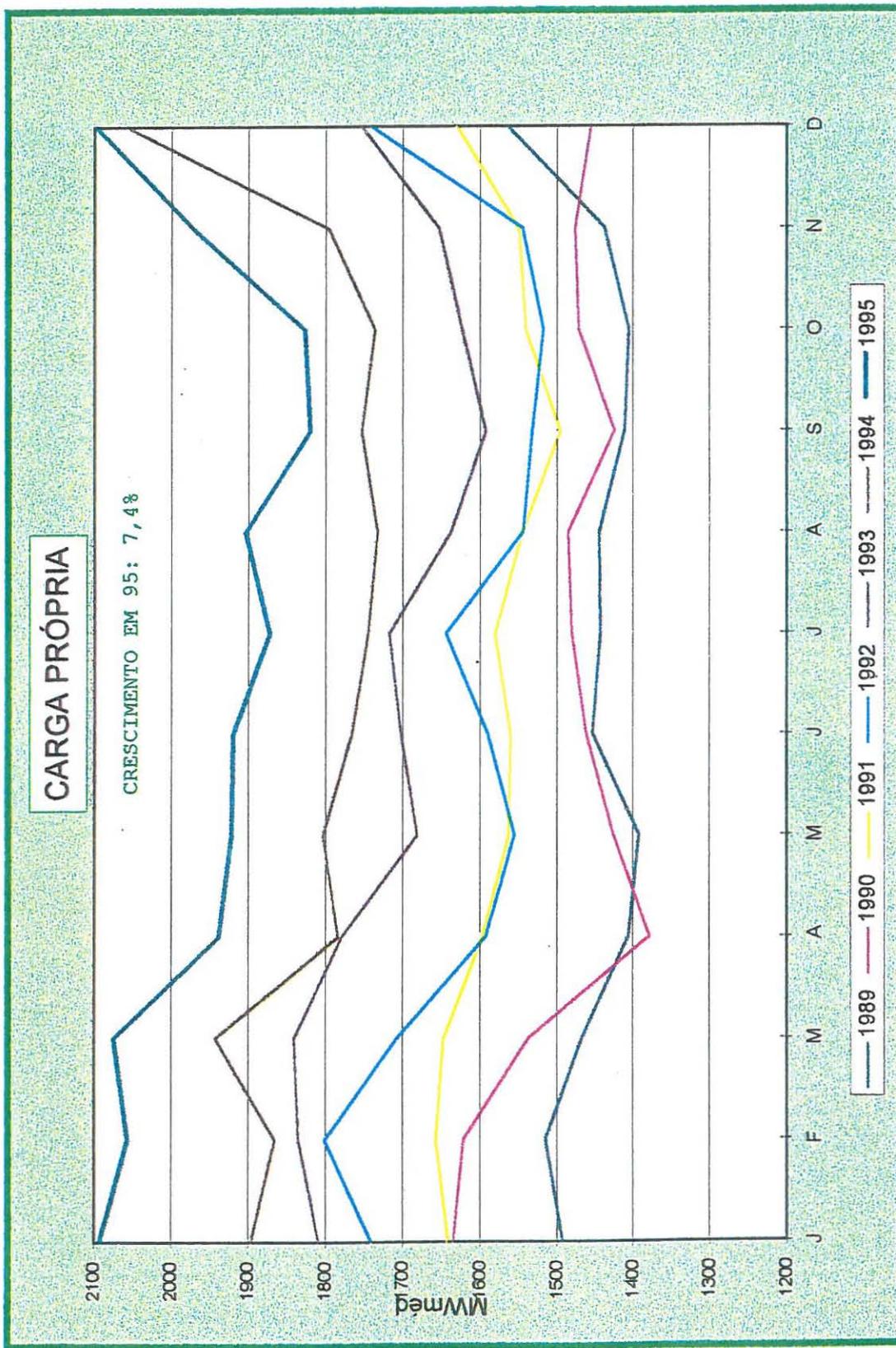
### TEMPO DE OPERAÇÃO EM CADA NÍVEL



■ NÍVEL 1 - SUPORTA CONTING. SIMPLES NO 500 KV 
 ■ NÍVEL 2 - SUPORTA ALGUMAS 
 ■ NÍVEL 3 - SUPORTA APENAS NA LT ITÁ-C.NOVOS"

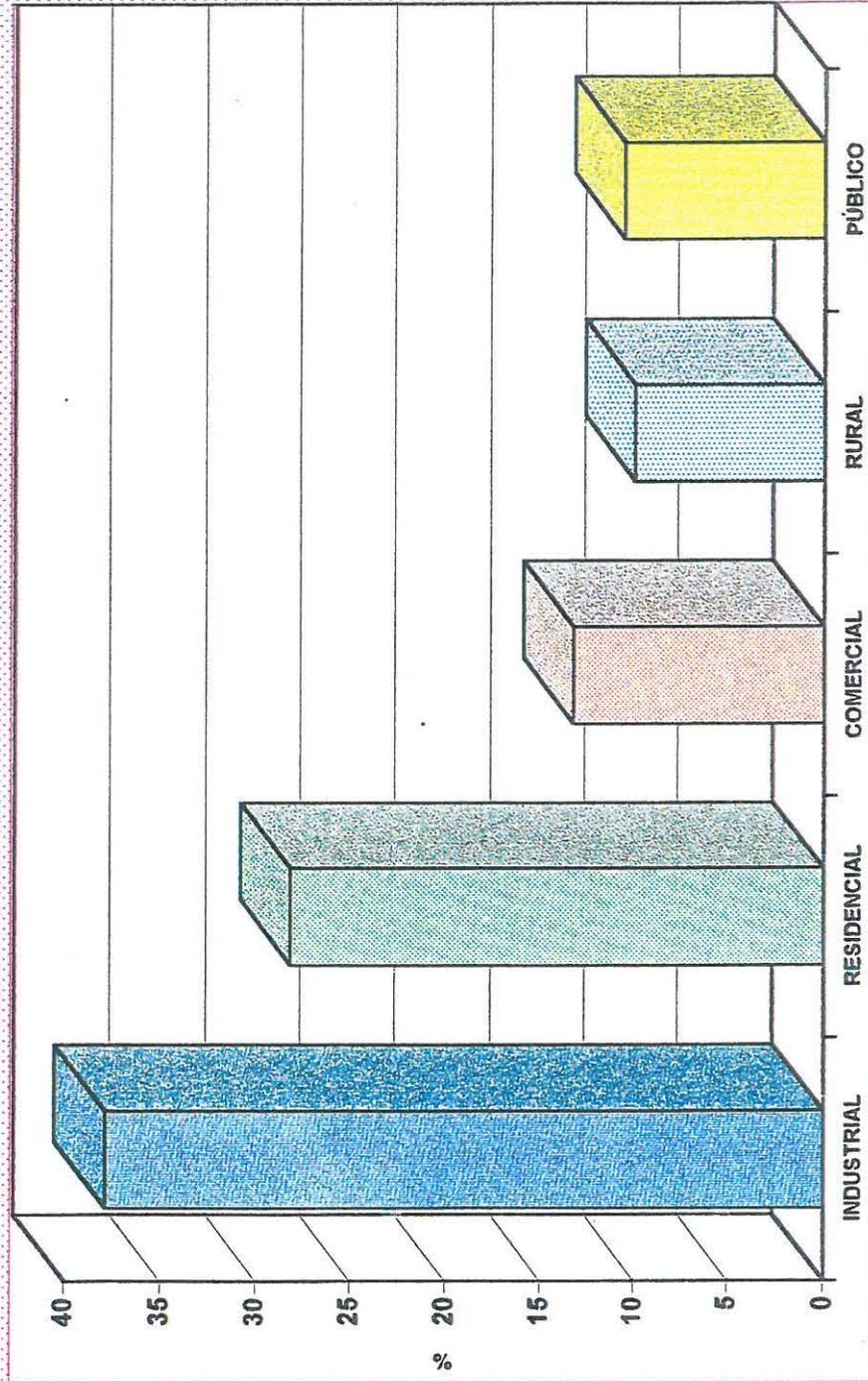


COES



COES

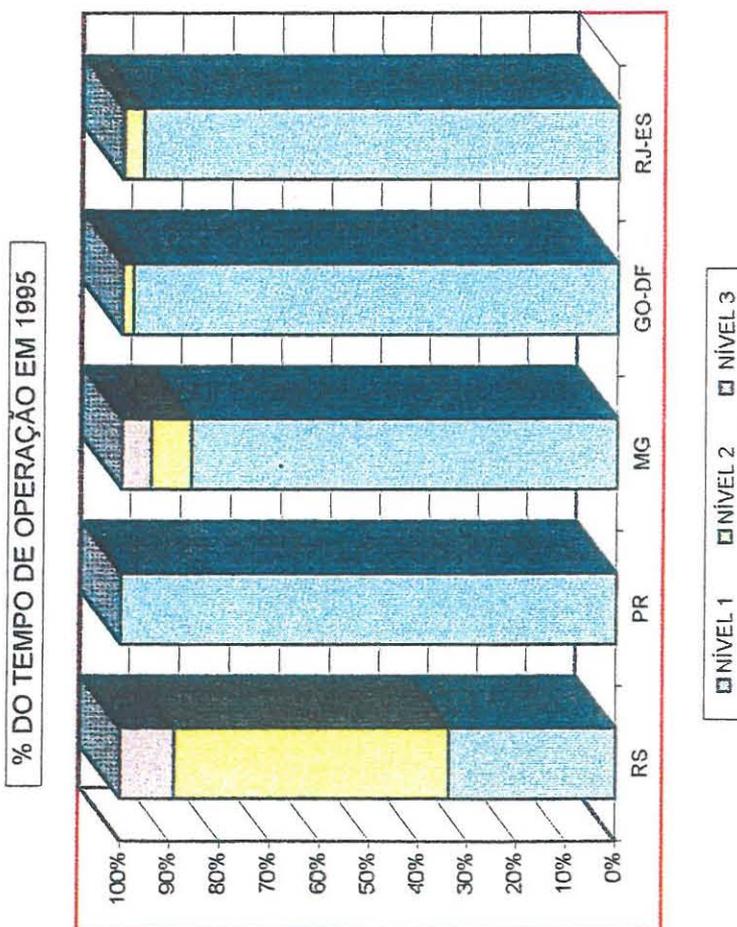
PERFIL DO MERCADO DE ENERGIA NO RS



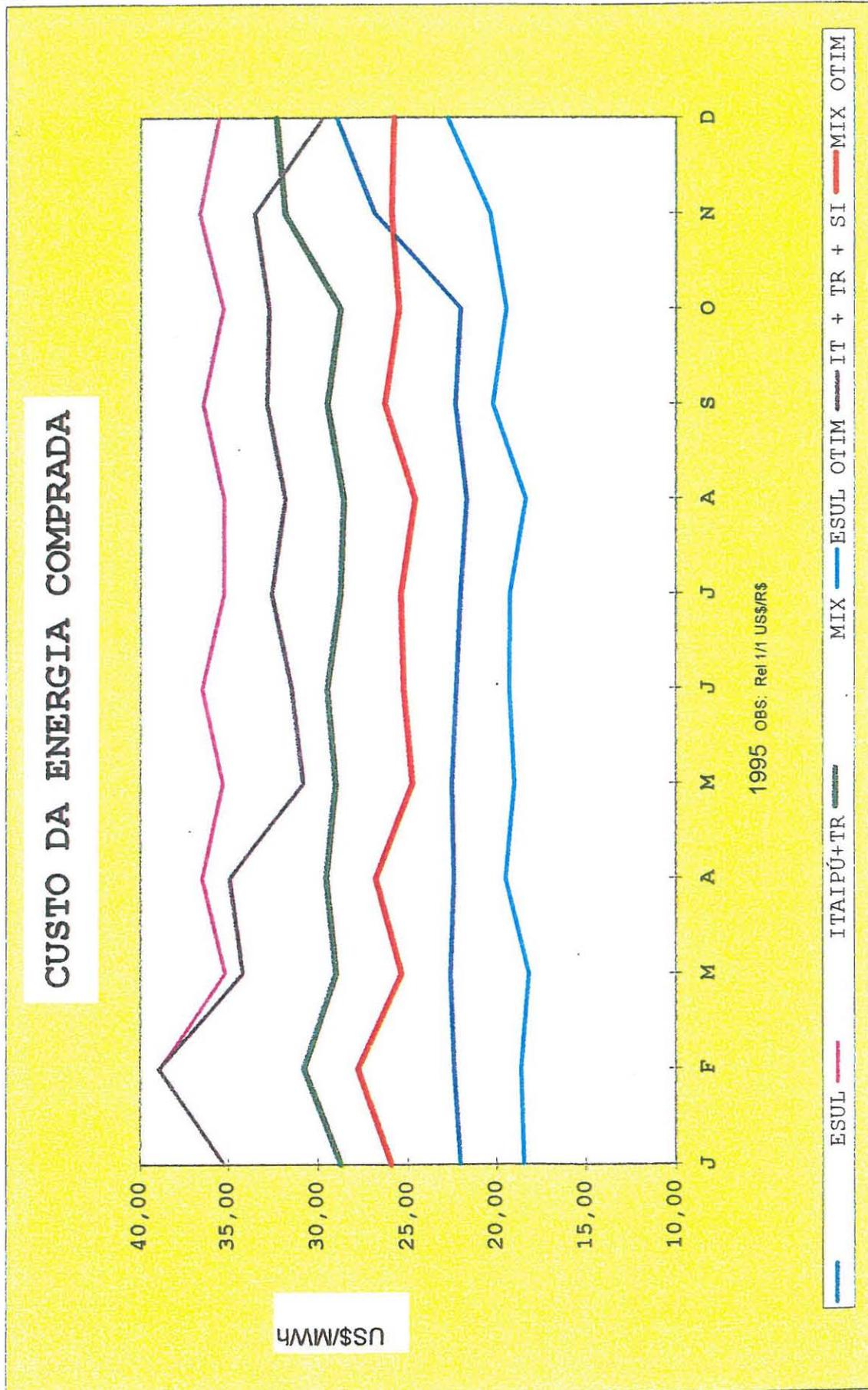
1995

COES

### CONDIÇÕES DOS NÍVEIS DE RISCOS EM OUTROS ESTADOS

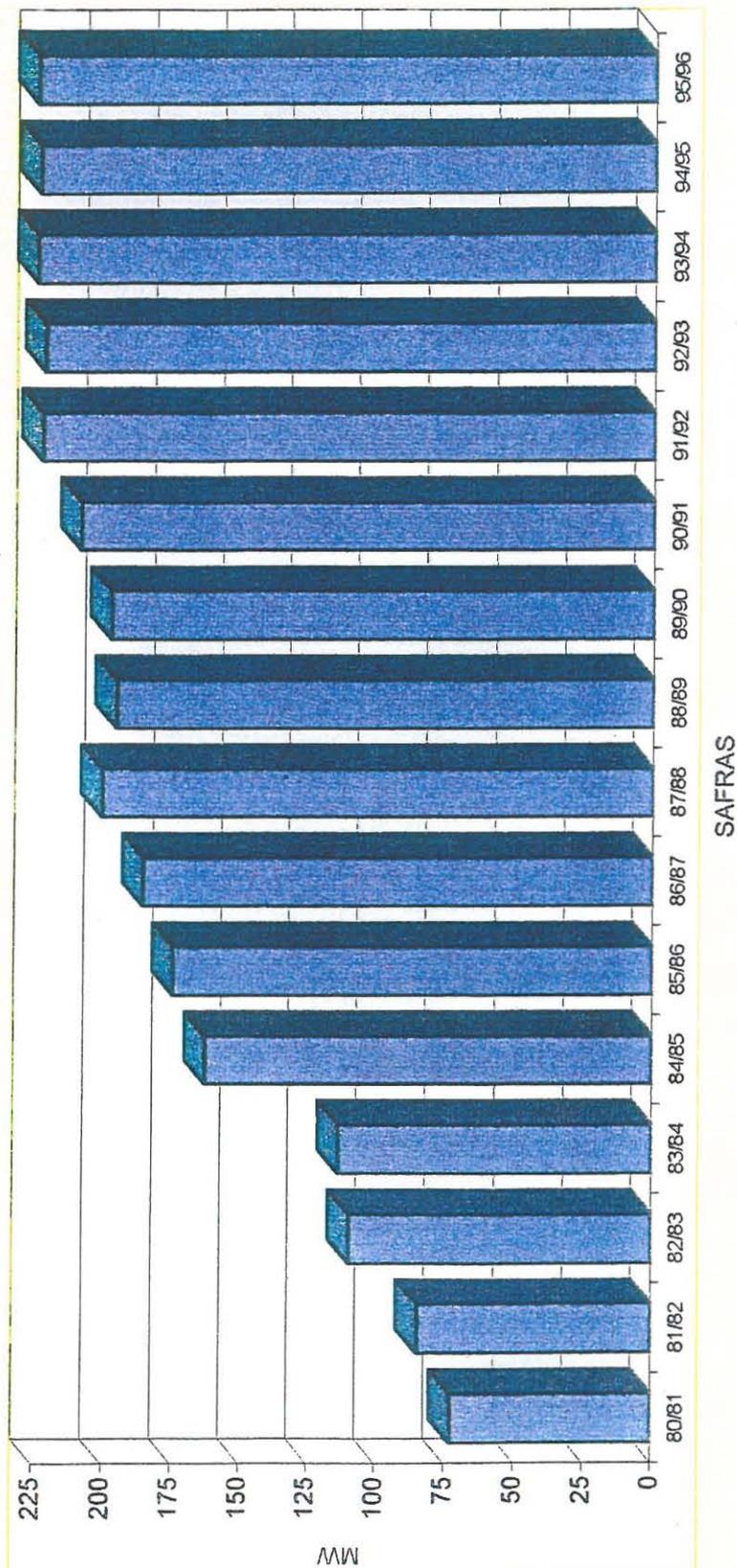


FONTE CNOS





### DEMANDAS MÁXIMAS DA FRONTEIRA OESTE



COES

## 2-DESCRIÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

### 2.1-Introdução

O escopo básico do Empreendimento Usina Termelétrica Candiota III, ou abreviadamente UTE Candiota III, envolve fundamentalmente os seguintes compromissos:

-Análise dos equipamentos e componentes já fabricados: Análise da infra-estrutura, equipamentos, instalações e facilidades diversas, disponibilizadas no atual complexo termelétrico de Candiota, ou seja, UTE Presidente Médici (2 x 63MW) + (2 x 160MW) = 446 MW;

-Sondagens e preparação do sítio;

-Operações de apoio: preparação de concreto, trabalhos de fundações, instalação de almozarifados, etc.;

-Construção civil e instalação de equipamentos: colocação de estacas, concretagem, construções, acabamento, instalação de equipamentos, usinagem de peças, soldagens, instalações elétricas, limpeza de materiais, revestimentos, etc.;

-Construção de estação de tratamento de esgoto doméstico;

-Elaboração do Projeto e “Lay-Out”, integrados e atualizados: Especificação dos equipamentos, componentes e obras diversas, de acordo com o Projeto e “Lay-Out” atualizados, para complementar a parte já fabricada e/ou disponibilizada;

-Fabricação e/ou aquisição dos equipamentos e componentes complementares;

-Montagem eletromecânica;

-Testes e operação experimental;

-Operação comercial, conforme Contrato;

-Reversão para União/CEEE, conforme Contrato.

### 2.2-Localização da Usina Termelétrica Candiota III

A unidade em questão, é a remanescente de um projeto original de 6 x 335/350 MW. Se apresenta, preliminarmente revisada, atualizada e desvinculada da sua função inicial, qual seja, servir de “Pioneira” de um empreendimento de 6 unidades, em um sítio afastado das fontes de abastecimento e outras facilidades já existentes, na área de Candiota. Atualmente é prevista para ser instalada, dentro da mesma micro região, junto ao complexo Termelétrico de Candiota II, podendo beneficiar-se de todos os recursos ali disponibilizados. O espaço para a implantação da unidade UTE Candiota III, propriamente dita, compreende um quadrilátero de aproximadamente 200m x 300m, situado a noroeste da Torre de Resfriamento Hiperbólica pertencente às Unidades 3 e 4, da Usina existente. A nova Unidade se desenvolverá aproximadamente segundo a direção norte-sul, ficando a chaminé no lado sul e o turbo grupo no lado norte (Anexo 14). A distância entre as linhas de centro da chaminé e do turbo grupo, será de aproximadamente 200m.



Além de possibilitar significativa redução nos investimentos e nos custos operacionais, a localização definida para a implantação de Candiota III - 1ª Máquina, junto a Usina existente, atende, também, outros requisitos importantes na escolha do local que citamos a seguir:

-A localização próxima à atual área de mineração, dispensa a abertura de outra mina com as conseqüentes implicações econômicas, paisagísticas e, sobretudo, ambientais;

-A localização, em relação aos acessos rodoviários e ferroviários, é muito favorável, pois são os mesmos da atual UTE Presidente Médici, sem interferir com a área de mineração e núcleos populacionais;

-A região registra as maiores intensidades de vento do País, facilitando, assim, a dispersão atmosférica dos gases. Neste sentido, o relevo, também, é adequado, devido a inexistência de barreiras físicas à dispersão;

-Na zona de mineração e na Usina, encontram-se apenas explorações agrícolas isoladas. As aglomerações habitacionais de Seival, Hulha Negra e Vilas Residenciais, localizam-se fora das zonas de exploração mineira. A região, como um todo, caracteriza-se por apresentar baixa densidade populacional;

-A água para a Usina será captada na Barragem I (Arroio Candiota), situada a menos de 1 km.

O Anexo 15 apresenta a planta de situação da UTE Candiota III, localizando-a em relação a sua micro região e também dentro do Estado do Rio Grande do Sul.

### 2.3- Características Gerais da UTE Candiota III

Candiota III se constitui em uma instalação termelétrica convencional a vapor, queimando carvão pulverizado. O carvão bruto, será o proveniente da mina de Candiota, Malha IV, a aproximadamente 3 km de distância. A potência nominal, se situará entre 350 e 360 MW, dependendo das soluções encontradas e adotadas em relação ao sistema de condensação. A nova unidade estará inserida no Sistema Interligado Sul-Sudeste, operando segundo as necessidades e regras do Setor. Embora deva disponibilizar a capacidade líquida máxima para o Sistema, funcionará, usualmente, com Fator de Capacidade Anual entre 0,35 e 0,75. A menor carga corresponde ao mínimo técnico, ditado, fundamentalmente, pelo limite da queima do carvão, sem combustível de sustentação.

Esta nova unidade será constituída, basicamente, por:

- 1 gerador de vapor completo e seus auxiliares;
- 1 turbo grupo completo e seus auxiliares;
- Instalação e componentes do ciclo térmico;
- 2 sistemas de moagem do carvão, com armazenamento do pulverizado.
- Circuito de condensação com Torre Evaporativa Forçada;



- Sistema de água bruta;
- Sistemas de tratamento da água (desmineralização e pré-tratamento);
- Manuseio do carvão e depósitos;
- Sistemas de extração da cinza;
- Sistema de manuseio e estoque dos óleos combustíveis.

Por estar situada dentro do complexo termelétrico já existente, compartilhará com mesmo de diversas instalações e facilidades, disponibilizadas pela ampla infra estrutura existente. Os itens disponibilizados para a UTE Candiota III são, resumidamente, os seguintes:

- Pátio e movimento do carvão bruto;
- Sistema de descarga e movimentação do Fuel-Oil e Diesel;
- Depósitos principais de Fuel-Oil e Diesel;
- Estação de gás para ignição;
- Fábrica e armazenamento do hidrogênio;
- Tomada e adutora da água bruta;
- Sistemas de bombeamento de água bruta;
- Reservatórios de água bruta;
- Sistema de bombas e circuito anti-incêndio;
- Bacias de neutralização;
- Bacia de decantação;
- Depósito de óleo tratado dos turbo grupos;
- Módulos da subestação;
- Sistema de transmissão 69/138/230 kV;
- Pavimentação Pesada;
- Prédios diversos, portaria, vestiário, depósitos, oficinas, laboratório;
- Refeitório, hospital;
- Água potável.

Para maior confiabilidade, disponibilidade operacional e racionalização das capacidades existe a possibilidade de interligação dos seguintes sistemas:



### 2.3.5-Sistema de Água Bruta

O atual complexo termelétrico (UTPM) e a nova Unidade Candiota III, serão abastecidos de água bruta, para todas as suas necessidades, a partir da tomada de água existente junto à barragem da antiga usina Candiota I. A água bombeada através da adutora já existente, é depositada em um reservatório de aproximadamente 6000 m<sup>3</sup> de capacidade.

A água bruta, abastecida pelo Arroio Candiota, é acumulada nas Barragens II e I e Candiota I, em cascata, com uma reserva de respectivamente 16 milhões e 400 mil m<sup>3</sup>. Desta forma estão assegurados ou regularizados, no mínimo, 3600 m<sup>3</sup>/h, incluindo a maior estiagem histórica verificada. Já foi comprovada a possibilidade de aumentar a capacidade do reservatório principal, Candiota II, em cerca de 20 %, com investimentos desprezáveis, passando a assegurar-se, uma regularização superior a 4.000 m<sup>3</sup>/h. A disponibilidade real, segundo a atualização teórico-prática dos últimos 20 anos, é suficiente para cerca de 1.000 MW com torres evaporativas, mais baratas e disponibilizando maiores capacidades e rendimentos térmicos.

Os consumos máximos de água bruta de todo o complexo incluindo Candiota III serão os seguintes:

-Torre evaporativa da Fase A (atual)	300 m <sup>3</sup> /h
-Torre evaporativa da UTE Candiota III (nova)	750 m <sup>3</sup> /h
	1.050 m <sup>3</sup> /h.

Obs.: Purga das torres, aproximadamente 250 m<sup>3</sup>/h. Esta purga, bem como parte da água descarregada para a bacia de decantação, será reaproveitado em reservatório a parte, existente, para as cinzas, lavagens e outros fins menos exigentes.

-Água de reposição para caldeiras: 50 m<sup>3</sup>/h (máximo).

Considerando simultâneos todos os eventos de maior consumo, seriam necessários, no máximo cerca de 1.350 m<sup>3</sup>/h água bruta no complexo Candiota II + Candiota III, quando se gerar 800 MW. Nas condições usuais, predominantes, fator de carga entre 0,35 a 0,75, ou aproximadamente 500 MW, o consumo total de água bruta, deverá situar-se em torno de 900 m<sup>3</sup>/h.

A bacia de decantação existente, tem uma capacidade nominal de processar cerca de 1.500 m<sup>3</sup>/h de efluentes. Estima-se um máximo de 500 m<sup>3</sup>/h, após as correções efetuadas na atual UTPM, com no mínimo, 50 % de reaproveitamento. A atual tomada de água tem uma capacidade de bombeamento de 2 x 1.000 m<sup>3</sup>/h, devendo ser reforçada com uma bomba de reserva, na proposta.

### 2.3.6-Tratamento de Água Bruta

O atual reservatório de água bruta da UTPM, tem capacidade de 6.000 m<sup>3</sup> como uma reserva para o sistema. O pré-tratamento das unidades em operação consiste de 2 linhas de 300 m<sup>3</sup>/h, totalizando 600 m<sup>3</sup>/h, apresentando os seguintes consumos:

- Água desmineralizada (Fase A): 2 x 10 m<sup>3</sup>/h;
- Água de refrigeração (Fase A): 250 m<sup>3</sup>/h;
- Potabilização (Fase A): 6 m<sup>3</sup>/h;



- Água desmineralizada (Fase B): 2 x 30 m<sup>3</sup>/h;
- Água de refrigeração (Fase B): 25 m<sup>3</sup>/h;
- Potabilização (Fase B): 6 m<sup>3</sup>/h.

Considerando os consumos descritos de 367 m<sup>3</sup>/h a disponibilidade do pré-tratamento de aproximadamente 235 m<sup>3</sup>/h. Como estimativa da capacidade do pré-tratamento de Candiota III, foi adotado para as perdas de evaporação e purgas na torre úmida 2,28 m<sup>3</sup>/MWh, obtendo-se para 350 MW o consumo de água pré-tratada cerca de 800 m<sup>3</sup>/h. O suprimento d'água para Usina provém da Barragem I, localizada no Arroio Candiota.

O sistema está estruturado nas seguintes etapas:

- Tomada d'água;
- Torre de eliminação de CO<sub>2</sub>;
- Decantação e Filtros;
- Tratamento Químico (anti oxidante, dispersante, biocidas).

### 2.3.7-Sistemas de Desmineralização

No consumo de água pré-tratada de 800 m<sup>3</sup>/h, também está agregado o consumo de água desmineralizada da nova unidade. O sistema de desmineralização com capacidade de 2 x 2 m<sup>3</sup>/h, semelhante ao previsto no sítio original, necessita de 1 tanque de 500 m<sup>3</sup> com possibilidade de interligação com as instalações existentes na usina em operação, agregando significativa redução de custo operacional e segurança para o sistema de desmineralização.

A desmineralização está estruturada da seguinte forma:

- Duas linhas, uma em funcionamento e outra em stand-by;
  - Cada linha será composta de 1 leito aniônico, 1 leito catiônico e 1 leito misto calculado para produzir um fluxo instantâneo de 20 m<sup>3</sup>/h;
  - Cada linha é completada por um tratamento final em um filtro de pré-camadas, sendo que cada filtro tem a capacidade de receber o fluxo de água produzido pela linha de tratamento.
- O polimento do condensado, originalmente previsto, era do tipo "Pre-Coat Filter" de 2 500 m<sup>3</sup>/h. Atualmente com temperaturas de condensado mais baixas, pode-se adotar o sistema convencional. A atual experiência na UTPM/B não é favorável a situação com "Precoat Filter" resinas especiais.

### 2.3.8-Sistema de Refrigeração dos Auxiliares

Na configuração original, com torre seca, a água fria apresentava temperaturas entre 40 e 60 °C. Em tais condições, esta água não poderia ser utilizada na refrigeração do óleo turbogrupos, hidrogênio do alternador e outras necessidades, como mancais e componentes diversos dos serviços auxiliares. Em razão disto, estava prevista uma torre de resfriamento com radiadores, de ventilação forçada e com borrifação de água, nas temperaturas do ar acima

654



FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL  
HENRIQUE LUIS ROESSLER

Destinatário: ERM/Nik Rizzato  
Fax: 2239828 Data: 22/03/01  
Remetente: DIVISÃO DE MINERAÇÃO / José Maria Jomado  
Assunto: Ofício 63/01

CASO HAJA ALGUMA FALHA DE TRANSMISSÃO, LIGUE PARA (51) 2251688 r.227/232



28°C. Atualmente, com a torre evaporativa, dispõe-se para esta finalidade de água entre 25 e 35 °C, pré-tratada, limpa e condicionada, com dispersantes, antioxidantes e biocidas.

Desta forma, pode-se dispensar a torre e simplificar este sistema de refrigeração, melhorando o seu desempenho. A atual experiência de 6 anos, similar, na UTPM/B, não esta sendo totalmente satisfatória. Por outro lado, na UTPM/A, que usa a água pré-tratada diretamente, como proposto, os resultados tem sidos satisfatórios, conforme experiência de 20 anos.

### 2.3.9-Depósito e Movimentação do Carvão

A via principal para o transporte do carvão bruto, britado, da mina até a Usina, é através de uma correia transportadora de 600 t/h de capacidade e 2 km de comprimento. Em situações especiais, é possível também receber o carvão por caminhões OFF ROAD, existentes na mina, com capacidade individual em torno de 50 t. Este transporte, é feito por estrada construída especialmente para esta finalidade. Por meio de caminhões, pode-se receber até 350 t/h, adicionalmente.

Para efeitos práticos, podemos considerar os seguintes consumos aproximados de carvão bruto:

-Máximo, excepcional:

UTPM 400 MW	450t/h
Candiota III, 360 MW	<u>360t/h</u>
Total máximo, excepcional	810t/h

-Máximo, normal:

UTPM, 320 MW	370t/h
Candiota III, 280 MW	<u>280t/h</u>
Total máximo, normal	650t/h

-Normal:

UTPM, 250 MW,	300t/h
Candiota III, 200 MW	<u>220t/h</u>
Total normal	520t/h

-Usual:

UTPM, 180 MW	230t/h
Candiota III, 180 MW	<u>200t/h</u>
Total usual, histórico	430t/h

O estoque de carvão existente no pátio, apresenta atualmente, uma capacidade, considerada possível, em torno de 200.000 t. Para uma geração máxima normal, é suficiente para abastecer, o futuro complexo, durante duas semanas. Dada a proximidade da mina, sua fácil e confiável exploração, o estoque junto à Usina tem a finalidade básica de servir apenas como pulmão, compensando eventuais desequilíbrios, entre o consumo e o fornecimento. De qualquer forma, existe espaço para ampliar quando necessário o depósito em cerca de 100 mil toneladas, sem maiores dificuldades.

O carvão recebido da mina, pode ser enviado, através de um sistema de transferência e transporte interno, para os silos das unidades existentes, ou para o depósito, via lança distribuidora, que pode girar de 360°. Sobre a pilha, o carvão é movimentado por tratores, que o espalham ou empurram para as tremonhas abastecedoras das correias do silos das caldeiras.

Capacidade dos silos de carvão bruto da caldeiras da UTPM e da UTE Candiota III:





## CINZA PESADA (CINZA DE FUNDO)

A cinza de fundo, será extraída de forma contínua, por um sistema de correntes de arraste ("scraper chain"). Resfriada por água, esta cinza é levada até o silo correspondente. O depósito e sistema de carregamento para os caminhões, que levam as cinzas de retorno à mina, pode ser compartilhado com a instalação da UTPM, existente. Este e outros aproveitamentos compartilhados, visando racionalizar os dimensionamentos, devem ser definidos pelos proponentes, através da análise do projeto e exames "in loco". Ao contrário dos sistemas até aqui adotados nas unidades existentes, em Candiota, extração via úmida por ejetores, com água bruta de elevada pressão e consumo, o sistema previsto para Candiota III, se configura bastante confiável e apropriado para as severas exigências requeridas.

## CINZA VOLANTE (FLY ASH)

Pela concepção original, esta prevista a utilização do sistema de extração pneumática, em depressão ou com baixa pressão de ar, constituído por "air slides" e "air lifts" e correspondentes compressores/sopradores. O sistema deve ser dimensionado tendo em vista a condição atualizada. O sistema original estava dimensionado para uma capacidade de extração de 240 t/h, ou seja 70 % acima da produção máxima atualizada de "fly-ash". Também estavam previstos dois silos em concreto, com todos os componentes de fluidificação, despoeramento, umidificação e descarga, com uma capacidade de 3.600 m<sup>3</sup> cada.

Na condição revisada, apenas um deste silos assegura uma operação máxima contínua de aproximadamente 24 h, sem descarga. Existe ainda a possibilidade de interligação com os depósitos e sistema de descarga de cinza leve umidificada, entre 15 % e 20 %, para os caminhões, da atual UTPM/B, racionalizando dimensionamentos e assegurando maior confiabilidade. A capacidade dos silos da atual UTPM/B é de 3 x 1.800 m<sup>3</sup> para uma produção máxima de 140 t/h de "fly-ash". O volume específico aparente da cinza seca, como depositada nos silos, é de aproximadamente 0,8 t/m<sup>3</sup>.

Deverá ser estudada a possibilidade de uma extração via úmida do "fly-ash", no mínimo emergencial, a partir das tremonhas dos precipitadores eletrostáticos, o que viria ao encontro da solução para uma série de problemas operacionais e de limpeza, enfrentados historicamente, nas atuais unidades. Entre outros, a extração como lama via bomba específica para este fim, se configura como uma das alternativas das mais apropriadas.

### 2.3.12-Sistema Elétrico

O alternador alimentará um banco de transformadores monofásicos, 3 x 132 MVA - 24/230 kV. A subestação terá o nível de tensão de 230 kV. Neste setor de 230 kV será instalado 1 transformador de partida de 60/30/30 MVA - 230/6,9/6,9 kV, para alimentar os serviços gerais da Usina. A unidade disporá de um transformador de unidade com 60/30/30 MVA - 24/6, 9/6,9 kV, conectado diretamente à saída do alternador. Os sistemas ou equipamentos auxiliares de maior potência operarão em 6 kV e os de menor potência em 380 V. Estão previstos circuitos adicionais em 220 VCA para iluminação, 220 VCC e 220 VCA estabilizada para controles e 48 VCC para comandos e emergências. Grupos diesel automáticos, para emergências, atenderão condições de falha absoluta do sistema elétrico auxiliar. A CEEE poderá fornecer este equipamento. Em operação normal, os serviços auxiliares da Usina serão alimentados pelo transformador de unidade. Durante a partida, ou em caso de emergência, serão alimentados pelo transformador de partida. Estão previstos equipamentos de transferência, automáticos, de forma a permitir uma rápida transferência de carga entre os serviços gerais e serviços de unidade, conforme as necessidades.



### 2.3.13-Sistema de Medição e Controle

Na unidade, visando máxima confiabilidade, será utilizado um sistema integrado de controle e medição, eletrônico de estado sólido, com elementos finais eletropneumáticos, envolvendo subsistemas ou atividades tais como: medição, supervisão e monitoramento, controle automático, proteção e comando de acionamento sequencial. O subsistema de medição será composto por equipamentos de indicação local com termômetros, manômetros, termopares, analisadores de água, vapor e gases e seus acessórios.

Para as atividades de supervisão o monitoramento, além de equipamentos indicadores, registradores, circuitos fechados de TV e anunciadores, será utilizado um mini computador, que operará na unidade central de processamento, com registros cíclicos para observação de eventual ultrapassagem de valores limites, análise de tendências e informações de dados ao operador, orientando a operação e manutenção dos diversos sistemas.

Para acionamentos automáticos e intertravamento, permitindo o funcionamento harmonioso de todos os sistemas, serão utilizados controladores lógicos que farão a interface ente as salas de controle e o campo ou atuadores. O componente principal deste subsistema será um controlador programável, que utilizando microprocessadores, estará habilitado para resolver equações booleanas, de acordo com o processo, possuindo ainda uma operação de auto-supervisão, bem como a capacidade de prover as proteções destes acionamentos.

### 2.3.14-Meio Ambiente

Quanto a aspectos relacionados ao meio-ambiente, a operação da UTE Candiota III envolverá os aspectos descritos abaixo.

#### EFLUENTES LÍQUIDOS

Os efluentes líquidos oriundos da UTPM-A/B são, atualmente, tratados em um sistema constituído de bacias de sedimentação e de polimento. Este sistema poderá absorver a quantidade extra oriunda da nova unidade. Está previsto o aproveitamento de aproximadamente 50 % do efluente da estação de tratamento como água de "make-up". Com esta medida e algumas correções nos vazamentos da atual Usina, a vazão de efluente líquido será, significativamente, menor do que a atual.

Dos 500 m<sup>3</sup>/h de água bruta a ser consumida, em média, cerca de 150 m<sup>3</sup>/h serão descartados, constituindo os efluentes industrial e doméstico. Os principais efluentes a serem gerados são:

a)Efluente do sistema de remoção de cinzas pesadas (drenagem do sistema de resfriamento das cinzas): Essa corrente caracteriza-se por conter sólidos em suspensão (cinzas) e pH ácido, sendo gerada nas operações de descarga dos equipamentos do sistema da remoção de cinzas de fundo (cinzas pesadas) das caldeiras.

b)Efluentes provenientes da lavagem de pisos e equipamentos: Essas correntes têm qualidade semelhante às das correntes geradas no sistema de remoção de cinzas pesadas, isto é, caracterizam-se pela concentração de sólidos em suspensão. Igualmente aos efluentes dos "hydrobins", representam uma das principais contribuições quanto a sólidos em suspensão.

c)Efluente do pré-tratamento d'água: Este efluente é constituído do lodo dos decantadores e da água de contra-lavagem dos filtros. O lodo é composto de hidróxido de



alumínio e sólidos responsáveis pela turbidez. A água de contra-lavagem, por sua vez, contém os sólidos retidos nos filtros. A principal contribuição dessa corrente para o efluente industrial global é a significativa quantidade do alumínio contido no lodo.

d) Efluente do processo de desmineralização d'água: As correntes são resultantes da regeneração dos trocadores catiônico, aniônico, e de leito misto. Os produtos químicos utilizados na regeneração são ácidos e álcalis, o que se reflete em variações de pH do efluente. Além disso, os íons removidos das resinas contribuem para o aumento da condutividade. Um tanque de neutralização existente no sistema reduz as variações de pH e condutividade do efluente.

e) Efluente do sistema de resfriamento de mancais e armazenamento de óleo: Esses efluentes são os principais responsáveis pelo teor de óleos e graxas dos efluentes da usina. Quanto ao sistema de armazenamento do óleo, esta contribuição provém de limpezas dos tanques e possíveis vazamentos nas serpentinas de aquecimento dos mesmos.

f) Efluente pluvial: Essa corrente é resultante da precipitação pluviométrica na área da usina, contribuindo significativamente em termos de vazão, em ocasiões de chuva intensa. Em termos de qualidade, essa corrente poderá conter sólidos constituídos de finos de carvão, cinzas, areias, etc., assim como materiais de maiores dimensões. Vale destacar a contribuição das drenagens do pátio de estocagem de carvão para este efluente.

g) Efluente doméstico: Essa corrente, proveniente de sanitários, banheiros e refeitórios, será posteriormente segregada e tratada separadamente dos demais efluentes.

## EMISSÕES AÉREAS

As emissões aéreas quanto a material particulado, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos, serão estimadas com base monitoramentos realizados pela CEEE e levando-se também em consideração os fatores de carga e as características e quantidades do carvão queimado.

### -Material Particulado (fly-ash)

Este material vem sendo captado através de precipitadores eletrostáticos desde 1974, nas Unidades 1 e 2 da atual UTPM/A. A experiência inicial foi um fracasso, tendo em vista a falta de experiência do Fabricante, na época, com tal volume e características diversas de cinzas, que apresentam uma resistividade elevada ao redor de 150 °C, acima de  $10^{12}$  ohm/cm, a 150 °C dos gases da combustão. Foi fornecido outro precipitador o qual após muitos ajustes e modificações chegou próximo às exigências, entre 99 e 99,3 % de eficiência.

Considerando basicamente o desgaste dos ventiladores e a poluição na área de influência da Usina, com estes valores e chaminé acima de 100 m, para efeito prático, a questão pode ser considerada resolvida. Os valores para concentração da emissão até aqui utilizados para Candiota, situavam-se em torno de  $1 \text{ gr/Nm}^3$ . Assim para uma concentração inicial de  $100 \text{ gr/Nm}^3$  este valor era obtido com cerca de 99 % de eficiência.

Para Candiota III, está sendo exigida uma emissão máxima de  $280 \text{ mg/Nm}^3$ , fato que demanda uma eficiência de aproximadamente 99,72 %. Este valor representa uma dificuldade técnica muito grande para a captação eletrostática convencional, da cinza em Candiota. Além disso estes equipamentos já bastante onerosos, particularmente em Candiota terão seus investimentos significativamente aumentados. Uma das formas de contornar esta dificuldade, é



com a utilização do condicionamento dos gases. Trata-se de uma técnica bastante desenvolvida e amplamente utilizada, principalmente nos EUA, em decorrência do "coal swithing", ou mudança para carvões de baixo teor de enxofre. Calcula-se que, projetando um precipitador para 99 % e completando o restante, até 99,75 % através do condicionamento dos gases a depurar, reduz-se em cerca de 60 % o investimento total. Consultas feitas a WHALCO, nos EUA, empresa especializada neste campo confirmou estes valores.

Para o carvão de Candiota, as cinzas leves (cinzas volantes ou "fly-ash") correspondem a cerca de 85 % das cinzas totais. Assim sendo, a geração bruta de cinzas volantes para um consumo médio de carvão com 55 % de cinzas, será de 760.000 t/ano para Candiota III. Para o abatimento das cinzas leves provenientes da combustão, a emissão de cinzas leves à atmosfera dá-se pelas chaminés, em consequência da combustão do carvão, e pela operação de transporte deste resíduo aos locais de disposição. Estas emissões, que não podem ser quantificadas, são, no entanto, muito inferiores às emitidas pelas chaminés. Estão previstos 2 precipitadores eletrostáticos com eficiência esperada de 99,72 %. Desta forma, para emissão de cinzas leves para a atmosfera será da ordem de 1.877 t/ano.

### -Óxidos de Enxofre (SO<sub>x</sub>)

Originalmente, em 1981, nada estava previsto neste particular. Atualmente o órgão estadual ligado ao controle ambiental, FEPAM, está exigindo uma redução das emissões em CIII, para 2000 mg/Nm<sup>3</sup>. O carvão de Candiota, com 1,34 % de enxofre em base seca, em média, apresenta uma emissão teórica aproximada, entre 4.500 e 5.000 mg/Nm<sup>3</sup>. Desta forma um abatimento entre 50 e 60 %, será suficiente para atender esta exigência. A injeção direta, na fornalha, de calcário moído, produto existente nas proximidades, se apresenta como uma solução econômica, viável e adequada. Juntamente com as cinzas volantes não retidas nos equipamentos de controle de poluição serão emitidas à atmosfera cerca de 40.000 t/ano de SO<sub>2</sub>.

Por outro lado, estimando a emissão de SO<sub>2</sub> a partir da consideração de que 95 % do enxofre total contido no carvão seja convertido a SO<sub>2</sub>, teremos 38.000 t/ano sem nenhuma medida mitigadora. A experiência em Candiota tem mostrado que 20 a 30 % do SO<sub>2</sub> seria abatido no processo interno do gerador de vapor, ou seja, não mais do que 70 a 80 % do SO<sub>2</sub> calculado é emitido pela chaminé.

Considerando, no entanto, o valor de 95 %, teremos as seguintes emissões anuais médias, ao longo da vida útil, assumindo um abatimento de 60 %, através da injeção direta de calcário, terá uma emissão anual de 14.640 t/ano

Admitindo, um abatimento mínimo de 15 % no processo, conforme dados experimentais de 3 anos, teremos uma emissão média de anual em torno de 13.000 t/ano.

### -Óxidos de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>)

Como no caso do SO<sub>2</sub>, nada estava previsto em relação aos óxidos de Nitrogênio. Está-se solicitando atualmente pela FEPAM uma redução em torno de 65 %, do NO<sub>x</sub> formado. Os atuais queimadores tangenciais de canto, tem a tendência de reduzir em 5 a 10 %, o NO<sub>x</sub> formado, em relação aos demais sistemas de queima do carvão pulverizado. Pretende-se obter a eficiência acima, ou seja numa emissão em torno de 650 mg/Nm<sup>3</sup>, fazendo modificações nos queimadores já fabricados e no sistema de queima em geral, se for o caso, com mínimos custos adicionais.

Os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) são formados a partir das reações entre nitrogênio e oxigênio que ocorrem nas altas temperaturas de combustão atingidas nas fornalhas; vale citar que grande parte dos óxidos de nitrogênio gerados provêm diretamente do N<sub>2</sub> e do O<sub>2</sub> atmosféricos.



Portanto, as quantidades de  $\text{NO}_x$  geradas podem variar largamente conforme as condições operacionais do equipamento, não havendo pois um meio prático de relacionar as emissões de  $\text{NO}_x$  com o tipo ou composição química do carvão queimado. A emissão, geralmente uma função direta da temperatura de chama, excesso de ar, regime de operação da caldeira e taxa de resfriamento do gás, varia usualmente de 400 a 1.000 ppm em volume para carvões contendo de 0,6 a 2,2 % de nitrogênio.

A título de ilustração, vale mencionar que o carvão de Candiota apresenta teores de nitrogênio que variam de 0,5 a 0,7 %. Aproximadamente 90 % do  $\text{NO}_x$  apresenta-se sob a forma de NO e nem todo o nitrogênio presente no carvão é necessariamente convertido a  $\text{NO}_x$ ; sob algumas condições, grande parte do mesmo é convertido a nitrogênio molecular. Estão previstos, para a fornalha da nova unidade de Candiota III, queimadores tangenciais, os quais proporcionam uma chama difusiva, reduzindo assim a possibilidade de ocorrência de pontos localizados de temperaturas excessivas. Esta situação é responsável pela menor geração de  $\text{NO}_x$ .

Segundo a FEPAM estima-se uma emissão ou formação de aproximadamente 1.650  $\text{mg}/\text{Nm}^3$  ou 11.000 t/ano de  $\text{NO}_x$ . Com um abatimento a nível de sistema de queima adaptado "Low- $\text{NO}_x$ ", a emissão de  $\text{NO}_x$  ficará reduzida a 4.400 t/ano ou seja um abatimento de 60 %.

#### -Cinzas

A cinza, principal resíduo gerado na fase de operação da Usina, apresenta algum emprego industrial. Sua produção está diretamente relacionada com a maior ou menor geração de energia da usina e o tipo de carvão utilizado (teor de cinzas).

**a)Tipos de cinzas:** Da combustão do carvão pulverizado (em usinas modernas, como a UTE Presidente Médici), cerca de 85 % da cinza resultante constituem a fração leve, denominada cinza volante. Esta fração mais fina será arrastada pelos gases de combustão e parcialmente removida em precipitadores eletrostáticos, e daí levada a seco, pneumaticamente, a silos, de onde será transportada para comercialização e/ou deposição na mina. Os restantes 15 %, quais sejam, as cinzas pesadas, de granulometria semelhante à de areia fina, caem no fundo da caldeira.

As cinzas pesadas da UTE Candiota III serão removidas segundo um sistema extrator, cuja vantagem sobre o sistema hidráulico da UTPM-B é a redução de geração de efluentes líquidos, bem como do teor de sólidos (cinzas pesadas) do efluente global da usina.

Quanto a Candiota III, haverá um extrator de cinzas do tipo raspador de correntes. O extrator, ao sair da zona situada sob a tremonha da caldeira, passa a ser inclinado, tendo um selo d'água na porção inferior. A água, cuja finalidade é resfriar as cinzas, evapora em parte, escoar em parte, e tem seu restante incorporado às cinzas. Do extrator, as escórias são lançadas em um sistema duplo de correias transportadoras, para os silos de cinzas pesadas. Um outro sistema de correias, recebe as cinzas leves umidificadas e as cinzas pesadas na descarga dos silos. O material transportado é a seguir descarregado nos caminhões, sendo assim encaminhado à cavas mineradas para disposição. Atualmente, é comercializada apenas uma parcela da cinza volante (ou leve). Esta cinza tem grande aplicação como insumo na fabricação de cimento, no preparo de concreto na obra em substituição a parte do cimento, dentre outros usos. A cinza pesada, apesar de ter aplicações já conhecidas, ainda não tem mercado suficientemente desenvolvido para a total comercialização. As parcelas de cinza não comercializadas são depositadas na mina fornecedora de carvão para refazer o terreno escavado durante a mineração.

Visando à melhoria das condições de transporte para as áreas de deposição, a cinza volante é umidificada para evitar derramamentos sobre o solo e, conseqüentemente, problemas de poluição ambiental.



### b) Características

b.1) Cinzas volantes: Tomando-se amostras da cinza volante da UTE Presidente Médici - Fase A para análises, obtiveram-se os seguintes resultados, que podem ser considerados representativos:

-Características mineralógicas: As cinzas volantes constituem-se, principalmente, de material vítreo de natureza silico-aluminosa e, em menor proporção, de compostos cristalizados representados por quartzo ( $\text{SiO}_2$ ), mulita ( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ) e hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Enquanto o quartzo e a hematita ocorrem preferencialmente sob a forma de grãos individualizados, a mulita apresenta-se como minúsculas inclusões nos grãos vítreos esponjosos e esféricos. As dimensões dos grãos vítreos esponjosos variam desde alguns micra até aproximadamente 250 micra, e as dos grãos vítreos esféricos desde alguns micra até aproximadamente 50 micra, ficando a dimensão média próxima de 10 micra. Na forma de traços foi detectada, também, a presença de material carbonoso

-Características Químicas:

COMPONENTES	PERCENTAGEM
$\text{SiO}_2$	69,67
$\text{Al}_2\text{O}_3$	20,82
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	5,58
$\text{CaO}$	0,78
$\text{MgO}$	0,44
$\text{Na}_2\text{O}$	0,10
$\text{K}_2\text{O}$	1,62
$\text{SO}_3$	0,12
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,16
$\text{TiO}_2$	0,68
Outros menores	1,03

OUTRAS ANÁLISES	
Perda ao Fogo	0,33
Teor de Umidade ( $14^\circ\text{C}$ )	0,05
Equiv. Alcalino em $\text{Na}_2\text{O}$	1,16
$\text{SiO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$	96,07

-Características Físicas e Mecânicas:

-Massa específica absoluta:  $2.110 \text{ kg/m}^3$ ;

-Massa específica aparente seca:

-ao natural:  $600 \text{ kg/m}^3$

-após adensamento por compressão:



Pressão(kg/cm <sup>2</sup> )	Massa esp.(kg/m <sup>3</sup> )
1,0	875
2,0	910
3,0	940
4,0	960

-após adensamento por vibração: 1.000 kg/m<sup>3</sup>

-Granulometria:

-Análise por sedimentação:

Diâmetro(micra)	Porcentagem
Abaixo de 10	23
10 a 20	24
20 a 40	26
40 a 60	14
60 a 80	6
80 a 100	3
Acima de 100	4

-Análise por peneira:

Material retido na peneira n° 325: 26,8%;

Material retido na peneira n° 200: 8,2%;

-Área específica Blaine: 349 m<sup>2</sup>/kg;

-Diâmetro médio das partículas: 8,1 micra;

-Índice de atividade pozolânica:

-com cimento Portland, aos 28 dias: 92%;

-com cal, aos 7 dias: 55 kg/cm<sup>2</sup>;

-água requerida: 99%.

-Massa específica aparente da cinza volante umidificada (dados para fins de transporte):

-ao natural, como saindo do silo de cinza volante da Usina: 750 kg/m<sup>3</sup>

-após ligeiro adensamento: 800 kg/m<sup>3</sup>

## b.2) Cinzas pesadas

As cinzas pesadas tem características químicas semelhantes às das cinzas volantes. A mistura de cinza pesada com água apresenta caráter ácido. Quanto as suas características físicas e mecânicas, têm granulometria, após britagem, similar a de areia grossa (conforme mencionado no



item anterior) e apresenta massa específica absoluta semelhante à de cinzas volantes. Seu teor de umidade de saturação é da ordem de 30 a 40 %, o que também vale para as cinzas volantes.

#### **c) Usos identificados**

Chegam a cerca de meia centena as possibilidades de utilização identificadas para as cinzas volantes de Candiota, conforme pesquisas realizadas neste campo, ao longo dos últimos 20 anos. Relacionamos abaixo as principais aplicações de cinza volante:

**c.1) Produção de cimento pozolânico:** incorporada ao Cimento Portland ainda no processo de fabricação deste, obtém-se um cimento de características semelhantes às do Portland, denominado pozolânico. A presença de 20 a 30 % de cinzas no cimento proporciona vantagens técnicas e econômicas apreciáveis ao concreto, como maior resistência a longo prazo, melhores condições de trabalhabilidade, resistência aos agentes agressivos e considerável aumento de durabilidade da obra.

**c.2) Grandes obras de concreto-massa (barragens, etc.):** aplicada no preparo de concreto na obra, em substituição ao cimento Portland puro (em porcentagens de até 30 % ao peso deste), apresenta vantagens técnicas econômicas idênticas às citadas no item anterior.

**c.3) Estabilização de solos e pavimentação asfáltica (como "filler") em obras rodoviárias.**

**c.4) Obras marítimas.**

**c.5) Fabricação de agregados leves e de pré-moldados em concreto.**

**c.6) Produção de argamassas pozolânicas.**

**c.7) Processos industriais.**

**c.8) Metalurgia.**

**c.9) Processos químicos.**

**c.10) Aplicações diversas.**

Quanto às cinzas pesadas, são utilizadas hoje apenas em aterros. Pesquisas preliminares indicam a possibilidade de utilização destas cinzas misturadas com cinzas volantes e cal, para a produção de materiais construtivos (painéis, tijolos e blocos). Outra utilização viável seria como matéria-prima não plástica misturada com argilas, para ajuste de plasticidade em fábricas de tijolos cerâmicos ou outros materiais de construção.

#### **d) Geração de cinzas**

Considerando-se as épocas de implementação das usinas na região de Candiota e as produções anuais correspondentes de cinza leve comercializável, temos os seguintes valores estimados (considerando um fator de carga anual médio de 55 %):



## QUADRO 2.1-Produção de cinzas leves comercializáveis nas Usinas de Candiota

PRODUÇÃO MÁXIMA			
USINA	POTÊNCIA-MW	SIMPLES	ACUMULADO
UTPM - Fase A	126	260	260
UTPM - Fase B	320	700	960
CANDIOTA III	350	720	1680

A cinza volante é um tipo de pozolana artificial. Os materiais pozolânicos caracterizam-se por apresentarem pouca ou nenhuma atividade aglomerante por si só, mas, quando finamente divididos e na presença de água, reagem com o hidróxido de cálcio à temperatura ambiente para formar compostos com propriedades cimentícias.

### 2.4-Insumos

Na fase de operação da usina serão necessários como insumos: carvão, água, produtos químicos, óleo combustível, óleo diesel, etc.

#### 2.4.1-Carvão

Para efeito de dimensionamento das capacidades dos sistemas de queima e manuseio do carvão e das cinzas, adota-se o carvão de Projeto, atualizado para a Malha IV, com as características da tabela a seguir. O balanço de massas e das emissões médias ao longo da vida útil, deve considerar estas características do carvão de Projeto e um fator de capacidade médio de 55%.

O carvão a ser utilizado, proveniente da jazida de Candiota, apresenta as seguintes variações normais características básicas:

PROPRIEDADE	VARIAÇÃO
Teor de Cinzas(b.s.) %	52,01-56,07
Carbono Fixo %	21,41-27,31
Matéria Volátil %	19,09-23,09
Umidade %	13,5-18,0
Enxofre(b.s.) %	0,99-1,71
Poder Calorífico Superior kcal/kg	2879,15-3276,85
Moabilidade Hardgrove HGI	100

De acordo com a frequência de resultados obtidos, pode-se tomar como características médias as que seguem:

para a água de abastecimento público, consistindo da adição de produtos químicos, clarificação e filtração. A parcela d'água utilizada nas caldeiras é desmineralizada em um sistema de filtros catiônico, aniônico e de leito misto. O Quadro 2.3 apresenta análises da água bruta captada na Barragem I do Arroio Candiota.

QUADRO 2.3-Análises da água bruta captada na Barragem I do Arroio Candiota.

PROPRIEDADES	FAIXA DE VARIAÇÃO DE RESULTADOS			ANÁLISE TÍPICA	
	MIN.	MAX.	COMUM	INVERN O	VERÃO
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					
pH	5,6	7,4	7,1	6,8	7,1
Cor, mg/L (Pt)	2,0	65,0	-	-	3,0
Turbidez, mg/L (SiO <sub>2</sub> )	13,0	41,0	31,0	36,0	13,0
Sólidos suspensos, mg/L	1,2	32,6	11,0	27,0	1,2
Sólidos dissolvidos, mg/L	54,8	84,0	72,0-76,0	66,4	62,0
Sólidos totais, mg/L	63,2	93,4	82,0-86,0	93,4	63,2

ANÁLISES QUÍMICAS	MIN.	MAX.	COMUM	INVERN O	VERÃO
Dureza permanente, °f	-	2,5	1,3	-	2,5
Dureza total, °f	0,8	2,9	1,7	1,9	2,9
Alcalinidade ao metilorange, mg/L CaCO <sub>3</sub>	12,1	32,8	19,5	20,2	32,7
CO <sub>2</sub> agressivo, mg/L (CO <sub>2</sub> )	5,3	12,6	8,8	7,1	5,3
CO <sub>2</sub> livre, mg/L (CO <sub>2</sub> )	0,7	26,0	4,7-25,0	1,8	1,7
Cloreto, mg/L	2,8	5,6	5,0	5,6	5,6
Carbonato, mg/L (CaCO <sub>3</sub> )	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Bicarbonato, mg/L (HCO <sub>2</sub> )	14,3	32,7	20,9	20,2	32,7
Sulfato, mg/L	n.d.	10,0	1,6-3,1	n.d.	5,5
Matéria orgânica, mg/L (KMnO <sub>4</sub> )	15,3	60,5	21,0-23,0	15,3	15,6
Oxigênio dissolvido, mg/L (O <sub>2</sub> )	3,0	18,0	16,0	6,9	7,3
Silica, mg/L (SiO <sub>2</sub> )	10,0	42,0	17,0-42,0	16,0	10,0
Cálcio, mg/L (CaO)	4,4	8,9	5,9	-	8,9
Magnésio, mg/L (MgO)	2,4	5,2	3,7	-	5,2
Ferro total, mg/L (Fe <sup>+++</sup> )	0,4	2,7	1,3	-	0,4
Manganês, mg/L (MnO)	0,1	0,3	0,2	-	0,3
Potássio, mg/L (K <sub>2</sub> O)	2,0	2,7	2,4	-	2,7
Sólidos, mg/L (Na <sub>2</sub> O)	3,5	6,3	4,6	-	6,3

Fonte: -CEEE: Contrato CEEE-81/501, Espec. Técnicas-Volume 3 - Pág. GP 045



### 2.4.3-Óleo Combustível

As características aproximadas dos óleos combustíveis pesados e leves utilizados são apresentadas nos Quadros 2.4 e 2.5.

QUADRO 2.4- Características do óleo combustível pesado

PROPRIEDADES	VALORES
Densidade a 20/4 °C	0,980-0,912
Viscosidade Saybolt a 37,8 °C (min), SSU	150
Viscosidade Saybolt a 50 °C (max), SSU	3.000
Poder Calorífico Superior, kcal/kg	10.300-10.800
Poder Calorífico Inferior, kcal/kg	9.550-10.200
Ponto de Fluidez, °C	15-21
Ponto de Inflamabilidade, °C	66-114
Água e Sedimentos, % (v/v)	0,5-2,0
Análise Química: Carbono, % (p/p)	86,5-90,2
Hidrogênio, % (p/p)	9,5-12
Cinzas, % (p/p)	0,014-0,19
Resíduo de Carbono, % (p/p)	6-12
Vanádio, ppm	3-200
Níquel, ppm	30-70

QUADRO 2.5- Características do óleo combustível leve

PROPRIEDADES	VALORES
Densidade a 15,6 °C	0,887-0,825
Viscosidade Saybolt a 37,8 °C (max), SSU	40
Poder Calorífico Superior, kcal/kg	10.550-10.950
Poder Calorífico Inferior, kcal/kg	10.000-10.300
Ponto de Fluidez, (max) °C	6,7
Ponto de Inflamabilidade, (min) °C	37
Água e Sedimentos, (max) % (v/v)	0,1
Análise Química: Carbono, % (p/p)	86-88
Hidrogênio, % (p/p)	12-14
Enxofre, % (p/p)	0,05-1,0
Cinzas, % (p/p)	nihil

Fonte: CEEE



### 3-LEGISLAÇÃO REFERENTE A RECURSOS NATURAIS E AMBIENTAIS E OCUPAÇÃO DO SOLO

#### 3.1-Legislação Federal

##### Leis e Decretos

-Decreto-Lei nº 24.043-10/06/34-Código de Águas.

-Lei nº 4.504-30/11/64-Dispõe sobre o estatuto da terra e dá outras providências.

-Lei nº 4.778-22/09/65-Dispõe sobre a obrigatoriedade de serem ouvidas as autoridades florestais na aprovação de planos de loteamento para vendas de terrenos em prestações.

-Lei nº 4.771-15/11/65-Institui o novo Código Florestal.

-Lei nº 5.197-03/01/67-Institui o código de caça.

-Decreto-Lei nº 221-28/02/67-Institui o código de pesca.

-Decreto-Lei nº 227-28/02/67-Código de mineração (modificado pelo Decreto-lei nº 318-14/03/76).

-Lei nº 5.318-26/09/67-Institui a Política Nacional de Saneamento, combinada com o Decreto-Lei nº 949, de 13/10/69.

-Lei nº 5.357-07/12/67-Estabelece penalidades para embarcações e terminais marítimos ou fluviais que lançarem detritos ou óleo em águas brasileiras.

-Lei Complementar nº 14-08/06/73-Estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza.

-Decreto nº 73.030-30/10/73-Cria, no âmbito do Ministério do Interior, a Secretaria Especial do Meio Ambiente-SEMA, e dá outras providências.

-Lei nº 6.225-14/07/75-Dispõe de regiões para execução obrigatória de planos de proteção ao solo e combate à erosão e dá outras providências (regulamentada pelo Decreto nº 77.775-08/06/76).

-Decreto-lei nº 1.413-14/08/75-Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais (revogada de maneira não expressa).

-Decreto nº 76.389-03/10/75-Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial, de que trata o Decreto-lei nº 1.413 de 14/08/75, e dá outras providências; delimita as 14 (quatorze) áreas críticas no Brasil. São as áreas críticas:

I-Região Metropolitana de São Paulo

II-Região Metropolitana do Rio de Janeiro

III-Região Metropolitana de Belo Horizonte

IV-Região Metropolitana de Recife

V-Região Metropolitana de Salvador

VI-Região Metropolitana de Porto Alegre

VII-Região Metropolitana de Curitiba

- VIII-Região de Cubatão
- IX-Região de Volta Redonda
- X-Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Tietê
- XI-Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul
- XII-Bacia Hidrográfica do Rio Jacuí e Estuário do Guaíba
- XIII-Bacias Hidrográficas de Pernambuco
- XIV-Decreto nº 85.206-25/09/80-Região Sul de Santa Catarina

-Decreto nº 76.470-16/10/75-Cria o Programa Nacional de Conservação dos Solos.

-Lei nº 6.437-20/08/77-Dispõe sobre infrações à Legislação Sanitária Federal e sanções respectivas.

-Lei nº 6.513-20/12/77-Dispõe sobre a criação de áreas especiais e locais de interesse turístico (regulamentada pelo Decreto nº 86.176-06/07/81).

-Decreto nº 81.107-22/12/77-Define atividades consideradas de alto interesse para o desenvolvimento e segurança nacional, para efeito do disposto nos artigos 1º e 2º do Decreto-lei nº 1.413, de 14/08/75.

-Lei nº 6.514-22/12/77-Altera a CLT - Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

-Decreto nº 83.540-04/06/79-Regulamenta a aplicação da convenção internacional sobre responsabilidade civil em danos causados por poluição por óleo, datada de 1969, e dá outras providências.

-Lei nº 6.766-19/12/79-Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, e dá outras providências.

-Lei nº 6.803-02/07/80-Dispõe sobre as diretrizes básicas para zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências.

-Decreto nº 84.973-29/07/80-Dispõe sobre a co-localização de estações ecológicas e usinas nucleares.

-Decreto-Lei nº 1.809-07/10/80-Institui o Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro, e dá outras providências (regulamentado pelo Decreto nº 85.565 - 18/12/80).

-Lei nº 6.894-16/12/80-Dispõe sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes destinados à agricultura e pelo Decreto-lei nº 1.899 (1981), que institui taxas relativas às atividades do Ministério da Agricultura e regulamentado, ainda, pelo Decreto nº 86.955 - 18/02/82.

-Decreto nº 85.565-18/12/80-Regulamenta o Decreto-lei nº 1.809 de 07/10/80.

-Decreto nº 85.698-04/02/81-Estabelece critérios para registro de unidades produtoras de álcool hidratado, com capacidade de produção de até 5.000 litros/dia, e dá outras providências.

-Lei nº 6.902-27/04/81-dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental, e dá outras providências.

-Decreto nº 86.028-27/05/81-Institui em todo o território nacional a "Semana Nacional do Meio Ambiente".



-Decreto nº 86.061-02/06/81-Cria estações ecológicas, e dá outras providências.

-Lei nº 6.938-31/08/81-Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

-Decreto nº 87.000-09/03/82-Cria comissão interministerial com vistas à recuperação, controle e preservação da qualidade ambiental em Cubatão, e dá outras providências.

-Decreto nº 87.079-02/04/82-Programa de mobilização energética.

-Decreto nº 87.092-12/04/82-Cria a Estação Ecológica do Jari, e dá outras providências.

-Decreto nº 87.222-31/05/82-Cria as estações Ecológicas do Seridó, Serra das Araras, Guaraqueçaba, Caracará, e dá outras providências.

-Decreto nº 87.455-12/08/82-Cria a Reserva Ecológica de Savim Castanheiras, e dá outras providências.

-Decreto nº 87.561-13/09/82-Dispõe sobre as medidas de recuperação e proteção ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, e dá outras providências.

-Decreto nº 87.566-16/09/82-Promulga o texto da convenção sobre prevenção da poluição marinha por alijamento de resíduos e outras matérias, concluída em Londres, a 29 de setembro de 1972.

-Decreto nº 88.351-01/06/83-Regulamenta as Leis 6.938 (31/08/81) e 6.902 (27/04/81), que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental (com redação dada pelos Decretos nº 89.532 de 06/04/84 e nº 91.305 de 03/06/85).

-Instrução Normativa SEMA/STC/CRS nº 001 de 10/06/83-Disciplina as Condições de manuseio, armazenamento e transporte de bifenil policlorados-PCB's e/ou resíduos contaminados com PCB's.

-Decreto nº 89.532-06/04/84-Regulamentação da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) - acrescenta incisos do artigo 37 do Decreto nº 88.351 (01/06/83).

-Lei nº 7.347-24/07/85-Atribui ao Ministério Público e às entidades conservacionistas legitimidade para proporem ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, histórico, turístico e paisagístico.

-Lei nº 7.365-13/09/85-Dispõe sobre a fabricação de detergentes não-biodegradáveis.

-Resolução CONAMA nº 04-18/09/85-Considera reservas ecológicas as Formações florísticas e as áreas de preservação permanente mencionadas no artigo 18 da Lei nº 6.938/81, bem como as que são estabelecidas pelo poder público de acordo com o que preceitua o artigo 1º do Decreto nº 89.336/84 e estabelece definições.

-Resolução CONAMA nº 05-20/11/85-Inclui entre as atividades potencialmente poluidoras o transporte, estocagem e uso do pentaclorofenol e pentaclorofenato de sódio (popularmente conhecidos como "pó da china").



-Decreto nº 92.302-16/01/86-Regulamentação do fundo de reconstituição dos bens lesados de que trata a Lei nº 7.347 (24/07/85).

-Resolução nº 001/CONAMA-23/01/86-Exige estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental-RIMA, para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente; estabelece as definições para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da PNMA (retificada de acordo com o DOU de 07/03/86 e alterada de acordo com a Resolução nº 011/86/CONAMA, de 18/03/86).

-Resolução CONAMA nº 001-A-23/01/86-Dispõe sobre as medidas essenciais que os estados podem exigir para o transporte de produtos perigosos em seus territórios, complementares às estabelecidas pelo Decreto nº 88.821-06/10/83.

-Resolução CONAMA nº 018 - 06/05/86-Institui o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores-PROCONVE.

-Decreto nº 92.752-05/06/86-Aprova o programa de ações básicas para a defesa do meio ambiente.

-Resolução nº 020-18/06/86 do CONAMA-Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional (esta resolução substitui a Portaria GM nº 0013, de 15/01/76).

### Portarias

-Portaria nº 003/SEMA-11/04/75-Dispõe sobre a concentração total de mercúrio no lançamento de efluentes.

-Portaria GM nº 0013-15/01/75-Estabelece a classificação das águas interiores.

-Portaria nº 536-07/12/76-MINTER-Complementa a Portaria GM nº 0013 de 15/01/75, estabelecendo normas para a qualificação de águas de balneabilidade (substituída pela Resolução do CONAMA de 18/02/86).

-Portaria MINTER nº 0231-27/04/76-Estabelece os padrões de qualidade do ar.

-Portaria nº 670 MA-09/09/76-Discrimina áreas que somente poderão ser cultivadas, ou por qualquer outra forma exploradas economicamente na agropecuária, em propriedades rurais de pessoas físicas ou jurídicas, mediante a execução de planos de proteção ao solo e combate à erosão (complementada pela Portaria nº 647 MA-18/07/78; pela Portaria nº 117-06/05/81; Portaria nº 245 MA-21/10/83; Portaria nº 259 MA-11/11/83; Portaria nº 020 MA-25/01/84; Portaria nº 249 MA-10/08/84 e pela Portaria nº 297 MA-25/09/84).

-Portaria nº 003/SEMA-19/01/77-Estabelece normas que obrigam as empresas instaladas ou a instalar-se a prevenir ou corrigir os inconvenientes da poluição ou contaminação do meio ambiente (revogada de maneira não expressa).

-Portaria Interministerial nº 1-23/01/78-Recomendação para que a classificação e o enquadramento de águas federais e estaduais, para efeito de seu controle, devam levar em conta as Condições existentes de produção de energia elétrica e de navegação.



-Portaria Interministerial MME/MINTER nº 090-29/03/78-Criação do Comitê Especial de Classificação dos Cursos d'Água da União, bem como do Estudo e Acompanhamento da Utilização Racional dos Recursos Hídricos.

-Portaria MME nº 1.832-17/11/78-Concessão de autorização para derivar águas públicas dependendo da apresentação de projetos de sistemas de tratamento de efluentes.

-Portaria MINTER nº 323-22/11/78-Proíbe o lançamento, direto ou indireto, do vinhoto em qualquer coleção hídrica, pelas destilarias de álcool.

-Portaria nº 002/SEMA-09/02/79-Normas para pedidos de concessão ou autorização para derivar águas públicas.

-Portaria MINTER nº 053-01/03/79-Normas aos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, fiscalização da implantação, operação e manutenção.

-Portaria MME nº 003-12/03/79-Aprova o regimento interno do Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas-CEEIBH, criado pela Portaria Interministerial nº 090-29/03/78.

-Portaria MME nº 2010-26/12/79-Norma que autoriza ligação de energia elétrica a consumidor do Grupo A, condicionada à licença de funcionamento do órgão estadual ou municipal de proteção ambiental.

-Portaria MINTER nº 092-19/06/80-Dispõe sobre a emissão de sons e ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda.

-Portaria nº 100/MINTER-14/07/80-Dispõe sobre a emissão de fumaça por veículos movidos a óleo diesel.

-Instrução Normativa MINTER/SACT/CPAR nº 1/81-Estabelece normas a orientar os órgãos estaduais de controle de poluição e as empresas de transporte de cargas e passageiros, quanto ao entendimento da Portaria MINTER nº 100, de 14/07/80.

-Portaria MINTER nº 124-20/08/80-Estabelece norma no tocante à prevenção de poluição hídrica (distância mínima de 200 metros das coleções hídricas ou cursos d'água mais próximos).

-Portaria SEMA nº 29-02/10/80-Classificação dos cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema.

-Portaria MINTER nº 158-03/11/80-Proíbe o lançamento, direto ou indireto, do vinhoto em qualquer coleção hídrica.

-Portaria Interministerial nº 019-29/01/81-Proíbe, em todo o território nacional, a implantação de processos que contenham, como finalidade principal, a produção de bifenil policlorados-PCB's.

-Portaria SEMA nº 20-13/04/81-Homologa os padrões estabelecidos no artigo 33-A do Decreto nº 8.468, de 08/09/76.

-Portaria nº 103 MA-15/04/81-Delega competência para os delegados federais do Ministério da Agricultura de cada unidade da Federação para criar as comissões de conservação do solo e água (complementada pela Portaria nº 08 SNAP-09/06/81).

-Portaria MINTER nº 086-04/06/81-Classificação dos cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

-Portaria Interministerial nº 03-28/04/82-Proíbe, em todo o território nacional, a fabricação e comercialização de produtos que contenham benzeno.

-Portaria Interministerial nº 917 (MME-MINTER-MIC)-06/07/82-Dispõe sobre atividades industriais relacionadas com o carvão (tratamento de efluentes e recuperação de área minerada), e uso do carvão mineral e preservação do meio ambiente. Torna obrigatória a apresentação de projeto de controle da poluição em atividades relacionadas ao carvão.

-Portaria MINTER nº 157-26/10/82-Normas de lançamento de efluentes líquidos contendo substâncias tóxicas não-degradáveis de origem industrial e proibição de lançamento de substâncias cancerígenas.

-Instrução Normativa SEMA/STC/CRS nº 001-10/06/83-Disciplina as condições de armazenamento, manuseio e transporte de bifenil policlorados, PCBs, e/ou resíduos contaminados com PCB's.

-Portaria MA nº 329-02/09/85-Proíbe, em todo o território nacional, a comercialização, o uso e a distribuição dos produtos agrotóxicos organoclorados destinados à agropecuária (com redação dada pela Portaria MA nº 424-07/11/85).

-Resolução CONAMA nº 05-20/11/85-Inclui entre as atividades potencialmente poluidoras o transporte, estocagem e uso de pentaclorofenol e pentaclorofenato de Sódio.

-Resolução CONAMA nº 18-06/05/86-Institui o programa de controle da poluição do ar - PROCONVE.

-Resolução CONAMA nº 001-23/01/86-Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

-Resolução CONAMA nº 20-18/06/86-Classifica as águas doces, salobras e salinas do Território Nacional, em nove classes, segundo seus usos preponderantes. (Revogou as Portarias MINTER nº 0013 de 15/01/76 e nº 536 de 07/12/76).

### 3.2-Legislação Estadual

#### Leis e Decretos

-Lei nº 7.488-14/01/81-Dispõe sobre a Proteção do Meio Ambiente e o Controle de Poluição, e dá outras providências.

-Decreto nº 30.101-15/06/81-Classifica as águas do estado.

-Lei nº 7.747/82-22/12/82-Dispõe sobre o controle de agrotóxicos outros biocidas a nível estadual, e dá outras providências.



-Decreto nº 30.527-30/12/82-Enumera as fontes de poluição referidas na Lei nº 7.488 de 14/01/81, e dá outras providências.

-Lei nº 8.108-19/12/85-Dispõe sobre a criação de áreas especiais e de locais de interesse turístico de que trata a Lei Federal nº 6.513 de 20/12/77, e dá outras providências.

### Portarias

-Portaria nº 3/79-16/03/79-Aprova Norma Técnica nº 7-CCEE, que estabelece os padrões de emissão para os efluentes líquidos das indústrias do ramo de couros e peles, e as diretrizes para a adequação destas indústrias à legislação vigente.

-Portaria nº 01/81-12/06/81-Aprova a Norma Técnica SEMA nº 01/81-DMA, que enquadra as águas interiores do Estado.

-Portaria nº 02/84-03/07/84-Aprova a Norma Técnica nº 02/84, que proíbe a queima de couros, borrachas, plásticos e espumas.

-Portaria nº 1/84 - 04/09/84-Estabelece exigências para o tratamento dos efluentes líquidos das indústrias do ramo de couros e peles, e fixa prazos para as indústrias se adequarem à legislação vigente.

-Portaria nº 4/84-04/09/84-Aprova a Norma Técnica nº 1/84, que estabelece exigências para o tratamento de efluentes líquidos das indústrias do ramo do couro e peles, e as diretrizes para a adequação destas indústrias à legislação vigente.

-Portaria nº 5/84-14/09/84-Define a atividade de fiscalização e aplicação de penalidades na área do III Pólo Petroquímico.

-Portaria nº 1/85-29/07/85-Aprova a Norma Técnica nº 01/85, que estabelece o sistema de auto-monitoramento de atividades poluidoras instaladas ou que venham a ser instaladas no território do estado do RS.

### 3.3-Comentários

Conforme o levantamento de legislação ambiental brasileira apresentado, o 1º Código de Águas do País, datado de 1934, permaneceu em vigência durante mais de 40 anos. Os primeiros esforços no sentido da atualização deste código original somente foram envidados a partir de 1968, através da formação de um Grupo de Trabalho Interministerial ao qual foi delegada a tarefa de proceder à reformulação dos mecanismos institucionais encarregados das concessões, autorizações e respectivas fiscalizações.

Surge nesta ocasião a idéia de criar uma autoridade central orientada para a preservação do meio ambiente por meio da utilização racional dos recursos naturais. Este órgão, criado a 30/10/73, é a Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, vinculada ao Ministério do Interior. A esta autoridade cabe direta ou indiretamente a função de atuar nos campos da pesquisa, planejamento, coordenação e assessoramento com vistas ao combate à poluição ambiental, em especial dos recursos hídricos. A partir de sua criação, a SEMA passou a ser responsável pela elaboração e estabelecimento das normas e padrões relativos à preservação do meio ambiente.



Desta forma, um decreto-lei datado de 14/08/75 dispõe sobre o controle da poluição ambiental por atividades industriais, determinando a obrigatoriedade das indústrias instaladas, ou a se instalar, a prevenir ou corrigir os inconvenientes e prejuízos da poluição e da contaminação do meio ambiente.

Através de um decreto de 03/10/75, são dispostas as medidas de prevenção da poluição industrial e definidas as áreas críticas de poluição no País. A classificação original das águas interiores do território nacional, estabelecida a 15/01/76, foi reformulada e redefinida a 18/08/86. A resolução ora vigente classifica as águas doces, salobras e salinas em 9 classes, de acordo com seus usos preponderantes, e especifica os parâmetros e limites associados aos níveis de qualidade requeridos. A 27/04/76 foram definidos os padrões de qualidade do ar quanto à partículas em suspensão, SO<sub>2</sub>, CO e oxidantes fotoquímicos, bem como os respectivos métodos de referência.

A Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, instituída a 31/08/81 e tendo por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, criou o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Dentre outras competências do CONAMA, cabe-lhe estabelecer, mediante proposta da SEMA, normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente dos recursos hídricos. Dentre suas determinações, destaca-se a Resolução CONAMA n° 001/86 de 23/01/86, que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. O artigo n° 2 desta Resolução condiciona o licenciamento de certas atividades modificadoras do meio ambiente à elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente e da SEMA em caráter supletivo. O artigo n° 6 define as atividades técnicas a serem desenvolvidas no estudo de impacto ambiental, enquanto que o artigo n° 9 define o conteúdo do RIMA.

No que concerne a recursos minerais, o código de mineração, datado de 28/02/67, obriga o titular da concessão de lavra a evitar a poluição atmosférica ou hídrica que possa resultar das atividades de mineração. No que diz respeito exclusivamente ao carvão mineral, a 06/07/82 foi instituída uma portaria relativa aos aspectos ambientais decorrentes da produção e beneficiamento deste recurso energético. Esta portaria determina a obrigatoriedade de empresas mineradoras e beneficiadoras de carvão de apresentar projetos referentes ao tratamento dos efluentes líquidos provenientes da drenagem de minas e do beneficiamento, à recuperação da área minerada, e ao transporte, manuseio, disposição final e/ou parcial de subprodutos, produtos e resíduos sólidos do beneficiamento.

Assim sendo, a utilização do carvão como combustível permanece afeta à legislação genérica do meio ambiente, principalmente no que diz respeito a controle das emissões atmosféricas.

Enquanto a legislação ambiental federal estabelece somente padrões de qualidade dos corpos receptores (cursos d'água e ar), não se preocupando com a questão dos padrões de emissão (Portarias MINTER n° 0013 de 15/01/75 e n° 536 de 07/12/76 (água) e n° 0231 de 27/04/76 (ar), a legislação estadual do Rio Grande do Sul se volta primordialmente para a questão do controle das emissões. Assim, o órgão fiscalizador do meio ambiente no RS - FEPAM (antigo DMA), no processo em licenciamento de atividades, após o exame da documentação abaixo analisada, determina em certos casos, o padrão de qualidade mínima do efluente geral a ser lançado no corpo receptor. Adicionalmente, para certas plantas industriais de grande porte ou potencialmente poluidoras do meio ambiente, é exigido o atingimento de padrões de emissão e de eficiência de estações de tratamento de efluentes.



A FEPAM define todos estes padrões ambientais com base em dados referentes ao corpo receptor e à planta industrial, apresentados em um documento padronizado. Com relação à indústria, os dados básicos consistem de:

- informações sobre o processo industrial - operações envolvidas no processo, matérias-primas e produtos auxiliares, produtos e subprodutos;
- informações sobre a água utilizada - fonte de abastecimento, vazões, usos, processos de tratamento prévio;
- informações sobre os efluentes líquidos - águas pluviais, esgoto sanitário, despejos líquidos industriais;
- caracterização qualitativa e quantitativa dos despejos líquidos industriais;
- informações sobre emissões atmosféricas e ruídos;
- informações sobre resíduos sólidos.

Obs.: os parâmetros para a caracterização destes despejos já foram estabelecidos pelo órgão fiscalizador para os seguintes segmentos do setor industrial:

- siderúrgicas;
- metalúrgicas;
- produtos químicos inorgânicos, álcalis e cloro;
- produtos químicos orgânicos;
- fertilizantes nitrogenados e fosfatados;
- petróleo e petroquímica;
- celulose e papel;
- têxtil;
- bebidas;
- produtos alimentícios;
- curtumes.

Dentre os parâmetros de caracterização, estão incluídos os seguintes:

- temperatura;
- pH;
- óleos e graxas;
- sólidos sedimentáveis;
- sólidos suspensos;
- sólidos totais;
- demanda química de oxigênio;
- demanda bioquímica de oxigênio;
- cianetos;
- fenóis;
- amônia;
- sulfetos;
- metais pesados (Cr, Cd, Pb, Hg);

Com relação ao corpo receptor, deve-se identificá-lo, bem como informar sobre a bacia hidrográfica a que pertence e relacionar seus principais usos nas proximidades do ponto de lançamento do efluente industrial, a montante e a jusante do mesmo.

### 3.5-A Constituição Brasileira

#### 3.5.1-Aspectos Ambientais

A nova constituição brasileira destaca a questão do Meio Ambiente dedicando-lhe integralmente o Capítulo VI - "Do Meio Ambiente", pertencente ao Título VIII - "Da Ordem Social". O referido capítulo consta de um único artigo, o de nº 225, que assegura o direito da população a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Apresenta-se, a seguir, o texto do Artigo nº 225.

"Artigo 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Parágrafo 1º-Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I-preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II-preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III-definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV-exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V-controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI-promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII-protetger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

Parágrafo 2º-Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

Parágrafo 3º-As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Parágrafo 4º-A Floresta Amazônica Brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.



Parágrafo 5º-São indispensáveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

Parágrafo 6º-As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas."

Como primeira observação, cumpre registrar que a introdução do Artigo 255, ao referir-se a "um meio ambiente ecologicamente equilibrado", comete um erro de ponto de vista científico. Isto decorre do fato de o homem estar continuamente afetando o equilíbrio ecológico. O que se pretende, no entanto, é garantir que os desequilíbrios sobre a natureza introduzidos pelo homem sejam controlados de modo a não comprometer a qualidade de vida no planeta. Apesar do citado erro científico, o sentido pretendido para a afirmação não resulta dúbio.

Avaliando o Artigo 225 em linhas gerais, pode-se observar que o 1º parágrafo apresenta as incumbências do Poder Público para assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente por meio da proteção deste bem como um todo. Vale citar que esta proteção é prevista não somente através de gerenciamento para a preservação e restauração ambiental, mas também através da educação ambiental e da conscientização da comunidade.

É igualmente digna de nota a exigência de estudo prévio de impacto ambiental para instalações potencialmente passíveis de causar significativa degradação do meio ambiente.

O 2º parágrafo também tem especial relevância no presente estudo, uma vez que apresenta a exigência de recuperação de áreas mineradas.

Além do já mencionado Artigo 225, há vários outros na nova constituição que dizem respeito ou podem ter reflexo sobre a questão meio ambiente. Alguns itens de grande importância, incluindo aspectos ambientais ou com reflexo sobre, estes focalizados em outros artigos, são sucintamente descritos a seguir:

-mandado de segurança coletivo pode ser impetrado por organização sindical, entidade de classe ou associação legalmente constituída e em funcionamento há pelo menos um ano, em defesa dos interesses de seus membros ou associados (Artigo 5, LXX b);

-será concedido mandado de injunção sempre que a falta de norma regulamentadora torne inviável o exercício dos direitos e liberdades constitucionais (Artigo 5, LXXI);

-é garantido o direito de qualquer cidadão de propor ação popular visando anular ato lesivo ao meio ambiente, ficando o autor isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência (Artigo 5, LXXIII);

-são declarados bens da União as terras devolutas indispensáveis à preservação ambiental (Artigo 20, II);

-são bens da União os lagos e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais (Artigo 20, III);

-compete à União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso (Artigo 21, XIX);

-é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios, proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas (Artigo 23, VI);



preservar as florestas, a fauna e a flora (Artigo 23, VII); registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos e exploração de recursos hídricos e minerais (Artigo 23, XI);

-compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos minerais, proteção do meio ambiente e controle da poluição (Artigo 24, VI); responsabilidade por danos ao meio ambiente (Artigo 24, VIII);

-incluem-se entre os bens dos Estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União (Artigo 26, I);

-compete aos municípios legislar sobre assuntos de interesse local (Artigo 30, I); suplementar a legislação federal e estadual (Artigo 24, II); promover adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano (Artigo 30, VIII);

-é função institucional do Ministério Público promover o inquérito civil e a ação civil pública para a proteção do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos (Artigo 129, III);

-a ordem econômica deve observar os princípios de defesa do meio ambiente (Artigo 170, VI);

-o Estado favorecerá a organização da atividade garimpeira em cooperativas, levando em conta a proteção do meio ambiente (Artigo 174, parágrafo 4º);

-o plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana (Artigo 182, parágrafo 1º);

-a função social é cumprida quando a propriedade rural atende aos requisitos de utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente (Artigo 186, II);

-a saúde é direito de todos e dever do Estado, assegurado mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação (Artigo 196);

-constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, nos quais se incluem os sítios de valor ecológico (Artigo 216, V).

### 3.5.2-Discussão dos Aspectos Ambientais

Considerando que a Constituição dá ao cidadão o direito a um meio ambiente saudável e ao Estado o dever de provê-lo, e que o monitoramento ambiental é condição essencial para propiciar uma base atual sólida para quaisquer discussão e decisão adequadas sobre a qualidade de vida, segue-se a questão do monitoramento ambiental permanente como dever do Estado. Compete pois ao Estado a tarefa de avaliar e acompanhar a evolução dos indicadores ambientais.

Merece destaque na nova Constituição o fortalecimento da participação da comunidade em defesa do meio ambiente através do estabelecimento do mandado de segurança coletivo, do mandado de injunção e do direito do cidadão a propor ação popular.



As definições de que é competência da União instituir um sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, de que as correntes de água interestaduais são bens da União e de que as águas superficiais ou subterrâneas são bens dos Estados, são da maior importância para se repensar o problema da poluição das águas e se chegar ao gerenciamento por bacias.

Cabe observar que as duas últimas disposições, referentes à propriedade das águas, incorporam à nova Constituição as emendas nºs 1/69 e 16/80 da Constituição anterior. Os três dispositivos constitucionais, tomados em conjunto, se inserem na tendência mundial à publicitação das águas, uma vez que as velhas doutrinas dos direitos ribeirinhos e dos direitos de apropriação, baseadas na propriedade da terra, não dão mais conta da problemática da qualidade e quantidade das águas em seus múltiplos usos.

Cabe também destacar, no que tange aos recursos hídricos, uma colisão entre as Resoluções 002/85 e 004/86, do CONAMA, e a Constituição anterior, colisão essa que se renova diante dos dispositivos da nova Constituição. O texto que segue é uma transcrição, adaptada para os degraus da nova Constituição, de parecer do Dr. Cid Tomanik Pompeu na obra "Modelos para Gerenciamento de Recursos Hídricos":

#### Avaliação de impacto ambiental

A avaliação de impactos ambientais é um dos Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81, art. 9º, III).

Segundo norma baixada pelo CONAMA (Resolução nº 1, de 23/01/86, art. 2º), depende da elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e da (SEMA) em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, entre as quais, diretamente aos recursos hídricos, em enumeração exemplificativa, então:

- a) barragens, para quaisquer fins hidrelétricos, acima de 10 MW, de saneamento ou de irrigação;
- b) abertura de canais de navegação, drenagem e irrigação;
- c) retificação de cursos de água;
- d) abertura de barras e embocaduras;
- e) transposição de bacias;
- f) diques.

Estabelece a Lei nº 6.938/81 que a construção, instalação, ampliação e o funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como as capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependem de prévio licenciamento por órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), sem prejuízo de outras licenças exigíveis (art. 10).

Quando relativo a pólos petroquímicos e cloroquímicos, instalações nucleares e outras definidas em lei, o licenciamento cabe exclusivamente ao Poder Executivo Federal, ouvidos os governos estadual e municipal interessados (Art. 10, Parágrafo 4).

Sendo assim, é inconstitucionalmente vulnerável a aplicação da Resolução nº 2, de 05/03/85, do CONAMA, no tocante às barragens para fins hidrelétricos, quando determina o seu licenciamento por órgão estadual. O mesmo pode ser dito no tocante à referência às barragens para fins hidrelétricos, mencionadas no art. 2º, VII, da Resolução nº 1/86, daquele Conselho, pois ambas conflitam com a Constituição Federal, que estatui competir à União explorar, diretamente ou mediante autorização ou concessão os serviços e instalações de energia elétrica,



de qualquer origem ou natureza (art. 21, XII, "b") e que a exploração e o aproveitamento dos potenciais de energia hidrelétrica dependem de autorização ou concessão federal (art. 176, parágrafo 1).

Ora, atribuir competência aos Estados, para expedirem a Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO), relativamente às obras hidráulicas, para fins hidrelétricos, consistiria na possibilidade de negá-las ou revogá-las, o que implicaria na supressão da competência constitucional outorgada à União (Art. 20, I a III, do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 88.351, de 01/06/83).

A produção de energia hidrelétrica, portanto, para que haja compatibilidade da norma com a Constituição, está contida na expressão "e outras definidas em lei", constante do Art. 10, parágrafo 4, da Lei nº 6.938/81.

Em vista disso, eventual licenciamento de caráter ambiental, a elas concernente deverá ser outorgado pela (SEMA), nos termos do Art. 3º, da Resolução nº 1/86, ouvidos os governos estaduais e municipais interessados (Art. 10, Parágrafo 4, supracitado, e Art. 20, Parágrafo 5, do Decreto nº 88.351, de 01/06/83). Não se trata de diminuição de autonomia estadual, mas do cumprimento das normas constitucionais, inclusive quando declaram que aos Estados são conferidos todos os poderes que, explícita ou implicitamente, não lhes sejam vedados pela Constituição (Art. 25, Parágrafo 1).

No trabalho anterior, ainda não vigiam as Resoluções CONAMA 003 e 008, que, neste trabalho de reavaliação, foram consideradas, no aspecto relativo a padrões de qualidade e padrões de emissão.