

**Consultoria e Projetos Ltda.**

**USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A**

**ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - E.I.A.**

**VOLUME I - RELATÓRIO TÉCNICO**

**ABRIL/1994**

**EIA  
E058  
CX-21  
002948  
V.1**



002948

190, Tel. (027) 322-4826/46 (fax)

058 Vol 1

12 05

CA-21

002948



**USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A**

**ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - E.I.A.**

**VOLUME I - RELATÓRIO TÉCNICO**

<b>CONTEÚDO</b>	<b>PÁG.</b>
<b>1 - Introdução -----</b>	<b>01</b>
<b>2 - O Empreendimento -----</b>	<b>01</b>
2.1 - Identificação -----	01
2.2 - Histórico / Justificativa -----	02
2.3 - Porte do Empreendimento -----	03
2.4 - Atividades a serem desenvolvidas -----	03
2.5 - Endereço para Correspondência -----	04
<b>3 - Sítio -----</b>	<b>04</b>
3.1 - Histórico / Aspectos Gerais -----	04
3.2 - Base Cartográfica -----	05
3.3 - Caracterização do Sítio -----	05
3.3.1 - Solos -----	05
3.3.1.1 - Topografia / Fertilidade	
3.3.1.2 - Geomorfologia	
3.3.1.3 - Geologia	
3.3.2 - Usos do Solo -----	20
3.3.2.1 - Atividades Agropecuárias	
3.3.2.2 - Unidades de Conservação	
3.3.3 - Clima e Condições Metereológicas -----	23
3.3.4 - Qualidade do Ar -----	35
3.3.5 - Recursos Hídricos -----	35
3.3.6 - Ecossistemas -----	36
<b>4 - Sistema Antrópico -----</b>	<b>38</b>
4.1 - Caracterização Sócio - Econômica -----	38
4.2 - Dinâmica Populacional -----	40
4.3 - Dados Sociais Gerais -----	41



<b>5 - Caracterização do Empreendimento</b> .....	<b>42</b>
5.1 - Localização .....	42
5.2 - Áreas de Ocupação .....	42
5.2.1 - Áreas Construídas .....	42
5.2.2 - Área Total do Terreno .....	42
5.2.3 - Área Livre .....	42
5.3 - Mão de Obra .....	43
5.4 - Geração de Impostos .....	43
5.5 - Investimentos .....	43
5.6 - Descrição do Processo .....	43
5.6.1 - Geral .....	43
5.6.2 - Processo de Autodestilação de Hulha da Ermetra Energética .....	44
5.6.2.1 - Matérias Primas	
5.6.2.2 - Recêbimento de Matérias Primas	
5.6.2.3 - Preparação de Matérias Primas	
5.6.3 - Carregamento e Nivelamento .....	46
5.6.4 - Autodestilação .....	47
5.6.5 - Desenfornamento e Apagamento .....	49
5.6.6 - Classificação e Despacho .....	49
5.7 - Fontes de Emissões .....	52
5.7.1 - Efluentes Líquidos .....	52
5.7.2 - Resíduos sólidos .....	52
5.7.3 - Emissões Atmosféricas .....	53
5.7.3.1 - Gases	
5.7.3.2 - Particulados	
5.7.4 - Ruídos .....	53
5.8 - Caracterização das Emissões .....	54
5.8.1 - Emissões Líquidas .....	54
5.8.1.1 - Efluentes Industriais	
5.8.1.2 - Efluentes Domésticos	
5.8.2 - Emissões Atmosféricas .....	55
5.8.3 - Resíduos sólidos .....	55
5.8.4 - Ruídos .....	55
5.9 - Sistemas de Controle e Tratamento das Emissões .....	55
5.9.1 - Emissões Líquidas .....	55
5.9.1.1 - Efluentes Industriais	
5.9.1.2 - Efluentes Domésticos	



5.9.2 - Emissões Atmosféricas -----	57
5.9.2.1 - Tratamento dos Gases	
5.9.2.2 - Tratamento das Emissões de Particulados	
5.9.2.3 - Modelo Matemático de Dispersão Atmosférica	
<b>6 - Efeitos Ambientais Prováveis -----</b>	<b>76</b>
6.1 - Fase I - Preparação do Local -----	76
6.2 - Fase II - Implantação -----	76
6.2.1 - Obras -----	76
6.2.2 - Mão de Obra -----	77
6.3 - Fase III - Operacional -----	78
6.3.1 - Recursos Hídricos -----	78
6.3.2 - Resíduos Sólidos -----	78
6.3.3 - Ruídos -----	78
6.3.4 - Recursos Atmosféricos -----	78
6.3.4.1 - Emissões de Gases	
6.3.4.2 - Emissões de Particulados	
<b>7 - Procedimentos para Minimização dos Impactos -----</b>	<b>80</b>
<b>8 - Programa de Acompanhamento dos Efeitos Ambientais -----</b>	<b>81</b>
<b>9 - Conclusão -----</b>	<b>81</b>
<b>10 - Equipe Técnica -----</b>	<b>82</b>
<b>BIBLIOGRAFIA -----</b>	<b>83</b>



**USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A**  
**ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - E.I.A.**

**VOLUME II - DESENHOS**

- UDH - DG - 01 - Mapa de Localização, Direção Predominante dos Ventos, Mapa Geológico de Situação e Mapa de Localização no Estado.
- UDH - DG - 02 - Planta de Localização
  
- UDH - PB - 01 - Planta Piloto/Situação
- UDH - PB - 02 - Forno/Câmara de Combustão. Plantas e Detalhes
- UDH - PB - 03 - Túnel de Recombustão. Planta e Detalhe
- UDH - PB - 04 - Túnel de Recombustão. Seções.
- UDH - PB - 05 - Câmara de Expansão. Planta, Cortes e Detalhes.
- UDH - PB - 06 - Sistema de moagem e Silo de Alimentação. Planta e Vista.
- UDH - PB - 07 - Galpão. Plantas e Cortes.
- UDH - PB - 08 - Escritório/ Decantador. Plantas e Cortes.
- UDH - PB - 09 - Refeitório, Vestiário, Portaria, Balança. Plantas e Cortes.
- UDH - PB - 010 - Rede de Esgoto
- UDH - PB - 011 - Rede de Esgoto
- UDH - PB - 012 - Hidráulico/ Isométrico.



## 1 - Introdução

O presente Relatório Técnico apresenta os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) para uma Usina de Destilação de Hulha que deseja ser implantada no município de Aracruz (ES).

O empreendedor "Ermetra Energética S/A" objetiva financiar o projeto junto ao BANDES (Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo) utilizando, também, recursos do FUNRES e FINAME.

Trata-se de um empreendimento que pode ser considerado de pequeno porte, tendo em vista seus baixos níveis de produção porém, de muita importância para município de Aracruz, tendo em vista a utilização de mão de obra, totalmente local, além da geração de impostos.

Este Estudo de Impacto Ambiental objetiva apresentar as condições locais intervenientes e sua interrelação com o projeto a ser implantado de forma a que se possa perceber os impactos correlacionados advindos, positivos e negativos.

## 2 - O Empreendimento

### 2.1 - Identificação

Trata-se de uma usina de destilação do carvão mineral (Hulha) visando a produção de coque, que será utilizado como combustível em fornos e/ou fundições. Esta destilação é obtida submetendo-se o carvão mineral a uma determinada temperatura, por determinado período de tempo, necessários e suficientes para retirar as impurezas do carvão, transformando-o em um elemento formado basicamente por Carbono, elemento este denominado de coque (produto da destilação do carvão de hulha).

## 2.2 - Histórico/Justificativa

Indústria de Fundição que utiliza o processo de Forno Cubilot consome como fonte de energia e eventualmente como recarburante o Coque-material sólido e infusível resultante da destilação de hulha, constituído principalmente de carbono amorfo, quantidades variáveis de cinzas e residuais de matéria volátil - que para este uso deve se apresentar em granulometrias superiores a 80 mm.

A indústria Brasileira de Fundição a Cubilot, concentrada principalmente nos Estados de Minas Gerais e São Paulo e com algumas unidades importantes no Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina, consome atualmente entre 10.000 e 12.000 t/m de coque.

Desta demanda, cerca de 60% ( 6.500 t/m) são supridas por produção nacional, a partir de unidades de destilação instaladas em Santa Catarina, junto às minas, ou instalações de tratamento do carvão nacional.

Estas indústrias produzem coque de qualidade apenas razoável, com altos teores de cinzas e enxofre, devido às características do carvão de Santa Catarina.

Os restantes 40% da demanda são atualmente atendidos com importação, sendo os principais países fornecedores a Alemanha (para que coques de qualidade especial) e a China (para coques de qualidade intermediária).

Devido ao pequeno volume, cerca de 4.000 t/m, em qualidades diferentes, esta importação é um processo difícil e caro, o que traz alguns problemas para a indústria nacional.

O grupo que controlará a Ermetra Energética é um dos distribuidores de coque para fundições, atendendo a cerca de 20% do mercado nacional.

Para minimizar as dificuldades de importação e com o objetivo de oferecer ao mercado um produto nacional e de boa qualidade, de modo a substituir com vantagens o produto importado, ou pelo menos, parte dele, é que se pretende instalar uma unidade produtora de coque para fundição com capacidade para atender, no mínimo, 50% do mercado coberto pelo grupo da Ermetra.

Neste sentido foi dimensionada uma unidade de autodestilação de Hulha com capacidade nominal de 1.000 t/m de coque para fundição.

A eleição do Estado do Espírito Santo para esta instalação se deve à proximidade da matéria prima. O carvão metalúrgico importado já que foi negociado com a Companhia Siderúrgica de Tubarão- CST o suprimento de matéria prima para a unidade a ser instalada.

Dentro do espírito de interiorização da economia e dos investimentos e, no sentido de minimizar os efeitos ambientais em regiões de alta densidade populacional, foi escolhida uma área rural no município de Aracruz, próximo à localidade de Cachoeirinha, distrito de Riacho, onde está sendo adquirida uma área de cerca de 7,0 ha para a instalação da unidade de autodestilação.

### ***2.3 - Porte do Empreendimento***

Trata-se de um empreendimento definido como de "Pequeno Porte", tendo em vista o vulto das obras necessárias à sua implantação, bem como seu baixo nível de produção anual que pode ser comparado com a produção de apenas algumas horas de empreendimentos semelhantes, considerados de "Grande Porte".

Também considera-se de "Pequeno Porte", suas necessidades de infra-estruturas e de áreas de localização.

### ***2.4 - Atividades a serem Desenvolvidas***

Trata-se de uma Usina que utilizará como matéria prima básica o carvão mineral para a produção de coque, através da autodestilação do carvão citado.

As principais atividades a serem desenvolvidas são:

- Transporte de matéria prima (carvão);
- Manuseio do carvão (moagem e homogeneização);
- Carregamento e descarregamento dos fornos;
- Extinção (apagamento com água) do coque desenformado;
- Carregamento e transporte do produto produzido (coque);
- Manutenção dos equipamentos;
- Serviços administrativos.

## *2.5 - Endereço para Correspondência*

Engenheiro José Calazans Pena, Av. Fernando Ferrari, 2.102, sala 10, Goiabeiras, CEP 29075-050, Vitória, ES.

## **3 - Sítio**

### *3.1- Histórico / Aspectos Gerais*

O Município de Aracruz limita-se ao norte com Linhares, ao sul com Fundão, a oeste com Ibiracú e a leste com o oceano Atlântico e possui uma área de 1.435 km<sup>2</sup>, numa altitude média de 50m.

Além da sede, o município é constituído pelos distritos de Guaraná, Riacho, Jacupemba e Santa Cruz.

O projeto pretende situar-se no Distrito de Riacho, na localidade denominada Cachoeirinha.

Historicamente a colonização do hoje denominado município de Aracruz deveu-se em muito aos jesuítas. Nos primórdios da formação do Brasil, meio século após o seu descobrimento pelos portugueses, já aquela parte do território apresentava núcleos habitacionais. Em 1556, auxiliado pelo padre Diogo Jacomé, o padre Brás Lourenço sedimentou uma aglomerada conquista a que deu o nome de Aldeia Nova, atraindo várias tribos para as redondezas, entre elas a do histórico cacique Maraciaguaçu. A aldeia dos Reis Magos também data desta época.

Foi em 03 de abril de 1848 que houve o seu desmembramento e elevação à categoria de município, com o nome de Santa Cruz. A criação do distrito sede de Aracruz data de 9 de dezembro de 1884. Ainda nesse ano, ocorreu desmembramento do núcleo Conde D' Eu, que passou a constituir o atual município de Ibiracú.

A alteração do nome para Aracruz ocorreu em 31 de dezembro de 1943.

Finalmente, em 29/12/1953, a sede municipal foi elevada à categoria de cidade.

Neste município localiza-se a Aracruz Florestal, que possui 70.000 hectares de terras plantadas, dos quais 60.000 ocupados por eucaliptais e 10.000 por área de preservação.

Com a portaria 784, do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), formaram-se no Espírito Santo diversas empresas dirigidas para o ramo do reflorestamento. Adquiriram amplas áreas nos municípios de São Mateus, Conceição da Barra, através da Aracruz Florestal e instalou-se em Aracruz a fábrica de celulose.

Localiza-se em Barra do Riacho, a PORTOCEL, que destina-se à exportação de celulose produzida pela Aracruz Celulose S/A.

### ***3.2 - Base Cartográfica***

Para o desenvolvimento dos estudos foram utilizadas as seguintes bases Cartográficas : IBGE, escala 1 : 100.000 e IJSN (Instituto Jones dos Santos Neves), escala 1 : 50.000.

### ***3.3 - Caracterização do Sítio***

#### **3.3.1 - Solos**

##### **3.3.1.1- Topografia/Fertilidade**

Sua topografia varia de plana a ondulada, possui 87% de suas áreas com declividade abaixo de 30%.

A fertilidade varia entre média e baixa com terrenos relativamente ácidos.

##### **3.3.1.2 - Geomorfologia**

A região na qual se localizará a Usina de destilação de hulha é caracterizada por apresentar uma morfologia entre os compartimentos serrano e da planície costeira, do centro-norte da folha de Aracruz (IBGE, 1979).

Geomorfologicamente conhecida como Platô Terciário ou ainda Zona dos Tabuleiros Terciários, é constituído por sedimentos continentais da Formação Barreiras, numa altitude que varia de 30 a 50 m.

A rede hidrográfica subparalela é marcada pela presença de vales de fundos aplainados, colmatados por sedimentos quaternários, onde os cursos d' água possuem dimensões insignificantes e são incompatíveis com as dimensões dos vales. As diferentes condições paleoclimáticas de escavações são assim confirmadas.

A oeste, composta por rochas cristalinas pré-cambrianas, a região serrana apresenta relevo mais acidentado, drenado por uma rede hidrográfica densa e de padrão dendrítico.

A região litorânea ou Planície Costeira, apresenta-se estreita e é caracterizada pela presença de cordões litorâneos, paralelos à costa ou segundo a direção NW-SE. Esta feição quaternária é resultante dos processos sedimentares fluvial, marinho e eólico que atuaram isolada e conjuntamente no estado.

Localmente, a usina será instalada sobre sedimentos Miocênicos, de topografia ligeiramente ondulada, onde o predomínio da pedogenização é verificado. O tipo de ocupação atual do solo é a pastagem, não se verificando nenhum tipo de ação erosiva.

### 3.3.1.3- Geologia

#### A - Geologia Regional

O estado do Espírito Santo apresenta uma intercalação de rochas Proterozóicas, quartzitos, calcáreos e dolomitos com granitos migmatitos, charnoquitos e gnaisses do Arqueozóico. A perturbação gravitacional ocorrida à aproximadamente 1350 m.a. é o principal agente causador de tal tipo de ocorrência.

A coluna estratigráfica pode assim ser resumida:

#### A - 1) Associação Paraíba do Sul:

Representada por um conjunto de gnaisses e migmatitos, localmente com intercalações descontínuas de quartzitos, mármore, anfíbolitos, gnaisses, meta e diatexitos, charnockitos, rochas ácidas e básicas.

Os complexos receberam as denominações seguindo a litologia predominante. Assim o complexo Charnockítico engloba não só os charnockitos, como também os metamorfitos de composição intermediária a básica.

A associação Paraíba do Sul juntamente com o Complexo Charnockítico, constituem a denominada série Paraíba- Desengano de Rosier (1965), enquanto o Complexo Migmatítico corresponde em parte às rochas graníticas grosseiras que se encontram no estado do Rio de Janeiro, fazendo parte da Serra dos Órgãos, segundo o mesmo autor.

Os aspectos topográficos desta unidade são os mais variados, dependendo mais do tectonismo sofrido do que propriamente dos tipos litológicos nela contidos.

Nas regiões mais arrasadas, um relevo com topografia suave e ondulada é observado, contrastando com o relevo acidentado das regiões de intenso tectonismo, condicionando a morfologia à orientação da foliação.

#### A - 1.1) Complexo Charnockítico

As rochas charnockíticas no Brasil foram identificadas e classificadas pela primeira vez por Brajnukov (1953), na região do médio Rio Doce, no estado do Espírito Santo.

O termo "Complexo Charnockítico" foi então utilizado para definir um conjunto de rochas, de textura maciça, de coloração esverdeada, de composição intermediária à básica, contendo hiperstênio, ortoclásio micropertítico e labradorita.

Estas rochas envolvem, na verdade, enderbitos, monzonitos, granitos e quartzo-dioritos.

Os gnaisses e migmatitos desta unidade constituem as litologias que apresentam as maiores variedades de caracteres macroscópicos e petrográficos. Grande parte destas rochas são tipicamente de fácies anfíbolito, constituídas basicamente por quartzo, microclina, plagiocásio sódico e biotita. Foram consideradas pertencentes ao Ciclo Transamazônico porque muitas das suas associações e das características macro e microscópicas se aproximam das rochas associadas aos granulitos.

A presença de rochas granulíticas entre os migmatitos denunciam seu vínculo com as rochas da Associação Charnockítica.

Pode-se dizer, então que esses migmatitos correspondem às rochas antigas do Ciclo Transamazônico, retrabalhadas posteriormente no Ciclo Brasileiro, com idade de 600 milhões de anos.

#### A -1.2) Complexo Migmatítico

Os migmatitos homogêneos-diatexitos estão representados regionalmente pelos "gnaisses granitóides", Rosier (1965), de composição geral predominantemente granítica, granodiorítica, quartzo-diorítica e tonalítica, podendo ainda ser dioríticas, como verificado na região de Lajinha.

Esses migmatitos são, provavelmente produtos da granitização em estágio mais elevado de anatexia, das rochas da Associação Paraíba do Sul. Os paleossomas são constituídos por biotita-gnaiss, com granulação média e com intercalações concordantes de rochas anfibolíticas. Os neossomas são constituídos pelos mobilizados pegmatóides.

A acentuada frequência no interior dos diatexitos de corpos lenticulares e raramente rochas calcossilicatadas e dioritos, fortalece a hipótese da origem desses granitóides a partir dos gnaisses da Associação Paraíba do Sul.

O padrão morfológico do complexo migmatítico apresenta-se característico, assumindo formatos "dômicos" com predomínio de morros pontiagudos e escarpados e quase verticalizados em muitos locais.

#### A -1.3) Maciços Intrusivos

Pertencem a esta unidade todos os corpos com estruturas de forma aproximadamente circular, e que apresentam tipos litológicos com diferenciação de ácidos, intermediários e básicos.

Nas estruturas de forma quase circular, predominam rochas de textura granítica, apresentando em alguns corpos diferenciações desde os tipos ácidos até os básicos, podendo aparecer também em corpos alcalinos.

As litologias comuns são granitos, granodioritos, dioritos, sienitos e rochas gabróides (noritos e/ou gabros).

Os granitos são normalmente cinza claro, granulação fina à grosseira, às vezes porfirítica, textura isotrópica e constituídos por feldspato, quartzo, biotita e metálicos (magnetita, principalmente).

Os dioritos são rochas de coloração acinzentada ou totalmente escura, equigranular, geralmente de granulação média, densa, composta por piroxênio e/ou anfibólio, biotita, às vezes pórfiros dispersos de feldspato e quartzo, de tamanho médio em torno de dois centímetros e abundante magnetita.

Os tipos melanocráticos são constituídos pelas rochas gabróides que apresentam granulação variando de média a grosseira, homogênea, composta por piroxênios, anfibólios, biotita e feldspato.

Os contatos entre esses corpos e as encaixantes se fazem de forma gradacional, e às vezes de forma brusca e discordante.

Os corpos e diques intrusivos de pequeno porte, geralmente básicos, ocorrem preenchendo fraturas, com direção SW/NE e SE/NW sem promoverem, entretanto, algum tipo de metamorfismo nas zonas de contato.

#### A - 1.3.1) Intrusivas Alcalinas e Básicas

Essas, na sua maioria, pertencem ao Mesozóico, ocorrendo na forma de diques enquanto as alcalinas ocorrem sob a forma de focos.

As rochas básicas são representadas na sua maioria por diabásio e, raramente, por basalto. Essas rochas ocorrem geralmente preenchendo falhas ou fraturas, alinhadas segundo a direção regional, e quando decompostas, apresentam-se em blocos arredondados, resistentes, com esfoliação esferoidal. Dessas se origina um solo característico, argiloso e de coloração avermelhada.

O contato das rochas alcalinas com as encaixantes é brusco e são cercadas por diques de diabásio e por diques de traquito nefelínico.

#### A - 2) Formação Barreiras

É constituída por camadas variadas de sedimentos, aflorando ao longo da costa e constituindo tabuleiros.

São sedimentos arenosos, de granulação fina a grosseira com níveis argilosos e, localmente apresentam intercalações de camadas ou lentes de cascalhos, formadas por seixos geralmente arredondados.

Dentre os sedimentos, ocorrem arenitos feldspáticos e arcósios. Possuem cores variadas, pois apresentam-se mesclados com várias tonalidades especialmente róseas, avermelhadas e arroxeadas.

Os tabuleiros, que são depósitos sedimentares do Terciário, são levemente inclinados de Norte para Sul e em direção ao litoral. Junto à costa possuem aproximadamente 30 m de altitude, atingindo altitudes superiores a 100m quando próximos às elevações do Cristalino.

Em direção ao mar, os tabuleiros são barrados por cordões litorâneos, ou então atingem o mar formando a costa recortada por falésias. Para o interior, retalham-se por uma drenagem dendrítica pouco espaçada, onde são comuns os afloramentos de arenitos com crosta ferruginosa e, por vezes, com ocorrências de caulim, sem qualquer disposição de estrutura sedimentar.

### A - 3) Sedimentos Quaternários

Os sedimentos quaternários distribuem-se ao longo de toda a costa do Estado do Espírito Santo, dando origem a vários tipos de depósitos, tais como os terraços antigos; os extensos depósitos de cordões de praia, resultantes do retrabalhamento dos sedimentos fluviais pelo mar; a linha de recifes de arenito coincidente com a atual linha de costa, que foram originados após a regressão ocorrida onde formou-se uma extensa laguna que ocupou 5,7% da área total do Estado.

A grande laguna está hoje quase totalmente aterrada, transformada em planície alagadiça, envolvendo ainda várias lagoas de certa importância, dentre as quais Suruaca e Monsarás, com cerca de 10 km<sup>2</sup> cada e ainda a Bonito, a Cupido, a Pau- Atravessado. No limite entre os terrenos do Plioceno e do Pleistoceno, encontra-se várias outras, como a do Durão, a do Aviso, a do Testa e a de Juparanã, com uma área de 60 km<sup>2</sup>.

Os sedimentos mais recentes aparecem distribuídos ao longo dos atuais cursos dos rios e lagos, pertencentes aos depósitos flúvio-lacustres.

## B) Geologia Local

A área de instalação da Usina de destilação de hulha é caracterizada por afloramentos Terciários e Quaternários, evidenciando a deposição Cenozóica.

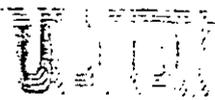
Especificamente o Terciário é de maior importância, uma vez que a Usina se instalará sobre o domínio geológico da Formação Barreiras, como pode ser observado no desenho Nº UDH - DG - 01 (volume II). Esta, é constituída por sedimentos siltosos, argilosos e arenosos de granulometria variável de média a grosseira. Os caracteres sedimentológicos citados e principalmente verificados nas quatro sondagens a percussão efetuadas, certificam o ambiente continental de deposição, resultante principalmente do suprimento alóctono de sedimentos. Em decorrência, os arenitos feldspáticos são os principais representantes petrográficos.

Ainda, utilizando os dados de sondagem, verificou-se a existência do aquífero na faixa de 7 a 10 metros de profundidade, corroborando assim, a alternância de eventos deposicionais para esta porção da Formação Barreiras.

A superfície plana, ligeiramente ondulada, cuja altitude é de 45 m, associada à ausência de erosão, ao relêvo regional, à litologia e formação geológica, fornece uma classificação para o solo do tipo Podzólico Amarelo álico (Projeto RadamBrasil, 1983).

A leste da Usina, aproximadamente 6 Km e numa reduzida área, afloram os sedimentos Quaternários Marinheiros, e a noroeste os Quaternários Aluvionares. Os marinhos, representantes da Planície Costeira (ou Litorânea) são constituídos basicamente por areias quartzosas de cores amarelas, de granulação grosseira, com certo selecionamento. São grãos que variam de subangulares a arredondados, encontrando grãos de feldspatos e minerais máficos, especificamente biotita. Esses sedimentos são distribuídos ao longo da costa numa fisiografia resultante da interação ou não dos modelados marinhos, fluviomarinhos e eólicos.

Os aluvionares fluviolagunares, apresentam-se com características idênticas ao material que os compõe, areias e siltes inconsolidados, com estratificações cruzadas e gradativas, terminando com sedimentos pelíticos.



Sonda e Perfurocoes Ltda.

Vitória, 15 de abril de 1994

A  
ERMETRA - Energetica S/A  
Distrito de Cachoeirinha  
Aracruz - ES

Ass.: Sondagens de reconhecimento.  
Ref.: Área onde será construída a Usina de destilação de  
          alcalha  
Att.: Dr. Calazans.

Prezados Senhores:

O presente relatório apresenta os resultados das sondagens SP-01, SP-02, SP-03 e SP-04 executadas no local em referência.

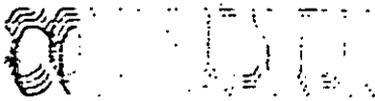
Os 4 (quatro) furos de reconhecimento foram executados pelo método à percussão, com tubo de revestimento de 64 mm (2 1/2") de diâmetro. O total perfurado atingiu 52,80 metros.

As amostras foram extraídas mediante a cravação de um amostrador de 2" e 1 3/8" de diâmetro externo e interno, respectivamente, sendo medidos, de metro em metro, os números de golpes com um martelo de 65 kg e altura de queda de 75 cm, necessários para fazer o referido amostrador penetrar 30 cm no terreno.

Registrou-se, no campo, em cada operação de amostragem, os números de golpes necessários para cravação de 45 cm do amostrador, em etapas de 15 cm.

Nos perfis individuais apresentados em anexo, estão assinalados, em gráfico e numericamente, os números de golpes necessários para a penetração dos 30 cm iniciais (I) e dos 30 cm (F).

Nos casos em que a penetração total do amostrador é inferior a 45 cm, o registro é apresentado na forma de uma fração onde o numerador indica o número de golpes e o denominador a penetração correspondente em centímetros.



Sondagens e Perfurações Ltda.

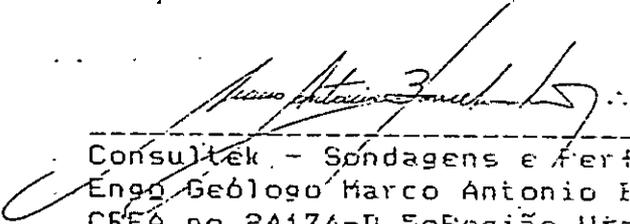
Os perfis registram ainda a situação e numeração das camadas extraídas, a profundidade das diversas camadas encontradas em relação a boca do furo, o nível do lençol freático, a cota da boca do furo (quando fornecida pelo cliente) e a classificação dos solos descritos de acordo com a nomenclatura da ABNT.

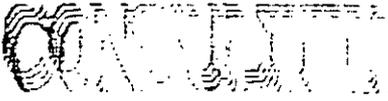
A anotação, "impenetrável à percussão", porventura citada nos perfis, não indica necessariamente que tenha sido atingida rocha, mas apenas que foi encontrado um obstáculo não perfurável pela ferramenta normal de sondagem à percussão.

As sondagens não foram executadas até o impenetrável por ordem do Cliente.

Sendo só para o momento, colocamo-nos ao inteiro dispor de V.Sas., para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

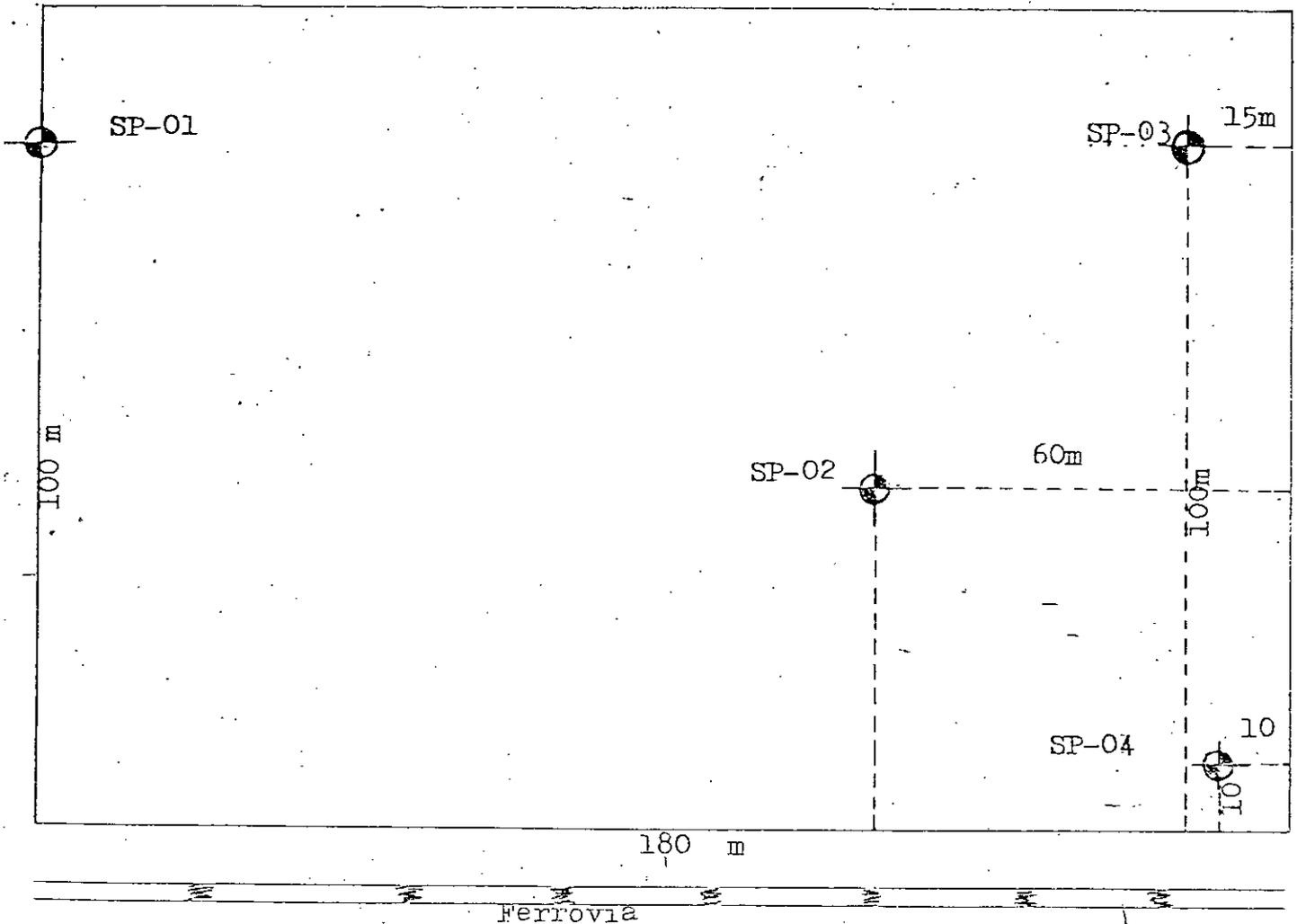
  
-----  
Consultek - Sondagens e Perfurações Ltda  
Engo. Geólogo Marco Antonio Barcelos Lima  
CREA no 24174-II 5ª Região Ursto 18/78 ES.



Sondagens e Perfurações Ltda.

Cliente: ERMETRA Energetica S/A  
Local : Cachoeirinha.  
Município : Aracruz.  
Estado do Espírito Santo.

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS SONDAJENS



Convenções:



Furos de Sondagens à Percussão

Tel.(Fax.): (027) 235-2931

Av. Nossa Senhora da Penha, 2462, sala 107, Edifício Fontana.  
Praça do Campo - Vitória - ES. CEP: 29045-402



**CONSULTER**

ASSESSORIA EMPRESARIAL LTDA

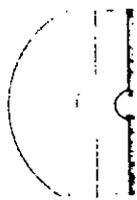
CLIENTE: ERMETRA - Energetica S/A

LOCAL: Cachoeirinha/Aracruz OBRA: Usina de destilação de Hulha.

DATA: 10/04/94 NÍVEL D'ÁGUA - INICIAL: 8,20 m FINAL: 7,40 m

SONDAGEM: SP-01 COTA: Não fornecida pelo ENG. Marco Antonio Cliente.

Penetrações. Nº De Golpes 30/30 cm		Cota (m)	Perfil de Amostra	Profundidade de Comodo (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
I = 1ª e 2ª Penetrações					
F = 2ª e 3ª Penetrações		I	F		
Gráfico					
5	10	15			
		7	9	1,20	Areia média à fina, pouco argilosa, pouco compacta, amarela.
		11	13		
		15	17		
		16	18		
		19	21	4,90	Areia média à grossa, silto-argilosa, medianamente compacta, cinza clara.
		20	20		
		19	23	7,00	Argila siltosa, pouco arenosa, rija, amarela clara.
		20	25		
		24	25		
		27	29		
		25	30		
		27	31	12,45	Argila silto-arenosa, muito rija, variegada.
					dura.
					Sondagem paralisada por ordo Clinte.



CONSULTER

ASSESSORIA EMPRESARIAL LTDA

CLIENTE: ERMETRA - Energetica S/A

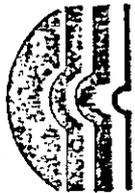
LOCAL: Cachoeirinha/Aracruz OBRA: Usina de Destilação de Hulha.

DATA: 10/04/94 NÍVEL D'ÁGUA - INICIAL: 6,85 m FINAL: 8,10 m

SONDAGEM: SP-02 COTA: Não fornecida pelo ENGº Marco Antonio.

Gráfico		Nº de Golpes		Cota (m)	Perfil do Amostrador	Profundidade de Cota (m)	AMOSTRADOR Ø 2 1/2" — Ø INTERNO: 34,9 mm — Ø EXTERNO: 50,8 mm PESO: 65 kg — ALTURA DE QUEDA: 75 cm
I	F	I	F				
Penetração: Nº De Golpes: 30/30 ca. I = 1ª a 2ª Penetrações F = 2ª a 3ª Penetrações							
5	10	15					
						0,90	Argila, pouco arenosa, média, cinza clara.
			9	11	1		
			14	15	2		
			18	16	3		
			15	15	4		Areia média, silto-argilosa, medianamente compacta, cinza clara.
			14	19	5		
			18	21	6		
			20	23	7	6,80	
			24	26	8		
			21	25	9		Argila silto-arenosa, muito rija, variegada.
			23	26	10		
			25	27	11		
			28	31	12	12,45	Sondagem paralisada por ordem do Cliente.

8,10 metros (11/04/94)



# CONSULTEK

ASSESSORIA EMPRESARIAL LTDA

CLIENTE: ERMETRA - Energetica S/A

LOCAL: Cachoeirinha/Aracruz OBRA: Usina de Destilação de Hulha.

DATA: 10/04/94 NÍVEL D'ÁGUA - INICIAL: 6,85 m FINAL: 8,10 m

SONDAGEM: SP-02 COTA: Não fornecida pelo ENG<sup>o</sup>: Marco Antonio. Cliente.

Gráfico		Nº de Golpes		Cota (m)	Perfil de Amostra	Profundidade de Comada (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
I	F	I	F				
Penetração. Nº De Golpes 30/30cm I = 1ª e 2ª Penetrações F = 2ª e 3ª Penetrações							AMOSTRADOR Ø 2 1/2" — Ø INTERNO: 34,9mm — Ø EXTERNO: 50,8mm PESO: 65 kg — ALTURA DE QUEDA: 75 cm
3	10	15					
			9	11	1	0,90	Argila, pouco arenosa, média, cinza clara.
			14	15	2		
			13	16	3		
			15	15	4		Areia média, silto-argilosa, medianamente compacta, cinza clara.
			14	19	5		
			18	21	6		
			20	23	7	6,80	
			24	26	8		
			21	25	9		Argila silto-arenosa, muito riça, variegada.
			23	26	10		
			25	27	11		
			28	31	12	12,45	Sondagem paralisada por ordem do Cliente.

# CONSULTEK

ASSESSORIA EMPRESARIAL LTDA

LIENTE: ERMETRA - Energertica S/A

LOCAL: Cachoeirinha /Aracruz OBRA: Usina de destilação de Hulha.

DATA: 11/04/94 NÍVEL D'ÁGUA - INICIAL: 9,0 m FINAL: 9,80 m

SONDAGEM: SP-03 COTA: Não fornecida pelo ENO: Marco Antonio.

Penetração Nº De Golpes 30/30 cm I x 1ª a 2ª Penetrações ————— F x 2ª a 3ª Penetrações - - - - -		Cota (m)	Perfil de Amostra	Profundidade de Comado (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
Gráfico	Nº de Golpes					
5	10	15	I	F		
			9	12	0,90	Areia média à fina, pouco compacta, cinza clara.
			7	13		
			12	16		
			13	18		
			16	21		
			19	24		
			20	24	7,00	
			24	27		
			30	33		
			34	38		
			40			
			45		12,45	
			9,8 metros (11/04/94)			
						Argila, areno-siltosa, muito rija, variegada.
						dura.
						Sondagem paralisada por ordem do Cliente.



COMPANHIA SANEAMENTO DE ARACRUZ S.A.  
 AVENIDA BRASIL, 17 - JARDIM RESIDENCIAL LINDA

CLIENTE: ERMETRA - Energetica S/A.

LOCAL: Cachoeirinha/Aracruz OBRA: Usina de destilação de Hulha.

DATA: 11/04/94 NÍVEL D'ÁGUA - INICIAL: 9,5 m FINAL: 9,4 m.

SONDAGEM: SP-04 COTA: Não fornecida pelo Cliente. ENG: Marco Antonio

Penetração por 30 Golpes		Cota (m)	Profundidade (m)	Profundidade Coteada (m)	AMOSTRADOR G 2.177 - ( INTERNO: 34,5 mm - ( EXTERNO: 50,6 mm	
Nº de Golpes						
Gráfico		I	F	Ponto de Amostra	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
5	10					15
		13	15	1	0,95	Areia média à fina, pouco argilosa amarela.
		11	11	2		
		10	13	3		Argila silto-arenosa, rija à muito rija, amarela clara.
		17	18	4		
		20	22	5	5,75	
		21	25	6		
		19	23	7		Argila com areia média à fina, pouco siltoosa, rija, cinza clara.
		20	22	8		
		17	21	9	8,80	
		18	25	10		
		22	27	11		
		20	23	12		Areia média, silto-argilosa, compacta, variegada.
		21	26	13		
		22	26	14		
		25	31	15	15,45	Sondagem paralisada por ordem do Cliente.

### 3.3.2 - Usos do Solo

#### 3.3.2.1 - Atividades Agropecuárias

A principal e mais importante utilização do solo se dá através de atividades Agropecuárias.

O município apresenta as seguintes principais atividades agropecuárias: Eucalipto e Pecuária; café, feijão, mandioca, milho e arroz como culturas secundárias. Apresenta ainda a heveicultura como embrionária, localizada em Santa Rosa, Guaraná e Lagoa do Aguiar e bolsões de banana, cana, arroz, pimenta do reino e mamão.

Segundo informações, basicamente 50% da área municipal está destinada à plantação de eucalipto e os 50% restantes se divide: 70% em áreas de pastagens e 30% em atividades agrícolas.

O município se compõe de dois setores de produção:

#### SETOR DE PRODUÇÃO I (onde se situa a área de projeto)

- Eucalipto
- Pimenta do Reino
- Mamão

#### SETOR DE PRODUÇÃO II

- Pecuária
- Café
- Feijão
- Mandioca
- Milho
- Arroz
- Heveicultura
- Banana
- Cana
- Arroz

O município de Aracruz na década 1960/1970 apresentava involução em lavoura permanente, lavoura temporária, matas e florestas naturais e terras

inaproveitáveis em 72,7, 24,1, 54,8 e 11,3% respectivamente, e evolução em matas e florestas plantadas (99,2%) e terras produtivas não utilizadas em 57,5%.

Porém, no período 1970/1980, há acréscimo em lavoura permanente (14,3%), matas e florestas plantadas (69,9%) e pastagens em 34,8% e decréscimo em lavoura temporária, matas e florestas naturais e terras produtivas não utilizadas em 23,0, 19,3 e 99,42% respectivamente, tendo desaparecido as terras não aproveitadas.

No geral, constatam-se evoluções no total de área municipal em 62,80%, no período 1960/1980.

Verifica-se, no período 1960/1990, o crescimento expressivo em matas e florestas plantadas e em áreas em pastagens e o decréscimo significativo em matas e florestas naturais, terras produtivas não aproveitadas e o desaparecimento de terras inaproveitadas no município. A participação relevante em matas e florestas plantadas justifica-se pela implantação dos grandes projetos referentes à plantação de eucaliptos; enquanto o acréscimo significativo em área de pastagens se deve à concentração de terras nas propriedades acima de 1.000 ha e ao farto crédito concedido à pecuária até 1975. Já o maior aproveitamento da terra produtiva não aproveitada e inaproveitada se justifica, em parte, pela implantação dos grandes projetos.

#### A) SETOR DE PRODUÇÃO I - (onde se situa a área de projeto)

Localiza-se na parte leste de Aracruz e limita-se a oeste com o setor de produção II, que possui como principal atividade a pecuária.

Compõe-se praticamente de 50% da área municipal; sua principal atividade é o eucalipto; e plantado em áreas contínuas. Possui em seu interior dois bolsões: um de mamão e outro de pimenta do reino.

O eucalipto originou-se, principalmente, segundo dois objetivos básicos: produção de celulose e de carvão. A produção de celulose está relacionada com a implantação da Aracruz Celulose, em Aracruz, juntamente com a construção da CENIBRA (Celulose Nipo-Brasileira), localizada em Minas Gerais.

Nesse setor localiza-se 35.762,03 hectares de eucaliptos. O eucalipto destinado à fabricação de carvão, vincula sua existência à Lei no. 4.771 de 1965, que obriga a reposição florestal em dimensões proporcionais à retirada do material

lenhoso das florestas, mais a Lei no. 5.016 de 02/09/1966 e as demais regulamentares que daí se seguiram, tendo como objetivo o incentivo fiscal ao reflorestamento. Não ficam excluídas das leis aqui mencionadas as subsidiárias das indústrias de celulose que ainda se favorecem de muitos outros incentivos e insenções a nível estadual.

Em Aracruz o setor de eucalipto constitui-se enquanto unitário e localiza-se nas áreas de relevo mais plano, possui fertilidade regular tendendo a baixa, o que na realidade não se trata de um fator impeditivo do desenvolvimento do eucalipto, uma vez que são utilizados corretivos que devolvem a fertilidade regular necessária para o plantio de maneira economicamente viável.

Em relação à estrutura fundiária por área, domina o estrato acima de 1.000 ha. Esse setor congrega 3 estabelecimentos, ocupando uma área de aproximadamente 39.500 ha; destes, somente um estabelecimento representa 93,67% do setor.

No tocante às condições técnicas, o grau de mecanização e de inovações físico-químicas e biológicas é bastante elevado. Isso é favorecido, por um lado, pelos próprios condicionantes naturais favoráveis: relevo plano em áreas de baixa altitude, facilitando a mecanização. Por outro lado, a estrutura fundiária concentrada viabiliza a existência de extensas áreas contínuas e é indicador importante do nível capitalista do empreendimento, que por sua vez se vincula ao nível tecnológico do setor e às relações de produção existentes, ou seja, à utilização de trabalho assalariado.

## B) SETOR DE PRODUÇÃO II

O setor de produção II localiza-se na parte oeste de Aracruz.

Conforme dados colhidos em campo, este setor corresponde a cerca de 50% da área municipal.

Segundo dados da EMATER local, 70% desse setor é ocupado pela pecuária, principalmente a de corte; os 30% restantes são dedicados às atividades agrícolas que tem o café como principal expoente, 70% dos estabelecimentos agrícolas situam-se abaixo de 100 ha.

Este setor pode ser classificado como unitário, uma vez que a pecuária domina em valor gerado a área ocupada.

Este setor possui fertilidade variando de média a baixa.

Sua estrutura fundiária, em termos de área, apresenta dominância nos estratos 100-500 e 500 ha. Entretanto, no que se refere ao número de estabelecimentos, o estrato que predomina é 15-100ha e subdomina o 0-15ha.

### MUNICÍPIO DE ARACRUZ

#### Evolução do Uso do Solo

Fonte : IBGE - Censo Agropecuário

Ano	LP		LT		Matas e Florestas				Pastagens		Terras prod. não utilizáveis		Terras inaproveitáveis		Total	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Naturais		Plantadas		Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
					Área (ha)	%	Área (ha)	%								
1960	10.054	12,78	7.605	9,67	30.487	38,76	89	0,11	18.096	23,01	10.080	12,82	2.242	2,85	78.653	100
1970	2.747	3,21	5.775	6,74	13.789	16,1	10.769	12,57	26.881	31,38	23.710	27,68	1.988	2,32	85.659	100
1975	1.542	1,46	4.558	4,32	6.081	5,77	34.957	33,16	39.417	37,39	11.936	11,32	6.920	6,56	105.411	100
1980	3.205	2,56	4.447	3,55	11.133	9	35.779	28,56	41.219	32,9	1.297	1,03	-	-	125.253	100

LP - Lavoura Permanente

LT - Lavoura Temporária

#### 3.3.2.2 - Unidades de Conservação

O Município congrega as seguinte as unidades de Conservação:

- Reserva Indígena de Comboios (833 ha)
- Reserva Indígena de Caieiras Velhas (1.000 ha)
- Reserva Florestal de Aricanga (270 ha)
- Reserva Biológica de Comboios (833 ha)
- Reserva ecológica dos Manguezais dos rios Pirequê-açu e Pirequê-mirim

#### 3.3.3 - Clima e Condições Meteorológicas

Predomina em toda a extensão do município Clima Tropical Litorâneo, com inverno sêco, pouco acentuado. As chuvas são mais frequentes entre os meses de outubro a janeiro e observa-se estiagens de verão entre janeiro e fevereiro.

A média anual de chuvas é de 1.463,2 mm/ano.



Os dados, a seguir, foram obtidos junto à Aracruz Celulose S/A, que opera uma Estação Meteorológica, situada próximo à área do empreendimento (aproximadamente 15 km).



### PORCENTAGEM MENSAL POR DIREÇÃO DOS VENTOS - ANO 1992

Fonte : Aracruz Celulose S/A.

MESES	NW	NE	SW	SE	N	W	S	E	PRED.
JAN	15,2	59,4	16,8	4,6	3,0	0,5	0,5	-	NE
FEV	21,0	32,2	20,6	17,0	4,5	1,1	0,2	3,4	NE
MAR	24,4	32,9	31,4	5,5	1,9	0,3	1,6	2,0	NE/SW
ABR	31,7	16,4	34,0	8,9	2,5	0,6	5,1	0,8	SW/N W
MAI	39,9	11,5	34,1	11,7	1,1	-	1,4	0,3	NW/S W
JUN	38,4	12,0	34,6	11,5	1,6	1,0	0,7	0,2	NW/S W
JUL	21,9	10,8	49,0	15,0	0,7	0,1	2,5	-	SW
AGO	22,1	15,3	39,3	18,9	0,6	-	3,8	-	SW
SET	30,4	21,2	34,6	9,6	2,3	0,1	1,4	0,4	SW/N W
OUT	23,5	35,4	21,5	12,9	3,7	0,3	2,2	0,5	NE
NOV	20,8	45,8	14,3	8,6	8,1	-	0,6	1,8	NE
DEZ	17,0	31,9	29,7	12,0	6,0	0,4	2,6	0,4	NE/SW
MÉDIA	25,4	27,2	30,0	11,3	3,0	0,4	1,9	0,8	

**VELOCIDADE DOS VENTOS (m/s) - ANO 1992**

Fonte : Aracruz Celulose S/A.

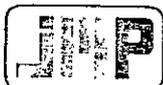
MESES	MÉDIA	MÉDIA MÁX	MÉDIA MÍN	V. MÁX	V. MÍN
JAN	3,6	5,4	1,4	7,5	0,5
FEV	2,3	4,4	0,9	7,0	0,5
MAR	2,5	4,6	1,0	6,5	0,5
ABR	2,2	4,3	0,9	6,0	0,5
MAI	2,5	4,1	1,2	6,0	0,5
JUN	2,5	4,3	1,2	7,0	0,5
JUL	2,7	4,7	1,1	7,0	0,5
AGO	2,6	4,6	1,0	6,5	0,5
SET	2,7	5,1	1,0	7,5	0,5
OUT	2,9	5,1	1,5	7,5	0,5
NOV	3,1	5,3	1,5	7,5	0,5
DEZ	2,8	4,7	1,3	6,5	0,5



**UMIDADE RELATIVA DO AR (%) - ANO 1992**

Fonte : Aracruz Celulose S/A.

MESES	MÉDIA	MÉDIA MÁX	MÉDIA MÍN	V. MÁX	V. MÍN
JAN	91,0	97,8	78,6	99,0	56,0
FEV	89,0	98,0	73,8	99,0	48,0
MAR	82,0	90,4	69,0	96,0	54,0
ABR	87,0	98,0	70,0	99,0	52,0
MAI	85,1	98,0	70,2	99,0	39,0
JUN	85,8	96,6	66,9	99,0	47,0
JUL	90,1	98,5	76,1	99,0	58,0
AGO	85,5	95,9	71,9	99,0	54,0
SET	89,0	96,7	76,6	99,0	52,0
OUT	88,6	96,4	75,7	100,0	57,0
NOV	90,3	97,6	76,8	100,0	54,0
DEZ	88,3	97,2	75,6	100,0	53,0
MÉDIA	87,6				

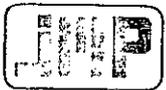


PRESSÃO ATMOSFÉRICA (mbar) - ANO 1992

Fonte : Aracruz Celulose S/A.

MESES	MÉDIA	MÉDIA MÁX	MÉDIA MÍN	V. MÁX	V. MÍN
JAN	1.011,0	1.012,4	1.009,3	1.015,5	1.006,0
FEV	1.015,5	1.016,7	1.013,8	1.020,0	1.009,0
MAR	1.015,4	1.016,9	1.014,0	1.019,0	1.011,0
ABR	1.012,5	1.014,6	1.010,8	1.018,0	1.005,0
MAI	1.014,1	1.015,9	1.012,4	1.021,0	1.006,0
JUN	1.018,9	1.020,5	1.017,4	1.025,0	1.012,0
JUL	1.021,4	1.022,9	1.019,2	1.027,5	1.013,0
AGO	1.020,6	1.022,6	1.018,8	1.026,0	1.013,0
SET	1.018,0	1.019,8	1.016,2	1.025,0	1.011,5
OUT	1.015,8	1.017,6	1.013,7	1.023,0	1.007,0
NOV	1.013,2	1.015,1	1.011,2	1.018,0	1.005,5
DEZ	1.012,5	1.014,4	1.010,6	1.018,5	1.006,0

MÉDIA	1.015,7			1.027,5	1.005,0
-------	---------	--	--	---------	---------

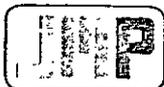


PORCENTAGEM MENSAL POR DIREÇÃO DOS VENTOS - ANO 1993

Fonte : Aracruz Celulose S/A.

MESES	NW	NE	SW	SE	N	W	S	E	PRED.
JAN	39,0	35,3	11,8	6,2	4,2	1,5	0,5	1,5	NW/NE
FEV	27,4	34,5	5,0	3,1	15,8	1,8	0,2	12,2	NE
MAR	42,1	30,3	15,6	5,3	4,9	1,0	0,4	0,4	NW
ABR	25,2	18,1	42,2	11,6	1,3	1,5	0,1	-	SW
MAI	23,3	13,9	55,8	4,2	1,4	1,2	0,1	0,1	SW
JUN	27,4	20,7	40,1	8,1	1,2	2,5	-	-	SW
JUL	27,2	31,7	31,4	6,1	2,5	1,1	-	-	NE/SW
AGO	22,8	20,4	43,6	10,8	0,3	2,1	-	-	SW
SET	21,7	36,1	36,8	3,1	1,7	0,6	-	-	NE/SW
OUT	19,8	44,0	23,7	9,3	2,7	0,5	-	-	NE
NOV	15,4	45,4	27,4	10,0	1,8	-	-	-	NE
DEZ	14,5	52,6	25,5	5,4	1,8	0,2	-	-	NE

MÉDIA	25,5	31,9	29,9	6,9	3,3	1,2	0,1	1,2	
MÉDIA 1992	25,4	27,2	30,0	11,3	3,0	0,4	1,9	0,8	

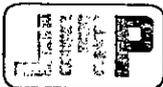


VELOCIDADE DOS VENTOS (m/s) - ANO 1993

Fonte : Aracruz Celulose S/A.

MESES	MÉDIA	MÉDIA MAX	MÉDIA MIN	V.MAX	V.MIN
JAN	3,0	5,4	1,3	8,0	0,5
FEV	3,1	5,7	1,3	7,5	0,5
MAR	3,0	5,9	1,1	7,5	0,5
ABR	2,4	4,4	1,1	7,5	0,5
MAI	2,6	4,6	1,2	7,5	0,5
JUN	2,5	4,5	1,2	7,0	0,5
JUL	2,5	4,4	1,2	6,5	0,5
AGO	2,5	4,4	1,2	6,5	0,5
SET	3,0	5,4	1,2	7,0	0,5
OUT	3,2	6,0	1,3	8,0	0,5
NOV	3,3	5,9	1,4	8,5	0,5
DEZ	3,1	5,6	1,5	7,5	1,0

MÉDIA	2,8	5,2	1,2		
MÉDIA 1992	2,7	4,7	1,2		

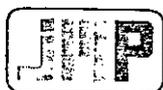


UMIDADE RELATIVA DO AR (%) - ANO 1993

Fonte : Aracruz Celulose S/A.

MESES	MÉDIA	MÉDIA MAX	MÉDIA MIN	V. MÁX	V. MIN
JAN	84,9	96,2	64,7	100,0	42,0
FEV	85,7	94,8	70,2	99,0	55,0
MAR	82,7	94,6	58,4	99,0	40,0
ABR	87,0	96,9	71,4	100,0	53,0
MAI	84,3	95,9	70,0	100,0	50,0
JUN	87,4	97,1	69,0	100,0	43,0
JUL	86,6	96,4	67,4	100,0	45,0
AGO	84,8	94,4	66,8	99,0	37,0
SET	83,0	94,6	62,1	99,0	40,0
OUT	81,9	93,5	63,5	98,0	39,0
NOV	83,2	94,0	64,3	98,0	45,0
DEZ	87,0	96,4	70,0	100,0	41,0

MÉDIA	84,8	95,4	66,5		
MÉDIA 1992	87,6	96,8	73,4		



PRESSÃO ATMOSFÉRICA (mbar) - ANO 1993

Fonte : Aracruz Celulose S/A.

MESES	MÉDIA	MÉDIA MAX	MÉDIA MIN	V. MAX	V. MIN
JAN	1013,1	1014,8	1011,1	1019,5	1005,5
FEV	1013,6	1015,3	1011,7	1018,0	1009,0
MAR	1013,6	1015,4	1011,8	1018,5	1009,5
ABR	1013,8	1015,7	1012,1	1020,0	1006,0
MAI	1016,1	1018,1	1014,3	1023,0	1005,5
JUN	1019,4	1021,3	1017,6	1025,5	1010,5
JUL	1018,9	1020,7	1017,4	1026,0	1010,5
AGO	1019,0	1020,7	1017,0	1026,0	1011,0
SET	1015,7	1017,9	1013,4	1025,0	1008,5
OUT	1016,1	1018,2	1013,9	1025,0	1008,0
NOV	1013,5	1015,2	1011,2	1020,0	1006,0
DEZ	1012,3	1014,4	1010,1	1020,0	1003,0

MÉDIA	1015,4	1017,3	1013,5		
MÉDIA 1992	1015,7	1017,5	1014,0		

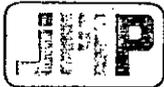


TEMPERATURA DO AR (°C) - ANO 1993

Fonte : Aracruz Celulose S/A.

MESES	MÉDIA	MÉDIA MAX	MÉDIA MIN	V. MAX	V. MIN
JAN	23,8	27,8	21,1	33,0	20,0
FEV	23,9	26,9	21,7	29,0	20,0
MAR	24,2	28,6	21,7	32,0	20,0
ABR	23,1	26,4	20,6	31,0	19,5
MAI	21,3	24,2	18,8	30,0	16,5
JUN	19,8	23,4	17,0	28,5	14,0
JUL	20,3	23,9	17,6	29,5	15,5
AGO	19,2	22,6	16,7	28,0	13,0
SET	20,9	24,5	18,2	31,0	13,5
OUT	21,3	24,6	19,0	32,0	14,0
NOV	22,4	25,7	20,1	29,5	17,5
DEZ	22,9	26,1	20,9	33,0	18,0

MÉDIA	21,9	25,4	19,5		
MÉDIA 1992	21,6	24,7	19,2		



### 3.3.4 - Qualidade do Ar

Não se verifica no local nenhum indício de deterioração da qualidade do ar, a não ser devido as emissões dos fornos de produção de carvão vegetal, a partir do eucalipto, prática esta bastante difundida na área.

A qualidade do ar atmosférico se apresenta muito bom, conclusão por evidência, a despeito de se ter dados de medições da qualidade do ar, na região.

Somente a Aracruz Celulose S/A monitora a qualidade do ar atmosférico porém, suas instalações industriais praticamente não interferem na qualidade do ar da área de projeto, por suas fontes de emissões se situarem em posições favoráveis com relação às direções predominantes dos ventos, ou seja, em direções contrárias a área de projeto. Além disto, estão situadas à, aproximadamente , 15 Km, em linha reta.

### 3.3.5 - Recursos Hídricos

#### a) Hidrologia Superficial

A área de estudo situa-se na bacia do Ribeirão Brejo Grande que desagua no Canal de Drenagem do DNOS que desemboca no mar, na praia de Comboios, distante cerca de 20 Km.

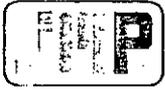
Outro recurso hídrico superficial de importância na área é o Córrego Cachoeira, afluente do Ria Gimuhuna, este, afluente do Rio Riacho.

Na junção do Ribeirão Brejo Grande com o Córrego Ciporoba (afluente do ribeirão Brejo Grande), cerca de 1,0 km da área de estudo, existe uma barragem de acumulação de água, outrora construída para o sistema de irrigação dos plantios da região, sistema atualmente desativado, cuja barragem hoje somente é utilizada para dessedentação de animais.

Na área específica de implantação do projeto, não existem quaisquer recursos hídricos superficiais.

#### b) Hidrologia Subterrânea

O lençol freático na área de implantação do projeto situa-se na faixa de 7,30 à 9,80 metros abaixo do terreno.



### c) Qualidade das Águas

Não há indícios de contaminações das águas superficiais e/ou subterrâneas, quer por esgotos domésticos ou por produtos químicos.

As águas superficiais podem ser classificadas como Classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA Nº 20 de 18/06/86 - Ministério de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

### d) Usos das águas

Como já dito anteriormente, as águas superficiais são utilizadas para dessedentação de animais.

As águas subterrâneas constituem-se a fonte de abastecimento de água potável para os moradores das fazendas e sítios locais, utilizando-se do lençol freático superficial (poços rasos).

## 3.3.6 - Ecossistemas

### 3.3.6.1 - Ecossistemas Terrestres

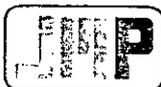
#### Flora

##### a) Introdução

A Região de estudo, como boa parte do norte do estado, começou a ser ocupada por extratores de madeiras nobres, pela agricultura de subsistência, a pecuária de corte e finalmente a mono-cultura do eucalipto, que substituiu as vastas e exuberantes "Florestas de Tabuleiro" (Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas) que outrora fascinaram vários naturalistas como Saint-Hilaire, Ruschi e outros.

Os ciclos de desenvolvimento que se sucederam na região substituíram os grandes fanerófitos por pastagens e talhões de eucaliptos.

A decadência do Meio Rural causada por políticas equivocadas dos governos, e sucessivas crises nacionais e internacionais, deixaram empobrecidas e desoladas as paisagens, tornando o campo pouco produtivo e seu ambiente degradado



## b) Descrição das Formações Originais

As formações vegetais originais da região em estudo são compostas por associações florestais compreendidas por macro e mesofanerófitos, lianas lenhosas e grande quantidade de epífitas, que foram classificadas por Ellemberg e Mueller - Dombois (1965/66) como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, denominação aceita e usada oficialmente pelo IBGE.

O termo grego "OMBRÓFILO" (ombrus-chuva e filo-amigo) significando "amigo das chuvas" caracterizam de forma determinante as florestas Ombrófilas, onde os fatores climáticos tropicais, com elevadas temperaturas (médias de 25° C) e com altos índices pluviométricos distribuídos ao longo do ano criam períodos bioecológicos constantemente úmidos, não apresentando período de "seca" fisiológica nas plantas.

As Florestas de Terras baixas são assim denominadas por situarem-se em altitudes de 5m até 100 m, e apresentarem composição florística com presença de gêneros de *Ficus*, *Alchornea*, *Tabebuia* e *Tapirira*.

## c) Descrição da Vegetação Atual

### ♦ Área de Impacto Direto.

A área considerada como de impacto direto constitui-se do terreno de propriedade da empresa, onde será implementado o empreendimento.

A área estudada encontra-se bastante antropizada abrigando apenas uma pastagem, constituída quase em toda sua totalidade de gramíneas (*Brachiaria*) e de alguns indivíduos de *Palmae*.

Não foram observadas espécies raras, ameaçadas ou de significativo valor econômico.

### ♦ Área de Impacto Indireto

A área considerada como de impacto indireto para fins florísticos estende-se a 500 m em torno das futuras instalações do empreendimento.

Neste raio pode-se observar ambientes antropizados predominando pastagens, plantações de eucaliptos e, próximo a algumas casas, árvores frutíferas, com

destaque para *Mangifera indica* (manga). A oeste da área, além dos 500 m, situa-se uma represa em cujas margens desenvolve-se vegetação pioneira (macega) de porte arbustivo onde sobressaem o Camará e Tabebuia.

A retirada das madeiras nobres o corte para a produção de carvão, a implantação de pastagens, e finalmente, o cultivo do eucaliptus para o fabrico da celulose, alteraram de forma radical o ambiente da região, onde a mão do homem é evidente.

## 4- Sistema Antrópico

### 4.1- Caracterização Sócio-econômica

A área agrícola municipal está compreendida nos estabelecimentos maiores de 1000 hectares, enquanto significativo número de estabelecimentos dominam o estrato 0-100ha. Assim, verifica-se um caráter altamente concentrado à estrutura fundiária.

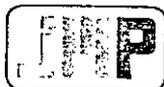
Os estabelecimentos com áreas menores, proporcionalmente em maior número, dedicam-se às lavouras de feijão, mandioca, milho, arroz, banana e café em pequena escala. Os grandes estabelecimentos estão vinculados à pecuária de corte e ao reflorestamento, principalmente.

A figura do parceiro é percebida como elemento raro; a mão-de-obra assalariada constitui-se basicamente de ex-pequenos e médios proprietários locais e trabalhadores de regiões vizinhas.

As agroindústrias caracterizam-se pelos elevados níveis de capitalização e controle que exercem de enormes áreas agricultáveis e respondem, em boa parte, pela concentração fundiária e pelas novas relações de produção e inovações técnicas encontradas.

Constata-se diminuição da área de lavoura permanente.

Acredita-se que associada à política de erradicação, a alta demanda por compras de terras motivada pela política de reflorestamento, trouxe grandes repercussões em Aracruz, no que tange à constituição do mercado de trabalho, absorção de assalariados, formação de favelas, concentração fundiária., onde a desagregação



da pequena produção foi uma constante; só para se ter uma idéia, o índice de Gini ( que revela o aumento das desigualdades) para Aracruz durante os anos 1960 elevou-se 16 pontos.

A atividade de reflorestamento continuou durante a década de 1970, tendo se manifestado com maior intensidade entre 1970/1975.

Esses mesmos 5 anos também caracterizaram-se pela pecuarização, visto que foi o período em que houve maior crédito. Como consequência, observou-se, a nível do desaparecimento de pequenos e médios estabelecimentos, a redução das florestas naturais e, por outro lado, a visível formação de imensas propriedades especializadas na pecuária de corte e no reflorestamento.

A forma predominante de propriedade em Aracruz é o grande estabelecimento funcionando com base no trabalho assalariado.

A pecuária, apesar de ser uma importante fonte de renda, não apresenta nenhuma modernização e não influi na constituição do mercado de trabalho.

As demais atividades presentes em Aracruz, com exceção do reflorestamento, pecuária e café, apesar de não se encontrarem dentre aquelas principais geradoras de renda, nem possuírem elevada tecnificação, são importantes enquanto principais sustentáculos de renda do pequeno produtor.

Por causa do processo de transformação ocorrido nos últimos 20 anos e ainda atualmente, as tendências presentes são:

- Crescente proletarização do trabalho;
- Aumento de favelas;
- Queda nas áreas de lavouras;
- Volta à monocultura, área de eucalipto.

O Espírito Santo detém o 3º maior Coeficiente de Gini, só sendo ultrapassado por Ceará e Piauí, possuindo, portanto, uma das piores distribuições de renda do país, como efeito do processo de concentração ocorrido nos anos 80, no qual o município de Aracruz se insere com destaque.

#### 4.2 - Dinâmica Populacional

O quadro, a seguir, apresenta os dados demográficos do Município de Aracruz, obtidos do Censo IBGE de 1991.

LOCALIDADE	POPULAÇÃO		
	TOTAL	URBANA	RURAL
ARACRUZ	30.929	28.157	2.772
GUARANÁ	3.850	2.135	1.715
JACUPEMBA	4.160	3.227	933,0
RIACHO	3.290	2.460	830,0
SANTA CRUZ	10.195	7.042	3.153
TOTAL	52.424	43.021	9.403

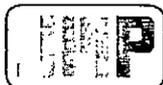
Apresenta uma densidade demográfica de 36,53 Hab/Km<sup>2</sup> e uma taxa de crescimento anual de 3,50%.

A evolução populacional, desde 1940, pode ser visualizada no quadro, a seguir:

#### EVOLUÇÃO POPULACIONAL - MUNICÍPIO DE ARACRUZ

##### ANOS HABITANTES

1940,0	15.990
1950,0	16.642
1960,0	24.037
1970,0	26.507
1980,0	35.797
1990,0	52.424



Em 1980, dos 35.797 habitantes, 18.865 eram homens e 16.992 mulheres, 27.444 residiam em áreas urbanas e 8.353 em áreas rurais.

#### 4.3 - Dados Sociais Gerais

Saúde : Possui 17 equipamentos públicos, sendo 1 centro de saúde, 11 postos de saúde e 5 ambulatórios.

Educação : Possui 29 estabelecimentos de ensino, sendo 11 estadual e 16 municipal e 2 particular. Na rede estadual estão matriculados 10.997 alunos, na municipal 5.521 alunos e na particular 1755 alunos, totalizando 18.273 alunos matriculados.

Saneamento : Possui 9.832 ligações de água e 5.616 ligações de esgotos.

Habitação : Possui uma demanda habitacional de 5.263 unidades e possui projetadas 500 unidades.

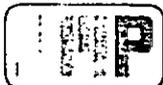
Impostos Arrecadados (1991):

ICMS	US\$ 2,280,737.17
Setor Primário	US\$ 39,493.35
Setor Secundário	US\$ 2,122,205.57
Setor Terciário	US\$ 641,038.25
ISS	US\$ 1,341,001.08

Nº de Indústrias : 105

Nº de Comércio : 1.067

Nº Residências : 9.981



## 5 - Caracterização do Empreendimento

### 5.1 - Localização

Localiza-se no município de Aracruz, Distrito de Vila do Riacho, em localidade conhecida como Cachoeirinha, Fazenda Pandolfi.

### 5.2 - Áreas de Ocupação

#### 5.2.1 - Áreas Construídas

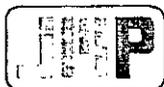
ADMINISTRATIVA	ÁREA (m <sup>2</sup> )
Escritório	110,0
Vestiário	80,0
Refeitório	42,0
Portaria	8,0
TOTAL	240,0

INDUSTRIAL	
Fornos	360,0
Galpão de Moagem	375,0
Manutenção	96,0
Decantador	65,0
Balança	7,0
TOTAL	903,0

TOTAL GERAL 600,0

5.2.2 - Área total do terreno:  $180 \times 400 = 72.000 \text{ m}^2$

5.2.3 - Área Livre:  $71.400 \text{ m}^2$



### *5.3 - Mão de Obra*

O empreendimento deverá empregar cerca de 60 pessoas que trabalharão no horário administrativo: 8:00 hs às 17:00 hs, com 1:00 h de almoço.

Prevê-se empregos indiretos da ordem de 300 pessoas.

### *5.4 - Geração de Impostos*

IMPOSTOS	URV/MÊS
ICMS	25.000
ENCARGOS	8.000
OUTROS	5.000
TOTAL	38.000

### *5.5 - Investimentos*

Estão previstos investimentos totais da ordem de 400.000 URV

### *5.6 - Descrição do Processo*

#### *5.6.1 - Geral*

A Autodestilação da Hulha é um processo no qual a Hulha moída a uma granulometria determinada e com uma umidade especificada, é colocada em um forno fechado e submetida a uma temperatura acima de 600 °C.

Com esta temperatura inicia-se o processo de destilação dos materiais voláteis da Hulha que, imediatamente após a sua gaseificação, são submetidos, no interior do próprio forno, à uma combustão incompleta.

Esta combustão incompleta mantém no interior do forno uma atmosfera redutora o que evita a combustão dos resíduos sólidos da destilação. Entretanto,

esta combustão é controlada de modo a fornecer calor suficiente para manter a temperatura do interior do forno em nível necessário à continuidade do processo de autodestillação.

Os gases gerados e semiqueimados são conduzidos às câmaras de recombustão para completar a sua queima.

Ao completar o processo de autodestillação da Hulha, o resíduo sólido que fica no interior do forno é o COQUE, produto infusível, constituído principalmente de Carbono amorfo, com teores variáveis de cinza e enxofre.

O COQUE assim produzido é descarregado do forno por processos mecânicos de empurramento e resfriamento brusco pela adição de água que, em parte se evapora e em parte volta ao processo de apagamento (Extinção).

Após o apagamento, ou extinção, o coque é então classificado em faixas de granulometria apropriadas aos seus usos e encaminhados ao mercado, conforme indicado abaixo:

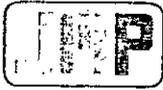
- a) Coque Fino (0 - 10 mm) - utilizado como recarburante em aciarias;
- b) Coque Médio (10 - 25 mm) - utilizado na produção de ferro ligas e carbureto;
- c) Coque Grosso (25 - 80 mm) - utilizado em altos fornos em geral;
- d) Coque Extra-grosso (acima de 80 mm) - utilizado em fundições a Cubilot.

## 5.6.2 - Processo de Autodestillação de Hulha da Ermetra Energética

### 5.6.2.1- Matérias Primas

#### a) Hulha

A Hulha a ser utilizada no processo da Ermetra Energética é o Carvão Polonês chamado FIRST MAJA. Este Carvão já é importado pela Companhia Siderúrgica de Tubarão - CST e será vendido à Ermetra Energética em quantidades que poderão chegar a até 1500 t/m.



Suas características típicas são:

Composição Química:

Matéria Volátil .....	25,0 - 30,0 %
Cinza.....	7,0 - 8,0 %
Enxofre.....	0,75 - 0,85 %

Granulometria : 0 - 50 mm

b) Inerte

Complementarmente à Hulha, será utilizado na composição da mistura a ser destilada, até 30% de material carbonoso inerte que será o Coque De Petróleo Verde - Green Coke.

Este material será fornecido pela Refinaria Gabriel Passos - REGAP, da Petrobrás, instalada em Betim - MG.

Suas características típicas são:

Composição Química:

Carbono.....	88,00 - 91,5%
Matéria Volátil.....	9,0 - 11,5%
Cinzas.....	0,5 - 1,0 %
Enxofre.....	< 1,0 %

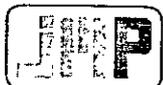
Granulometria: 0 - 50 mm

#### 5.6.2.2 - Recebimento de Matérias Primas

A Hulha - Carvão FIRST MAJA e o GREEN COKE serão recebidos via rodoviária e descarregados e empilhados em pilhas separadas dentro de um galpão fechado de 375 m<sup>2</sup>.

Os volumes semanais de cada Matéria Prima serão:

FIRST MAJA.....400 t ou 20 caminhões



GREEN COKE.....120 t ou 6 caminhões

### 5.6.2.3 - Preparação de Matérias Primas

A mistura de matérias primas a ser autodestillada, constituída de, no mínimo, 70% de Hulha e até 30% de Green Coke, será preparada dentro do galpão de Matérias Primas, da seguinte maneira:

As proporções definidas dos dois componentes serão misturados por pá carregadeira e, posteriormente, carregados em uma calha de alimentação. Desta calha, um Alimentador de Parafuso homogênea e transfere a mistura para um Moinho de Martelos. Neste processo de transferência haverá, se e quando necessário, adição de água suficiente para completar a umidade de 5% a 6% requerida pelo processo.

A quantidade máxima de água utilizada nesta operação será de 2,0 m<sup>3</sup>/dia.

No moinho, os materiais são moídos até ficarem rigorosamente abaixo de 0,5 mm e com umidade uniforme de cerca de 5% a 6%.

A mistura úmida e homogeneizada é transferida por um Elevador de Caçambas ao topo da bateria de células de destilação, onde um Alimentador de Parafusos a distribui nas 3 tremonhas de carga do Carro de Carregamento. Nesta operação, os finos gerados serão recolhidos por Filtro de Mangas instalado no Carro de Carregamento.

### 5.6.3 - Carregamento e Nivelamento

O Carro de Carregamento já com a carga de um forno, se desloca sobre trilhos pelo topo da Bateria de Células, até a célula a ser carregada.

As três tremonhas do Carro são acopladas às três bocas de carga da célula por um sistema de cilindros deslizantes, vedando completamente a junção com a boca do forno de modo a se evitar a evolução de pós durante o carregamento.

A célula a ser carregada tem suas portas laterais (lado do empurrador e lado do coque) fechadas.



Após acoplado o Carro de Carregamento sobre a célula, a abertura das comportas do Carro permite a transferência da carga para o interior do forno, por gravidade.

Para captar os pós e gases gerados durante esta operação, um tubo com um exaustor é ligado ao topo da célula em carregamento, através de orifício especial para isto, e a outra ponta do sistema de exaustão é ligada à célula vizinha, que se encontra em operação.

Deste modo, os gases e pós captados são injetados no interior da Câmara Superior de Combustão da célula vizinha (neste momento em plena destilação), onde serão queimados.

Após o carregamento, e ainda com o sistema de exaustão ligado, abre-se a parte superior da porta do lado do coque e se introduz no interior da célula, o Nivelador Mecânico que fará o nivelamento da carga.

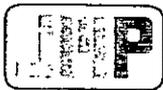
Terminada a operação de nivelamento, a célula é fechada, suas portas e bocas são vedadas com argamassas e o processo de autodestillação se inicia.

#### 5.6.4 - Autodestillação

Quando a carga é colocada no interior da célula, esta se encontra a cerca de 800 °C, temperatura suficientemente alta para permitir o início do processo de autodestillação. Nestes níveis de temperatura, a mistura começa a perder a sua matéria volátil e umidade que se transformam em gases constituídos de uma mistura de vários hidrocarbonetos. Estes gases sobem e ocupam a parte superior da célula chamada de Câmara Superior de Combustão.

Na Câmara Superior de Combustão, a injeção de ar nas temperaturas presentes provoca a combustão dos hidrocarbonetos. Esta injeção de ar é controlada de modo a manter a temperatura do ambiente interior da célula em cerca de 800 °C. Nesta câmara ocorre a combustão de cerca de 70% dos hidrocarbonetos.

Os gases ainda ricos (cerca de 30%) em hidrocarbonetos devido à combustão incompleta na Câmara de Combustão Superior, são conduzidos, via 3 canais por célula, à Câmara de Combustão Inferior, localizada abaixo da soleira da célula.



Nesta, nova injeção de ar permite completar a combustão dos hidrocarbonetos até cerca de 80%, mantendo uma temperatura média desta câmara em cerca de 800 °C.

Os gases resultantes da segunda combustão são encaminhados à Câmara de Recombustão onde nova injeção de ar provoca a complementação da combustão dos 20% restantes de hidrocarbonetos e de finos carbonosos, eventualmente arrastado pelo fluxo gasoso.

Após a Câmara de Recombustão, os gases (fumaças) são encaminhados a uma Câmara de Expansão onde a redução da velocidade da corrente gasosa provoca a precipitação de eventuais sólidos arrastados. Além disso, esta Câmara de Expansão é construída em forma de chicanas de modo a facilitar, por choques, o processo de precipitação dos sólidos eventualmente existentes nos gases.

Após a Câmara de Expansão, os gases são encaminhados à Chaminé (1,20 m de diâmetro e 40,0 m de altura).

Nesta chaminé, a composição dos gases será  $CO + CO_2 + H_2O + NO_x + SO_x$ , sendo que os sólidos em suspensão estarão sempre abaixo de 150 mg/Nm<sup>3</sup> ao serem lançadas na atmosfera.

Nas células de autodestilação, as temperaturas da Câmara Superior de Combustão e da Câmara Inferior de Combustão (800 °C) fazem com que o processo de autodestilação seja conduzido a partir da superfície da camada de mistura e da soleira da célula, em direção ao interior da camada.

O processo de autodestilação é um processo complexo em que a mistura passa por uma fase de liberação de voláteis, uma fase plástica e finalmente uma ressolidificação.

Neste processo, que dura entre 48 e 72 horas, cerca de 95% do material volátil da mistura e toda a umidade são destilados, restando na célula o resíduo sólido que é o coque, em blocos de tamanhos de cerca de 250 mm, e com a seguinte composição química:

Carbono.....	88,0 - 91,0%
Cinza.....	7,5 - 10,5%
Matéria Volátil.....	1,0 - 1,5%
Enxofre (nas cinzas).....	0,7 - 0,8%

No caso específico da Ermetra Energética serão carregados e descarregados 7 células por dia, perfazendo um total de cerca de 46 t/dia de mistura carregada e cerca de 36 t/dia de coque bruto descarregado. As células serão carregadas no sistema : dias pares e dias ímpares.

#### 5.6.5 - Desenformamento e Apagamento

Após completada a autodestillação, o coque a cerca de 800 °C é empurrado por equipamento mecânico próprio (Empurrador) caindo em uma Área de Extinção situada a 2,15m abaixo do nível da soleira da célula, onde o coque empurrado forma uma pilha em forma de tronco de pirâmide com dimensões aproximadas de 2,00m de altura por 2,50m de largura e 3,00 m de comprimento, e um volume de cerca de 7,0 m<sup>3</sup>, onde é apagado (extinto) por jatos de água.

Através de mangueiras com capacidade de 250 l/min, água na proporção de 3,0 m<sup>3</sup>/t coque é lançada sobre a pilha de coque, resultando na formação de cerca de 0,8m<sup>3</sup> de vapor/t de coque, vapor este que se perde na atmosfera.

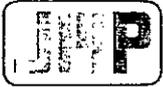
A água excedente desta operação (cerca de 2,2 m<sup>3</sup>/t coque) é encaminhada a um Tanque de Decantação de 60 m<sup>2</sup> de área e 2,0 m de profundidade, no qual as partículas de coque arrastadas pela água se decantam.

A quantidade de partículas arrastadas é de aproximadamente 10 kg/t coque produzido, perfazendo um total de 300 kg/dia. Estes finos são retirados semanalmente e retornam ao processo como inertes, ou poderão ser secados e colocados mercado como pó recarburante.

A operação de Extinção é a principal consumidora de água industrial do processo, exigindo cerca de 3,0 m<sup>3</sup>/t coque, ou cerca de 105 m<sup>3</sup>/dia de água. Destes, cerca de 80 m<sup>3</sup>/dia são provenientes de recirculação a partir do Tanque de Decantação e 30 m<sup>3</sup>/dia são de água nova, de poços abertos no próprio terreno da fábrica.

#### 5.6.6 - Classificação e Despacho

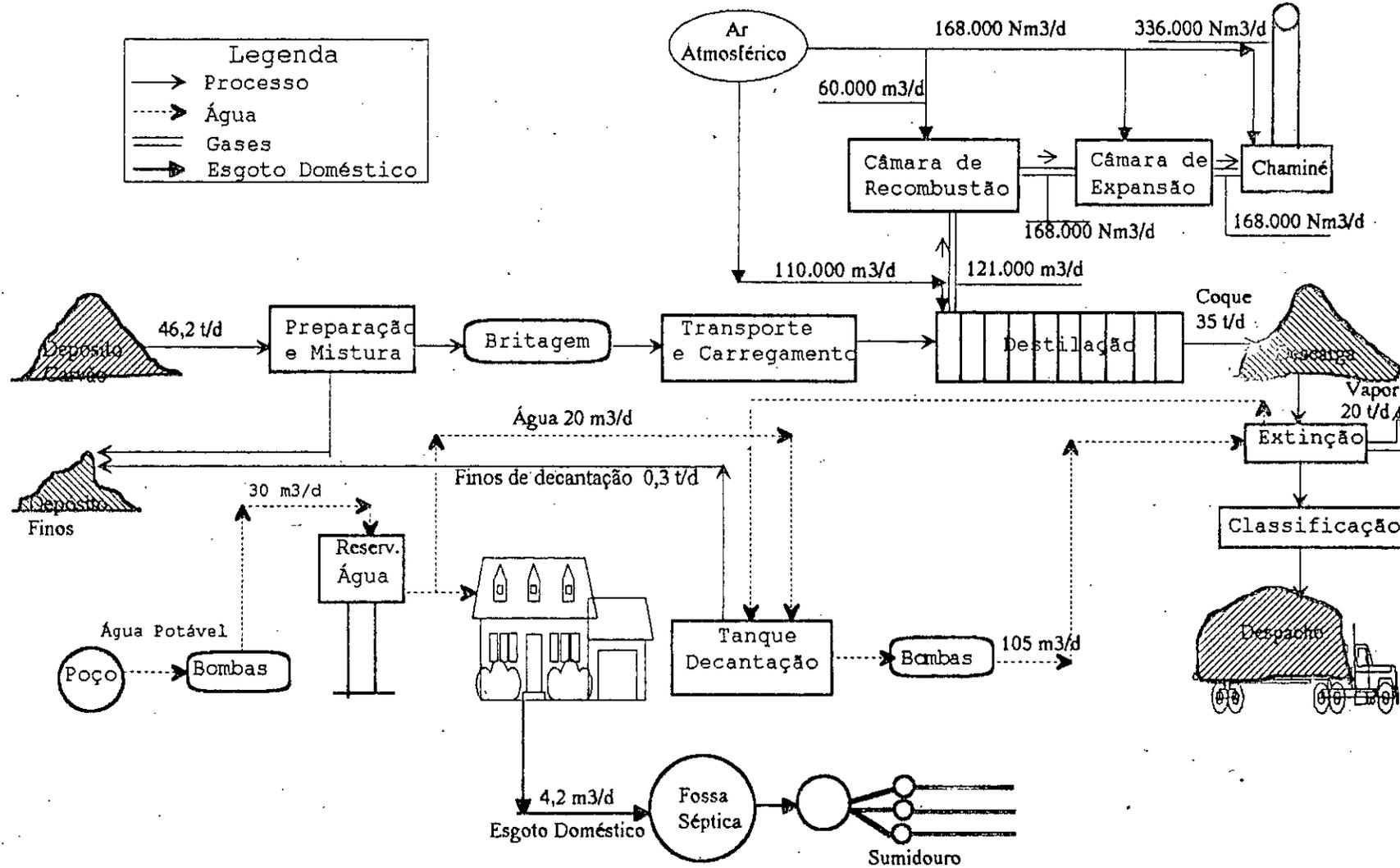
Após a Extinção, o coque passa pela unidade de Classificação e Despacho onde é separado manualmente com garfos de abertura de 60 mm, no ato do carregamento das carretas.



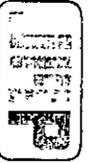
As carretas são carregadas por correia transportadora móvel, com a fração acima de 60 mm, sendo que os operadores dos garfos lançam esta fração diretamente sobre a correia transportadora.

A fração acima de 60 mm corresponde a cerca de 95% da produção, ou seja, cerca de 33,3 t/dia ou 1.000 t/mês, correspondendo a cerca de 50 carretas/mês ou 2 carretas por dia útil.

A fração inferior a 60 mm, cerca de 5% da produção ou 1,7 t/dia serão posteriormente vendidas como matéria prima para a produção de pós recarburantes.



**USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - FLUXOGRAMA DO PROCESSO INDUSTRIAL**



## 5.7 - Fontes de Emissões

### 5.7.1 - Efluentes Líquidos

Os líquidos (água) entram no sistema e no processo de apagamento do coque na proporção de 3,0 l/kg de coque, ou cerca de 15.000 l por forno, ou ainda 102.000 l/dia.

Destes, cerca de 20%, ou 20.000 l/dia se convertem em vapor; cerca de 2,5% se incorporam ao coque como umidade (2.000 l/dia). O restante da água é conduzida a um Tanque de Decantação de 120 m<sup>3</sup>, onde são separados os sólidos arrastados durante o apagamento e, daí, após a decantação, retorna ao sistema de apagamento.

A água nova (make-up) para completar o necessário ao apagamento do coque será, portanto, de cerca de 30.000 l/dia, e será alimentada por um sistema de bombas em poços que serão abertos nos terrenos da fábrica.

Serão também gerados esgotos domésticos que serão tratados e infiltrados no solo.

### 5.7.2 - Resíduos Sólidos

Os sólidos gerados no processo são:

- a) Finos decantados no Tanque de decantação;
- b) Finos obtidos durante a Classificação do Coque;

Todos estes finos serão reaproveitados no processo das seguintes maneiras:

- 1) Finos de Decantação - serão reaproveitados, retornando ao processo, como aditivo inerte à Mistura de Carvão a ser autodestillada.
- 2) Finos de Classificação - serão vendidos a terceiros como matéria prima para Pós Recarburantes.

Portanto, não haverá geração significativa de resíduos sólidos industriais.

### 5.7.3 - Emissões Atmosféricas

#### 5.7.3.1 - Gases

As emissões atmosféricas geradas no processo industrial são os gases formados no processo de autodestillação, vapor e particulados.

Os gases formados no processo são conduzidos à uma chaminé de 40 m de altura ( $\varnothing 1,20$  m) e, daí conduzidos para a atmosfera.

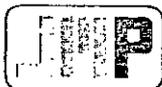
#### 5.7.3.2 - Particulados

As fontes de geração de particulados são :

- Movimentação de cargas: descarregamento de carvão e carregamento de coque
- Tráfego de veículos ( média de três caminhões por dia )
- Sistema de estocagem e moagem do carvão
- Sistema de carregamento dos fornos de destilação
- Sistema de descarregamento dos fornos e extinção do coque
- Chaminé dos gases (finos arrastados no processo de destilação)

#### 5.7.4 - Ruídos

O processo industrial não possuirá sistemas e ou equipamentos que possam gerar ruídos significativos. Os ruídos a serem gerados são os normalmente gerados por transportes de caminhões e pelo sistema operacional normal da usina, desmerecendo maiores atenções.



## 5.8 - Caracterização das Emissões

### 5.8.1 - Emissões Líquidas

#### 5.8.1.1 - Efluentes Industriais

O empreendimento não gerará efluentes industriais líquidos, uma vez que toda água utilizado no processo será conduzida a um tanque de decantação e recirculada. Esta água se caracteriza por conter sólidos em suspensão (finos de coque).

A água proveniente da drenagem superficial (águas pluviais) será conduzida, por gravidade, a uma depressão natural de bacia existente junto a área de projeto, que servirá de bacia de contenção, acumulando toda a água que evaporará e se infiltrará no solo.

#### 5.8.1.2 - Esgotos Domésticos

Os esgotos domésticos gerados possuem características bem definidas, típicas de esgotos humanos. Compõem-se basicamente de água de banho, urina, fezes, sabão e águas de lavagem.

Podem ser genericamente caracterizados como a seguir:

- ♦ DBO : 100 a 300 mg/l
- ♦ DQO : 300 a 900 mg/l
- ♦ Sólidos em suspensão : 150 a 350 mg/l
- ♦ Nitrogênio total : 20 a 80 mg/l
- ♦ Fósforo total : 5 a 20 mg/l

A vazão total dos esgotos domésticos será de 4,2 m<sup>3</sup> /dia, considerando-se uma taxa per capita de 70 l/pessoa . dia.



### 5.8.2 - Emissões Atmosféricas

Os efluentes gasosos industriais são gerados pelos gases formados durante o processo de autodestilação do carvão.

Todos os gases gerados passarão por uma segunda câmara, câmara de recombustão, onde se atingirá uma temperatura em torno de 1.000 °C. Nesta faixa de temperatura todas as ligações dos componentes químicos orgânicos existentes no gás serão destruídas.

Com isto, os gases a serem exauridos pela chaminé possuirão uma composição típica de queima completa, ou seja : CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>O e SO<sub>x</sub>, além de residuais de particulados, eventualmente arrastados pelo processo.

As emissões de particulados nos processos de manuseio/moagem/carregamento e descarregamento dos fornos podem ser todos caracterizados como finos de carvão e coque, além de pequena parcela percentual de argila originárias das vias de tráfego internas (média de quatro caminhões por dia).

### 5.8.3 - Resíduos Sólidos

Como já dito anteriormente, os únicos resíduos sólidos gerados no processo industrial são constituídos por finos de coque e serão integralmente reaproveitados.

### 5.8.4 - Ruídos

O processo industrial não possuirá fontes geradoras de ruídos que mereçam qualquer destaque, em termos ambientais.

## *5.9 - Sistemas de Controle e Tratamento das Emissões*

### 5.9.1 - Emissões Líquidas

#### 5.9.1.1 - Efluentes Industriais

Como já descrito anteriormente, as águas utilizadas no processo industrial serão enviadas a um tanque de decantação (120 m<sup>3</sup>) e a água decantada será reutilizada no processo de extinção do coque.



As águas pluviais serão conduzidas por gravidade à uma bacia natural de acumulação cujas águas acumuladas serão esgotadas por infiltração no solo e evaporação natural, como já ocorre atualmente.

#### 5.9.1.2 - Efluentes Domésticos

Todos os esgotos domésticos gerados serão conduzidos à um sistema de tratamento composto por fossa séptica e sumidouro (Vala de Infiltração), conforme memorial de cálculos, a seguir:

a) Esgotos domésticos da área administrativa.

- Dados Gerais

Nº Total de Funcionários : 60 pessoas

Contribuição de esgotos : 60 litros por funcionário por dia

##### ♦ Fossa Séptica

Período de detenção : 24 horas = 1,0 dia

Volume útil  $V = N(CT + 100 Lf)$ , onde:

N = número de funcionários

C = Contribuição per capita

T = Período de detenção

Lf = Contribuição de lodo fresco

$$V = 60 (70 \times 1,0 + 100 \times 0,30) = 6.000 \text{ litros } (\text{Ø } 2,0 \text{ m, } h = 1,90 \text{ m})$$

##### ♦ Vala de Infiltração

Volume diário  $V = 6.000 \text{ l}$

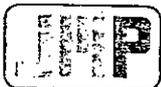
$C_i$  (coeficiente de infiltração) = 35 litros por  $\text{m}^2$  por dia

- Tubos de drenagem Ø 100 mm

- Comprimento máximo de cada vala = 30 m

- Espaçamento entre laterais = 1,0 m

- Absorção através do fundo da vala que terá largura entre 0,50 e 1,0 m



Comprimento total de valas  $L = V/C_i \times 0,50 = 300 \text{ m}$  (10 unidades de 30 m cada)

#### b) Sanitários Isolados

Número de funcionários : 8 funcionários

Contribuição de esgotos : 60 litros por funcionário por dia

##### ♦ Fossa Séptica

Tempo de detenção : 24 horas (1,0 dia)

Volume útil  $V = N(CT + 100 Lf)$

$V = 864$  litros

##### ♦ Sumidouro

$C_i = 35 \text{ l/m}^2 \times \text{d}$

Área  $A = V/C_i = 22,86 \text{ m}^2$  ( $\varnothing 1,50 \text{ m}$ ,  $h = 1,50 \text{ m}$ )

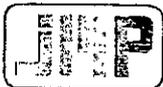
O desenho Nº UDH - PB - 11 ( volume II), apresenta o detalhamento dos sistemas de tratamento dos esgotos domésticos.

#### 5.9.2 - Emissões Atmosféricas

Os sistemas de Tratamento das emissões atmosféricas podem ser subdivididas em dois sistemas : Tratamento dos gases e tratamento dos particulados

##### 5.9.2.1 - Tratamento dos gases

Os gases gerados no processo de autodestilação receberão um sistema de tratamento, no próprio processamento industrial, de forma a se ter destruídas, por elevação de temperatura, todas as cadeias dos gases orgânicos, tais como Benzeno, Tolueno, Xileno, Pentano, Metano, etc. Neste processo de elevação de temperatura os particulados, porventura arrastados no processo, também serão totalmente queimados, restando apenas algumas fulígens.



A Célula de Autodestilação possui duas câmaras de combustão, sendo que na câmara superior se queima cerca de 70% dos gases destilados, gerando cerca de 20.000 kg/forno, ou cerca de 14.350 Nm<sup>3</sup>/forno, ou ainda cerca de 107.000 m<sup>3</sup>/dia, a 800 °C.

Estes gases à 800 °C passam à Câmara Inferior de Combustão, onde sua queima é completada até cerca de 80%, gerando 23.000 kg ou 16.400 Nm<sup>3</sup> de gás/forno ou, ainda, cerca de 121.000 m<sup>3</sup>/dia a 800 °C.

Após a câmara inferior, os gases são conduzidos à Câmara de Recombustão onde a injeção de ar em excesso provoca a combustão completa dos 20% restantes dos gases e particulados carbonosos arrastados pela corrente gasosa, apresentando um excesso mínimo de 4% de oxigênio. O volume de gases nesta fase do processo de combustão atinge cerca de 233.000 m<sup>3</sup>/dia, ou 168.000 Nm<sup>3</sup>/dia.

Posteriormente, os gases são levados a uma Câmara de Expansão, com uma chicana, onde a seção é aumentada de 1,00 m<sup>2</sup> para 5,00 m<sup>2</sup>, provocando a redução da velocidade dos gases de 9,0 m/s para cerca de 1,7 m/s, o que permitirá a deposição de eventuais sólidos em suspensão, porventura ainda existentes.

Após, os gases serão encaminhadas à Chaminé de 1,20 m de diâmetro ou 1,13 m<sup>2</sup> de seção e 40 m de altura onde cerca de 168.000 Nm<sup>3</sup> /dia de ar são injetados para baixar a temperatura dos gases para cerca de 400 °C. Estes gases serão constituídas de CO<sub>2</sub>, e H<sub>2</sub>O, fundamentalmente, com residuais de SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> e CO. Os sólidos em suspensão nestes gases estarão sempre abaixo de 150 mg/Nm<sup>3</sup>.

#### 5.2.9.2 - Tratamento das Emissões de Particulados

Os sistemas previstos para diminuição dos particulados gerados no processo industrial são:

- ♦ Estocagem e moagem do carvão

O carvão será recebido com uma umidade superior a 5%, o que praticamente dispensa maiores cuidados ao sistema de moagem, visando a redução de poeiras. Caso, por motivo de tempo de estocagem, ou recebimento do mesmo, apresente umidades inferiores a 5% e estejam

gerando poeiras, será realizado um "spray" com água, junto ao sistema de moagem, de forma a se eliminar ou minimizar estas emissões.

- ♦ Carregamento dos fornos de destilação

Os fornos de destilação serão carregados pela parte superior, utilizando-se do carro de carregamento.

Para estas operações foram previstos dois sistemas de despoeiramentos : Filtro constituído por uma manga, localizado no próprio carro de carregamento, cuja função é o despoeiramento do mesmo na etapa de carregamento do carvão.

Sistema de exaustão que irá operar na etapa de carregamento dos fornos.

Este sistema de exaustão operará retirando-se o ar do forno em carregamento, enviando os pós e gases exauridos para um forno em operação, de forma que todo o gás exaurido, juntamente com os pós, sejam totalmente queimados no forno em operação (°C).

- ♦ Tráfico de veículos

Os pós gerados por tráfico de veículos (média de quatro veículos por dia) serão abatidos por sistema de "molhagem" sistemáticas das vias internas.

Os desenhos em anexo, volume II, apresentam o detalhamento dos sistemas previstos.

### 5.2.9.3 - Modelo matemático de dispersão atmosférica

#### a) Altura da pluma

Várias fórmulas poderiam se utilizadas para se determinar a altura da pluma. Neste trabalho foi utilizada a fórmula de Holland :

$$H_p = (V \times D / U) \{1,5 + 2,68 \times 10^{-3} P (T/T_s) \emptyset\}, \text{ onde :}$$

$H_p$  = altura da pluma (m)

$V$  = velocidade dos gases na chaminé (m/s)

- $\emptyset$  = Diâmetro interno da chaminé (m)  
 P = Pressão atmosférica (mb)  
 $T_s$  = Temperatura dos gases na chaminé (° K)  
 T =  $T_s$  - temperatura ambiente  
 U = velocidade média dos ventos (m/s)

b) Difusão atmosférica

A formulação utilizada neste trabalho varia de acordo com a equação de Suttons, modificada com os parâmetros de Pasquill. As tabelas de difusão são dados empíricos descritos por Gifford.

Esta equação considera a altura da fonte poluidora e a velocidade do vento, incluindo um procedimento para estimar a categoria de estabilidade, dependendo do tipo e período do dia.

A equação completa pode ser assim descrita:

$$C_{(x,y,z)} = \{Q/(2 \times A_y \times A_z \times U)\} \text{EXP} \{-y^2/(2 \times A_y^2)\} \text{EXP} \{-(Z - H)^2/(2 \times A_z^2)\} + \\ + \text{EXP} \{-(Z + H)^2/(2 \times A_z^2)\}, \text{ onde :}$$

- C = concentração no sentido do vento em um ponto (x,y,z) (g/m<sup>3</sup>)  
 Q = concentração da emissão da fonte poluidora (g/s)  
 U = velocidade média do vento (m/s)  
 H = altura efetiva da pluma (m)  
 $A_y$  = afastamento horizontal (m)  
 $A_z$  = afastamento vertical (m)  
 (x,y,z) = localização do ponto a partir da fonte

$A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$  são as funções da tabela de categoria de estabilidade e da ordenada (x).

No caso em específico a fórmula pode ser simplificada, pois interessa somente calcular as máximas concentrações possíveis a nível do solo. Portanto, Y = 0 e Z = 0 e a equação passa a ser :

$$C_{(x,0,0)} = \{Q/(U \times A_y \times A_z)\} \text{EXP} \{-H^2/(2 \times A_z^2)\}$$

c) Categorias de Estabilidade

As categorias de estabilidade foram consideradas de acordo com o quadro, a seguir:

Velocidade do vento a 10 m de altura (m/s)	DIA			NOITE	
	Forte (1)	Moderado (2)	Fraca (3)	Nublada (4)	Clara
< 2	A	A - B	B	-	-
2 - 3	A - B	B	C	E	F
3 - 5	B	B - C	C	D	E
5 - 6	C	C - D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D

(1) - Sol a 60 °C , tarde de verão ensolarada

(2) - Dia de verão com poucas nuvens

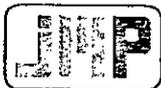
(3) - Fim de tarde ensolarada, dia de verão com nuvens baixas

(4) - Dia de inverno

d) Índices de poluição para SO<sub>2</sub> - CETESB (SP)

CONCENTRAÇÃO (µg/m <sup>3</sup> )	CLASSIFICAÇÃO
--------------------------------------	---------------

Até 5	Sem Poluição
5 - 60	Ótima
60 - 80	Boa
80 - 365	Aceitável
365 - 800	Inadequada
800 - 1.600	Má (Atenção)
1.600 - 2.100	Péssima (Alerta)
Acima de 2.100	Crítica (Emergência)



e) Determinação da Emissão de  $\text{SO}_2$

- Carvão utilizado : 45 t/d
- Concentração de S no carvão : 0,80 %
- Distribuição do S : 78% fixo no coque e 22% voláteis
- Geração diária de S :  $(45.000 \times 0,008) \times 22\% = 79,20 \text{ KgS/d}$
- Geração de  $\text{SO}_2$  :  $2 \times 79,20 = 160 \text{ KgSO}_2/\text{d} = \underline{1,85 \text{ gSO}_2/\text{s}}$

f) Simulações realizadas

Foram realizadas simulações para as seguintes situações:

- A) Velocidade do vento  $U =$  mínimo, Temperatura ambiente  $T_a =$  mínima, Pressão Atmosférica  $P =$  mínima
- B) Velocidade do vento  $U =$  máximo, Temperatura ambiente  $T_a =$  mínima, Pressão Atmosférica  $P =$  mínima
- C) Velocidade do vento  $U =$  mínimo, Temperatura ambiente  $T_a =$  máxima, Pressão Atmosférica  $P =$  mínima
- D) Velocidade do vento  $U =$  mínimo, Temperatura ambiente  $T_a =$  mínima, Pressão Atmosférica  $P =$  máxima.
- E) Velocidade do vento  $U =$  máxima, Temperatura ambiente  $T_a =$  máxima, Pressão Atmosférica  $P =$  máxima
- F) Velocidade do vento  $U =$  média, Temperatura ambiente  $T_a =$  média, Pressão Atmosférica  $P =$  média

g) Resumo dos Resultados das Simulações

Considerando as classes de estabilidade, foram realizadas 88 (oitenta e oito) simulações cujos resultados, resumidos, estão a seguir:

- 69 simulações (78%) resultaram em concentrações inferiores a  $60 \mu\text{gSO}_2/\text{m}^3$
- 02 simulações (3%) resultaram em concentrações inferiores a  $80 \mu\text{gSO}_2/\text{m}^3$
- 17 simulações (19%) resultaram em concentrações inferiores a  $200 \mu\text{gSO}_2/\text{m}^3$

h) Simulações realizadas para material particulado (chaminé)

Foi utilizado o mesmo modelo matemático do  $\text{SO}_2$ , considerando-se as mesmas simulações, para uma concentração de particulados de  $150 \text{ mg/Nm}^3$ , ou  $0,63 \text{ g/s}$ .

As maiores concentrações de particulados resultante do modelo matemático ficaram muito abaixo dos padrões.

Os quadros que apresentam estas simulações ( $\text{SO}_2$  e Particulados), estão a seguir.



## USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A

Cálculo da Altura da Pluma (Hp) e da Difusão Atmosférica (C) - SIMULAÇÃO (A)

Dióxido de Enxôfre - SO<sub>2</sub>

Diâmetro da chaminé = 1.20 m

U, Ta, P = mínimo

V (m/s)	Ta (° K)	Ts (° K)	T (° K)	P (mb)	U (m/s)	Hp (m) (m)	Hefetiva	Q (g/s)	Ax (m)	Ay (m)	Az (m)	Cx (ug/m3)	Categoria
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	1.85	100	22	16	0.00	A
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	1.85	100	17	10	0.00	B
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	1.85	200	42	33	12.30	A
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	1.85	200	31	19	0.00	B
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	1.85	300	63	58	177.45	A
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	1.85	300	46	28	1.63	B
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	1.85	500	101	140	194.06	A
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	1.85	500	73	51	104.49	B
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	1.85	1000	200	500	36.14	A
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	1.85	1000	150	120	136.85	B



USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A

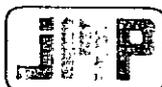
Cálculo da Altura da Pluma (Hp) e da Difusão Atmosférica (C) - SIMULAÇÃO (B)

Dióxido de Enxôfre - SO<sub>2</sub>

Diâmetro da chaminé = 1.20 m

U = máximo, Ta, P = mínimo

V (m/s)	Ta (°K)	Ts (°K)	T (°K)	P (mb)	U (m/s)	H (m)	Hefetiva (m)	Q (g/s)	Ax (m)	Ay (m)	Az (m)	Cx (ug/m3)	Categoria
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	1.85	100	13	7	0.00	C
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	1.85	100	8	4.7	0.00	D
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	1.85	200	23	15	8.52	C
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	1.85	200	17	8.5	0.00	D
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	1.85	300	24	21	48.02	C
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	1.85	300	55	12	0.40	D
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	1.85	500	39	35	72.31	C
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	1.85	500	100	18	6.08	D
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	1.85	1000	72	65	36.98	C
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	1.85	1000	450	31	5.69	D
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	1.85	5000	310	270	2.57	C
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	1.85	5000	860	88	2.54	D
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	1.85	10000	590	470	0.78	C



USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A

Cálculo da Altura da Pluma (Hp) e da Difusão Atmosférica (C) - SIMULAÇÃO (C)

Dióxido de Enxôfre - SO<sub>2</sub>

Diâmetro da chaminé = 1.20 m

U, P = mínimo, Ta = máximo

V (m/s)	Ta (° K)	Ts (° K)	T (° K)	P (mb)	U (m/s)	Hp (m)	Hefetiva (m)	Q (g/s)	Ax (m)	Ay (m)	Az (m)	Cx (ug/m3)	Categoria
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	1.85	100	22	16	0.00	A
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	1.85	100	17	10	0.00	B
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	1.85	200	42	33	15.05	A
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	1.85	200	31	19	0.00	B
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	1.85	300	63	58	189.41	A
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	1.85	300	46	28	2.16	B
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	1.85	500	101	140	196.24	A
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	1.85	500	73	51	113.69	B
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	1.85	1000	200	500	36.17	A
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	1.85	1000	150	120	138.95	B



USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A

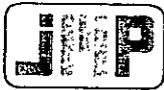
Cálculo da Altura da Pluma (Hp) e da Difusão Atmosférica (C) - SIMULAÇÃO (D)

Dióxido de enxôfre - SO<sub>2</sub>

Diâmetro da chaminé = 1.20 m

U, Ta = mínimo, P = máximo

V (m/s)	Ta (o K)	Ts (o K)	T (o K)	P (mb)	U (m/s)	Hp (m)	Hefetiva (m)	Q (g/s)	Ax (m)	Ay (m)	Az (m)	Cx (ug/m3)	Categoria
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	1.85	100	17	10	0.00	B
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	1.85	200	42	33	11.22	A
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	1.85	200	31	19	0.00	B
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	1.85	300	63	58	172.24	A
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	1.85	300	46	28	1.44	B
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	1.85	500	101	140	193.07	A
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	1.85	500	73	51	100.54	B
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	1.85	1000	200	500	36.13	A
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	1.85	1000	150	120	135.90	B



USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A

Cálculo da Altura da Pluma (Hp) e da Difusão Atmosférica (C) - SIMULAÇÃO (E)

Dióxido de Enxôfre - SO<sub>2</sub>

Diâmetro da chaminé = 1.20 m

U, Ta, P = máximo

V (m/s)	Ta (°K)	Ts (°K)	T (°K)	P (mb)	U (m/s)	Hp (m)	Hefetiva (m)	Q (g/s)	Ax (m)	Ay (m)	Az (m)	Cx (ug/m3)	Categoria
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	1.85	100	8	4.7	0.00	D
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	1.85	200	23	15	8.63	C
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	1.85	200	17	8.5	0.00	D
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	1.85	300	34	21	34.13	C
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	1.85	300	24	12	0.93	D
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	1.85	500	55	35	51.40	C
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	1.85	500	39	18	15.74	D
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	1.85	1000	100	65	26.64	C
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	1.85	1000	72	31	35.70	D
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	1.85	5000	450	270	1.77	C
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	1.85	5000	310	88	7.04	D
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	1.85	10000	860	470	0.54	C
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	1.85	10000	590	140	2.51	D



## USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A

Cálculo da Altura da Pluma (Hp) e da Difusão Atmosférica (C) - SIMULAÇÃO (F)

Dióxido de Enxôfre - SO<sub>2</sub>

Diâmetro da chaminé = 1.20 m

U, Ta, P = média

V (m/s)	Ta (°K)	Ts (°K)	T (°K)	P (mb)	U (m/s)	Hp (m)	Hefetiva (m)	Q (g/s)	Ax (m)	Ay (m)	Az (m)	Cx (ug/m3)	Categoria
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	100	22	16	8.84	A
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	100	17	10	0.00	B
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	100	13	7	0.00	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	100	6	3	0.00	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	100	4	1.5	0.00	F
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	200	42	33	139.10	A
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	200	31	19	25.37	B
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	200	23	15	4.29	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	200	12	5.8	0.00	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	200	7.8	3.2	0.00	F
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	300	63	58	124.38	A
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	300	46	28	91.39	B
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	300	34	21	41.89	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	300	17	8.3	0.00	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	300	12	4.8	0.00	F
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	500	101	140	45.16	A
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	500	73	51	108.23	B
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	500	55	35	115.29	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	500	28	13	0.53	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	500	19	7.8	0.00	F
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	1000	200	500	6.81	A
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	1000	150	120	34.58	B
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	1000	100	65	76.02	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	1000	55	22	32.65	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	1000	37	14	1.15	F
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	5000	450	270	0.00	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	5000	230	51	34.35	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	5000	160	37	42.21	F
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	10000	860	470	1.68	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	10000	910	80	7.59	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	1.85	10000	280	46	27.70	F



USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A

Cálculo da Altura da Pluma (Hp) e da Difusão Atmosférica (C) - SIMULAÇÃO (A)

PARTICULADOS

Diâmetro da chaminé = 1.20 m

U,Ta,P = mínimo

V (m/s)	Ta (o K)	Ts (o K)	T (o K)	P (mb)	U (m/s)	Hp (m)	Hefetiva (m)	Q (g/s)	Ax (m)	Ay (m)	Az (m)	Cx (ug/m3)	Categoria
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	0.63	100	22	16	0.00	A
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	0.63	100	17	10	0.00	B
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	0.63	200	42	33	4.19	A
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	0.63	200	31	19	0.00	B
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	0.63	300	63	58	60.43	A
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	0.63	300	46	28	0.56	B
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	0.63	500	101	140	66.09	A
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	0.63	500	73	51	35.58	B
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	0.63	1000	200	500	12.31	A
8.47	285.5	673	387.5	1003	0.5	68.25	108.25	0.63	1000	150	120	46.60	B



USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A

Cálculo da Altura da Pluma (Hp) e da Difusão Atmosférica (C) - SIMULAÇÃO (B)

PARTICULADOS

Diâmetro da chaminé = 1.20 m

U = máximo, Ta, P = mínimo

V (m/s)	Ta (°K)	Ts (°K)	T (°K)	P (mb)	U (m/s)	H (m)	Hefetiva (m)	Q (g/s)	Ax (m)	Ay (m)	Az (m)	Cx (ug/m3)	Categoria
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	0.63	100	13	7	0.00	C
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	0.63	100	8	4.7	0.00	D
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	0.63	200	23	15	2.90	C
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	0.63	200	17	8.5	0.00	D
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	0.63	300	24	21	16.35	C
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	0.63	300	55	12	0.13	D
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	0.63	500	39	35	24.63	C
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	0.63	500	100	18	2.07	D
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	0.63	1000	72	65	12.59	C
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	0.63	1000	450	31	1.94	D
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	0.63	5000	310	270	0.87	C
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	0.63	5000	860	88	0.86	D
8.47	285.5	673	387.5	1003	8.5	4.01	44.01	0.63	10000	590	470	0.27	C



USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A

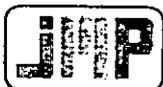
Cálculo da Altura da Pluma (Hp) e da Difusão Atmosférica (C) - SIMULAÇÃO (C)

PARTICULADOS

Diâmetro da chaminé = 1.20 m

U,P = mínimo, Ta = máximo

V (m/s)	Ta (° K)	Ts (° K)	T (° K)	P (mb)	U (m/s)	Hp (m)	Hefetiva (m)	Q (g/s)	Ax (m)	Ay (m)	Az (m)	Cx (ug/m3)	Categoria
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	0.63	100	22	16	0.00	A
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	0.63	100	17	10	0.00	B
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	0.63	200	42	33	5.12	A
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	0.63	200	31	19	0.00	B
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	0.63	300	63	58	64.50	A
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	0.63	300	46	28	0.74	B
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	0.63	500	101	140	66.83	A
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	0.63	500	73	51	38.71	B
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	0.63	1000	200	500	12.32	A
8.47	306.5	673	366.5	1003	0.5	66.20	106.20	0.63	1000	150	120	47.32	B



## USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A

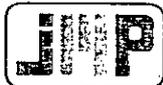
Cálculo da Altura da Pluma (Hp) e da Difusão Atmosférica (C) - SIMULAÇÃO (D)

PARTICULADOS

Diâmetro da chaminé = 1.20 m

U, Ta = mínimo, P = máximo

V (m/s)	Ta (°K)	Ts (°K)	T (°K)	P (mb)	U (m/s)	Hp (m)	Hefetiva (m)	Q (g/s)	Ax (m)	Ay (m)	Az (m)	Cx (ug/m3)	Categoria
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	0.63	100	17	10	0.00	B
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	0.63	200	42	33	3.82	A
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	0.63	200	31	19	0.00	B
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	0.63	300	63	58	58.65	A
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	0.63	300	46	28	0.49	B
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	0.63	500	101	140	65.75	A
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	0.63	500	73	51	34.24	B
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	0.63	1000	200	500	12.30	A
8.47	285.5	673	387.5	1027.5	0.5	69.17	109.17	0.63	1000	150	120	46.28	B



USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A

Cálculo da Altura da Pluma (Hp) e da Difusão Atmosférica (C) - SIMULAÇÃO (E)

PARTICULADOS

Diâmetro da chaminé = 1.20 m

U, Ta, P = máximo

V (m/s)	Ta (°K)	Ts (°K)	T (°K)	P (mb)	U (m/s)	Hp (m)	Hefetiva (m)	Q (g/s)	Ax (m)	Ay (m)	Az (m)	Cx (ug/m3)	Categoria
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	0.63	100	8	4.7	0.00	D
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	0.63	200	23	15	2.94	C
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	0.63	200	17	8.5	0.00	D
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	0.63	300	34	21	11.62	C
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	0.63	300	24	12	0.32	D
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	0.63	500	55	35	17.50	C
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	0.63	500	39	18	5.36	D
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	0.63	1000	100	65	9.07	C
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	0.63	1000	72	31	12.16	D
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	0.63	5000	450	270	0.60	C
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	0.63	5000	310	88	2.40	D
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	0.63	10000	860	470	0.18	C
8.47	306.5	673	366.5	1027.5	8.5	3.95	43.95	0.63	10000	590	140	0.85	D



### USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A

Cálculo da Altura da Pluma (Hp) e da Difusão Atmosférica (C) - SIMULAÇÃO (F)

PARTICULADOS

Diâmetro da chaminé = 1.20 m

U, Ta, P = média

V (m/s)	Ta (°K)	Ts (°K)	T (°K)	P (mb)	U (m/s)	Hp (m)	Hefetiva (m)	Q (g/s)	Ax (m)	Ay (m)	Az (m)	Cx (ug/m3)	Categoria
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	100	22	16	3.01	A
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	100	17	10	0.00	B
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	100	13	7	0.00	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	100	6	3	0.00	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	100	4	1.5	0.00	F
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	200	42	33	47.37	A
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	200	31	19	8.64	B
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	200	23	15	1.46	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	200	12	5.8	0.00	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	200	7.8	3.2	0.00	F
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	300	63	58	42.36	A
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	300	46	28	31.12	B
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	300	34	21	14.27	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	300	17	8.3	0.00	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	300	12	4.8	0.00	F
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	500	101	140	15.38	A
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	500	73	51	36.86	B
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	500	55	35	39.26	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	500	28	13	0.18	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	500	19	7.8	0.00	F
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	1000	200	500	2.32	A
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	1000	150	120	11.78	B
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	1000	100	65	25.89	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	1000	55	22	11.12	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	1000	37	14	0.39	F
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	5000	450	270	0.00	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	5000	230	51	11.70	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	5000	160	37	14.37	F
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	10000	860	470	0.57	C
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	10000	910	80	2.58	E
8.47	294.7	673	378.3	1015	2.7	12.55	52.55	0.63	10000	280	46	9.43	F

## 6 - Efeitos Ambientais Prováveis

### 6.1 - Fase I - Preparação do Local

→ Meio Biológico?

Tendo em vista o pequeno porte do empreendimento e de suas obras a serem executadas, os efeitos ambientais advindos podem ser praticamente desprezados.

As principais etapas a serem desenvolvidas serão:

- Limpeza do terreno : área aproximada de 2,0 ha, resumindo-se na retirada da única vegetação existente no local , capim Brachiária.
- Cercas : contornando o perímetro do terreno total do empreendimento ( 400 x 180 m ).
- Canteiro de obras : construção de barracão (  $\approx 60 \text{ m}^2$  ), escritório provisório para as obras (  $\approx 30 \text{ m}^2$  ), pequeno alojamento (  $\approx 40 \text{ m}^2$  ), banheiros e poços para captação de água.

O sistema projetado de Tratamento dos esgotos domésticos (fossa e valas de infiltração) terá sua obra antecipada, já na fase I, de forma a atender os esgotos gerados.

Não se prevê nenhuma interferência ambiental nos recursos hídricos superficiais da região, nem mesmo nenhuma alteração no ar atmosférico já que não se terá, nesta fase, nenhum tipo de operação com potencial de geração de gases e/ou particulados, a não ser pela movimentação de veículos, cargas e obras porém, sem significado que mereça qualquer tratamento diferenciado.

### 6.2 - Fase II - Implantação

→ Meio Biológico?

#### 6.2.1 - Obras

As obras de implantação, como o próprio empreendimento, podem ser classificadas de "pequena monta" e despojada de complexidade técnica e/ou construtiva.

Os fornos serão construídos de alvenaria de tijolos, com revestimentos internos de tijolos e massas refratários.

As demais obras a serem construídas dizem respeito a escritório administrativo, banheiros e vestiário, galpão de estocagem, homogeneização e moagem de carvão e obras de infra-estruturas viárias locais (ruas internas).

As características técnicas destas obras estão apresentadas nos desenhos contidos no Volume II.

O volume de terraplenagem previsto é bastante reduzido, o suficiente para regularização do terreno que se apresenta bastante plano, com desníveis máximos da ordem de 1,50 m.

Não estão previstas obras especiais que mereça algum destaque individualizado.

Como no caso anterior, não se prevê nenhuma interferência ambiental nos recursos hídricos superficiais da região, nem mesmo nenhuma alteração no ar atmosférico, nesta fase. Com relação à interferência nos recursos hídricos subterrâneos, a única alteração prevista diz respeito à infiltração dos esgotos domésticos, mas que não causará nenhum efeito adverso, haja visto o nível do lençol se situar à mais de 7,0 m de profundidade.

A emissão de particulados estará restrita às movimentações de obras, cargas e veículos.

#### 6.2.2 - Mão de Obra

O grande volume de mão de obra a ser utilizada nesta fase de implantação é caracterizado como mão de obra não especializada e será obtida preferencialmente junto à comunidade local - Vila do Riacho.

O número total de operários previstos para esta fase de construção da Usina é de 100 pessoas.

Devido ao reduzido número de pessoas a serem utilizadas nas obras de implantação, associado com a não necessidade de especialização, não se prevê impactos significativos associado a problemática de utilização e desmobilização de mão de obra, mesmo porque a maior e quase que exclusiva oferta de mão de

obra existente na região possui esta característica de "não especialização". Não se prevê, portanto, importação de mão de obra não especializada.

### 6.3 - Fase III - Operacional → M. C.

Basicamente os impactos ambientais previstos durante a fase de operação do empreendimento serão:

#### 6.3.1 - Recursos Hídricos

Como já dito e demonstrado em capítulos anteriores, os prováveis impactos nos recursos hídricos da região podem ser totalmente desprezíveis. O único impacto a ocorrer diz respeito ao lençol freático, pela infiltração dos esgotos domésticos, mas que não proporcionarão nenhum impacto ambiental adverso, tendo em vista o mesmo se encontrar a uma profundidade superior a 7,0 m dos pontos de aplicação dos esgotos.

#### 6.3.2 - Resíduos Sólidos

Não se prevê impactos ambientais que mereçam destaque, uma vez que todos os resíduos gerados no processo industrial serão reutilizados no próprio processo e/ou comercializados com terceiros.

#### 6.3.3 - Ruídos

Como no caso anterior, não serão gerados ruídos que possam comprometer o aspecto ambiental no entorno.

#### 6.3.4 - Recursos Atmosféricos

Os impactos prováveis previstos com relação ao aspecto ambiental são:

##### 6.3.4.1 - Emissões de Gases

As emissões de gases que possuem potencial para impactar o meio ambiente atmosférico estão concentradas em emissões de Dióxido de Enxofre -  $\text{SO}_2$ , gerados no processo de autodestilação da hulha e emitidos através de uma chaminé com 40 m de altura.

O modelo matemático desenvolvido resultou em concentrações de SO<sub>2</sub> no ambiente atmosférico perfeitamente dentro dos padrões definidos por Normas e Legislações e perfeitamente assimiláveis pelas condições de dispersão do local.

As concentrações geradas são praticamente fixas e invariáveis dentro de estreitos limites, uma vez que dependem somente da qualidade do carvão (hulha) e do material inerte (Green Coke), matérias primas cujas concentrações de Enxofre praticamente não variam.

Portanto, não se esperam variações significativas das emissões de SO<sub>2</sub>, sendo estas emissões perfeitamente assimiláveis pelo ambiente local.

#### 6.3.4.1 - Emissões de Particulados

Existem quatro fontes principais de emissões de particulados, que apresentam algum potencial de impacto:

##### a) Emissões pela Chaminé

Estas emissões serão mantidas sempre abaixo de 150 mg/Nm<sup>3</sup>, cujos efeitos foram identificados pelo modelo matemático de difusão atmosférica, sendo considerados baixos e perfeitamente assimiláveis.

##### b) Emissões no Galpão de Estocagem/Moagem e Homogeneização de Carvão

Estas emissões, fugitivas, serão de pequena magnitude tendo em vista os baixos volumes de estocagem (≈ 1.600 ton de carvão, 480 ton de Green Coke) e, principalmente devido a umidade destas matérias primas (entre 5 e 6%). Além disto, todas as operações serão realizadas dentro de um galpão fechado e receberão "spray" com água sempre que necessário.

##### c) Emissões nas Etapas de Carregamento e Descarregamento dos Fornos

O sistema de carregamento de carvão nos fornos conta com dois dispositivos anti-poluentes: filtro de mangas localizado nos silos dos carros e sistema de exaustão dos fornos em carregamento.

Estes dispositivos, associados ao baixo volume de manuseio das matérias primas e coque, gerarão emissões fugitivas em quantidades e concentrações

bastante pequenas, perfeitamente assimiláveis, sem prejuízos maiores ao meio ambiente, no entorno.

d) Emissões Fugitivas nas Áreas de Manuseio em Geral.

Ocorrerão emissões fugitivas de finos de carvão e finos de coque nas áreas de extinção do coque (vapor e finos), nas áreas de descarga de carvão e nas áreas de carregamento de coque ( produto acabado).

Estas emissões, pelo pequeno volume manuseado, são baixas e ficarão concentradas nas própria áreas específicas de manuseio.

Sistemas de "molhagem" com água serão adotados, visando eliminar ou diminuir estas emissões.

### 6.3.5 - Efeitos no Sistema Antrópico

Considerando todos os pontos descritos no capítulo do Sistema Antrópico específico, cujas conclusões induzem pela necessidade premente de fomento às atividades geradoras de empregos na região, associado com a atual conjuntura econômica, esta extremamente sendo agravada na região, em específico, devido ao alto índice de desemprego surgidos nos últimos anos, principalmente devido às demissões provocadas pela Aracruz Celulose S/A, principal empresa empregadora da região, pode-se afirmar que o impacto ambiental advindo da implantação da Ermetra S/A, será totalmente Positivo do ponto de vista de benefícios para a população.

Este impacto positivo é mais acentuado na medida em que o empreendimento prevê a absorção de mão de obra local, praticamente na totalidade dos empregos a serem gerados.

## 7 - Procedimentos para Minimização dos Impactos

Os principais procedimentos que serão realizados, visando minimizar os impactos do empreendimento são:

- "Molhagem" sistemática das vias de tráfego internas;

- "Spray" com água do carvão nas etapas de estocagem e moagem;
- Controle de qualidade das matéria primas adquiridas, principalmente o carvão e Green Coke;
- Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos, principalmente Filtro de Mangas, elevador de caçambas e bombas de recirculação de água;
- Plantio de árvores, tipo "cortinas" ao longo do perímetro da área industrial;
- Relacionamento estreito e assíduo com a comunidade interveniente.

## **8 - Programa de Acompanhamento dos Efeitos Ambientais**

Como se pode concluir pelos capítulos expostos, o efeito ambiental importante e que merece ser acompanhado está restrito ao potencial de poluição atmosférica.

Desta feita, propõem-se os seguintes acompanhamentos sistemáticos:

- ♦ Amostragem dos gases emitidos pela chaminé, analisando-se os seguintes parâmetros: Dióxido e Trióxido de Enxofre e Particulados. Estas amostragens deverão ter uma frequência de três em três meses no primeiro ano e de seis em seis meses nos demais anos de operação.
- ♦ Amostragem da Qualidade Atmosférica Ambiental em pontos a serem determinados em função das condições atmosféricas locais, medindo-se os seguintes parâmetros : Dióxido de Enxofre e Partículas em Suspensão. Deverão ser realizadas, no mínimo três amostragens antes da implantação do empreendimento e uma amostragem a cada três meses durante o primeiro ano de operação.

## **9 - Conclusão**

Analisando o presente Relatório e a luz das necessidades da Região, pode-se concluir que a implantação desta Usina de Destilação de Hulha trará benefícios significativos à região, em detrimento de pequenos e perfeitamente assimiláveis impactos ambientais.

Qualquer alternativa de não implantação do empreendimento trará, sem dúvida, prejuízos inconcebíveis à comunidade local e regional, quer pelos impostos perdidos ou pelos empregos não gerados.

Trata-se de um empreendimento perfeitamente enquadrado nas Normas e Requisitos Técnicos e Ambientais, tendo em vista os cuidados tomados na concepção de seu projeto, o que facilmente pode ser constatado analisando-se seu Projeto Básico, de acordo com os desenhos apresentados no Volume II.

### **10 - Equipe Técnica**

- Eng. Decio Prado - Engenheiro civil
- Eng. Edemir de Almeida - Engenheiro civil e sanitarista.
- Biólogo Maximillian Monteiro Morgado Horta - Biólogo
- Eng. Leila Issa Vilaça - Engenheira Geóloga.

**BIBLIOGRAFIA**

- Medeiros, Rodi Ávida - 1971 - FÁCIAS SEDIMENTARES, Petrobrás - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento.
- Projeto RADAMBRASIL -1983 - Folhas Rio de Janeiro/Vitória.
- Martin, Louis - 1989 - O Quaternário Costeiro do Estado do Espírito Santo (notas, não publicadas).
- Ferreira, Cândido Simões. - 1982 - Observações na Faixa Costeira ao Norte de Vitória - Bacia do Rio Reis Magos, ES - Atas do IV Simpósio do Quaternário no Brasil: 201 - 210.
- Fay, J.A. ET . Al., "A Correlation of Field Observations of Plume Rise", Journal of Air Pollution Control Association, Volume 20, nº 6, (1970)
- Sutton, O.G."A Theory of Eddy Diffusion in the Atmosphere, "Proceedings of the Royal Society, Volume 135, (1932)
- Pasquill, F. "The Estimation of Dispersion of Windborne Material", Meteorological Magazine, volume 90, nº 063, (19661)
- Gifford F.A. "Uses of Routine Meteorological Dispersion", Nuclear Safety, volume 2, nº 4, (1961)
- Gilpin, A. "Control of Air Pollution, 1ª Ed, Butterworth Publisher (1963)
- Informações Municipais do Espírito Santo (1991) - DEE
- Anuário Estatístico do Estado do Espírito Santo (1980/1989) - SEPLAE/DEE
- NEP- Núcleo de Estudos e Pesquisas do Departamento de Economia da UFES- Proposta de Política e Diretrizes Setoriais para a Industrialização do Espírito Santo.
- Veloso, Henrique B. - Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 1991.
- IBGE - Censo Agropecuário do ES.
- IBGE - Censo Demográfico do ES.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.



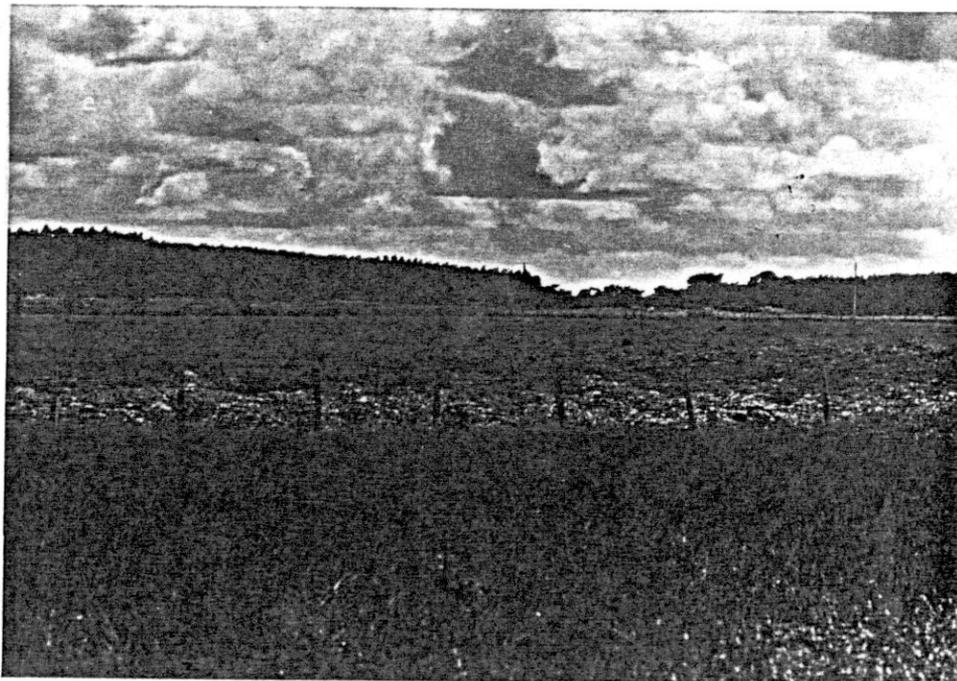
*Consultoria e Projetos Ltda.*

---

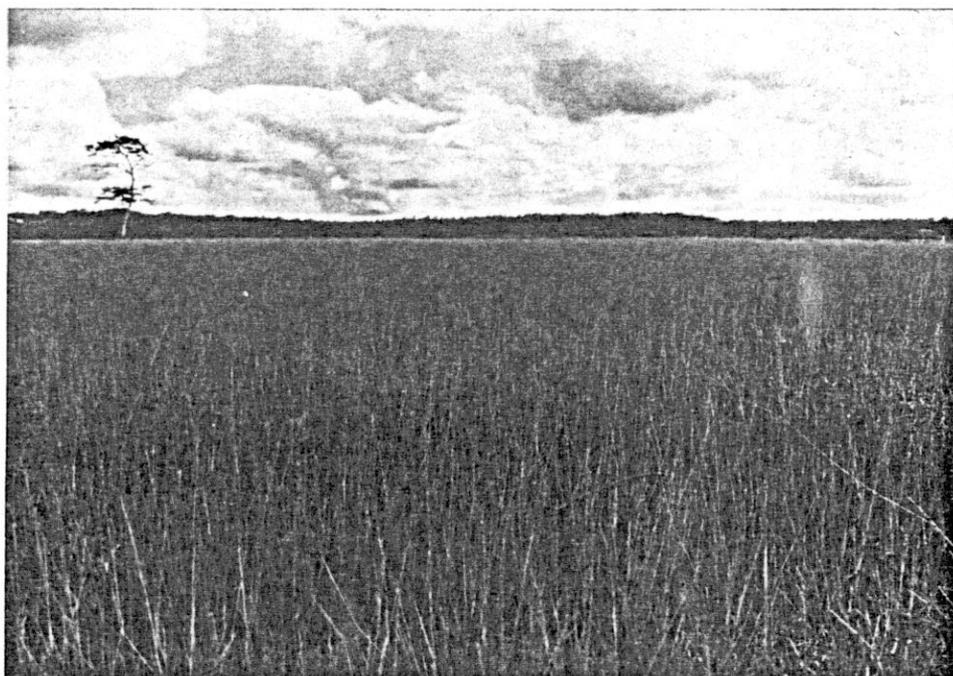
**USINA DE DESTILAÇÃO DE HULHA - ERMETRA S/A**

**ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - E.I.A.**

**RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**



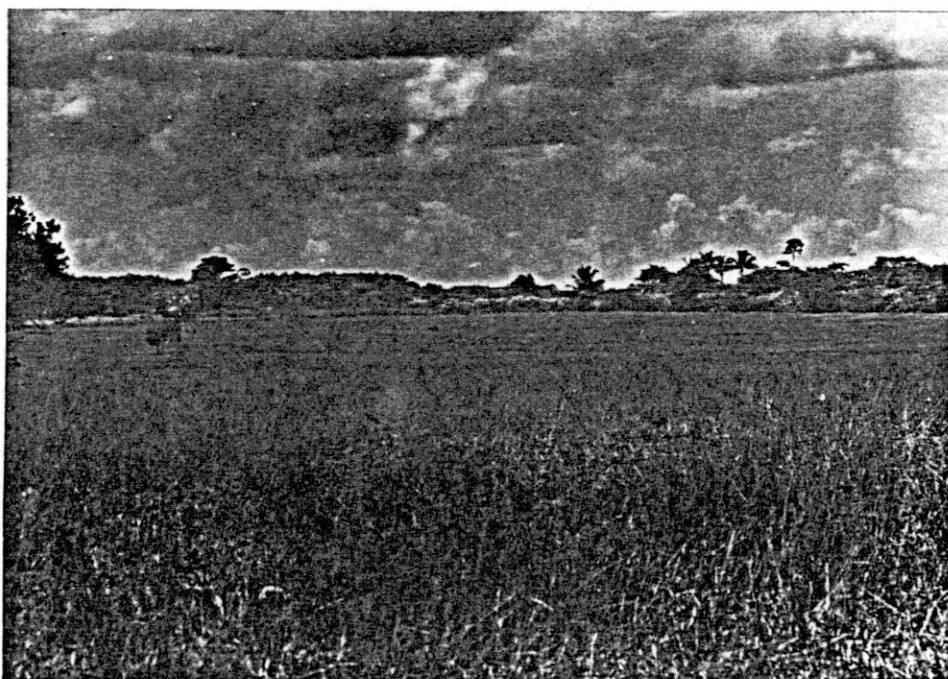
**FOTO 01** - Paisagem no entorno do empreendimento



**FOTO 02** - Vista Geral da área, evidenciando a predominância de Gramíneas



**FOTO 03**- Detalhe das Gramíneas que recobrem a área do projeto



**FOTO 04**- Vista Geral da área de projeto