

*love*

**MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR  
GERÊNCIA DE PESQUISA E ENGENHARIA MINERAL**

**ESTUDO DE MERCADO CONSUMIDOR PARA O CARVÃO MINERAL  
DA CAMPINA DOS PUPOS**

(Contrato de Prestação Autônoma de Serviços firmado  
entre a MINEROPAR S/A e a Geóloga MARIA ELIZABETH  
EASTWOOD VAINÉ. Início 24.10.83 - término 07.12.83)

Elaboração:- Maria Elizabeth E.Vaine  
Carlos A. S. Kremer

Supervisão :- Renato Cesar R.Pereira

M  
552.574  
(816.22)  
V134

Registro n. 2174



BIBLIOTECA/Mineropar

MINEROPAR  
Minerais do Paraná S/A.  
BIBLIOTÉCA  
REG: 2174 DATA 05/12/85

## ÍNDICE

	<b>PAG.</b>
<b>1.0 APRESENTAÇÃO</b>	
<b>2.0 INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>3.0 METODOLOGIA DE TRABALHO</b> .....	02
<b>4.0 MERCADO CONSUMIDOR: CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA</b>	05
4.1 Análise por Setores Industriais.....	12
4.1.1 - Indústria de Óleos.....	12
4.1.2 - Indústria Cerâmica .....	16
4.1.3 - Indústria de Cal e Calcário .....	20
4.1.4 - Indústria de Alimentos .....	21
4.1.5 - Secagem de Grãos .....	23
4.1.6 - Indústria Têxtil .....	24
4.1.7 - Frigoríficos .....	26
4.1.8 - Outros .....	28
4.2 Comparativo entre as Demandas Atual e Futura .....	29
<b>5.0 CARACTERIZAÇÃO DA OFERTA</b> .....	30
5.1 Campina dos Pupos .....	30
5.2 Outras Ofertas .....	31
5.3 Comparativo entre as Ofertas .....	32
<b>6.0 AVALIAÇÃO DA DEMANDA VERSUS OFERTA</b> .....	36
<b>7.0 TESTES INDUSTRIAIS DE QUEIMA</b> .....	36
7.1 - Testes Realizados e Resultados Obtudos.	37
7.2 - Setores Industriais Interessados.....	39
<b>8.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	41
<b>9.0 REFERÊNCIAS</b> .....	42
<b>10.0 ANEXOS</b> .....	43

## 1.0 APRESENTAÇÃO

Conforme Contrato de Prestação Autônoma de Serviços firmado entre a Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR e a Geóloga Maria Elizabeth Eastwood Vaine, este documento apresenta o Estudo de Mercado Consumidor de Carvão Mineral, visando a futura comercialização do carvão da jazida de Campina dos Pupos, da qual a contratante é detentora dos direitos minerários e cuja mina se encontra aberta a nível de lavra experimental e em condições de produzir a quantidade projetada.

Este relatório foi elaborado com base em informações obtidas junto a órgãos governamentais e, principalmente a partir da aplicação de questionários preparados pela contratada, para o Levantamento de Campo junto aos setores industriais envolvidos no consumo de carvão mineral no Estado do Paraná.

Curitiba, dezembro de 1.983

## 2.0 INTRODUÇÃO

O presente documento sob o título " ESTUDO DE MERCADO CONSUMIDOR DE CARVÃO MINERAL" foi realizado com o objetivo principal de apropriar no Estado do Paraná indústrias que consomem carvão mineral cujas características sejam similares ao minério R.O.M. (Run off Mine) da Campina dos Pupós.

A elaboração do referido trabalho visou enumerar e quantificar a demanda atual e futura, além de contactar indústrias cujos equipamentos possibilitem a realização de testes industriais de queima, utilizando-se o carvão bruto, lavrado seletivamente.

Este estudo teve ainda por finalidade, a determinação do mercado potencialmente consumidor de carvão mineral no Estado do Paraná, fazendo-se para tanto, uma avaliação no contexto global das indústrias envolvidas, sob o aspecto da oferta demanda, na tentativa de consolidação do mercado consumidor, tendo em vista a implantação de uma lavra a nível comercial na mina da Campina dos Pupós.

A industrialização e o desenvolvimento tecnológico fizeram com que um número crescente de fontes passassem a contribuir para o suprimento de energia. Examinando as transições históricas das fontes de energia, observa-se que a madeira, (lenha) cedeu lugar ao carvão, o qual chegou a participar com 50% do balanço energético no começo do século XX, sendo no passado a fase energética dominante no mundo. Na mesma época, inicia sua participação o petróleo, em substituição à lenha e ao carvão, enquanto que a hidroeletricidade recém começa a ser cogitada. O petróleo vem se constituir na fonte principal ao longo da segunda metade do século, em vista do preço barato e da facilidade de emprego como combustível, interação que floresce até a ocorrência da crise do petróleo em 1973/1974, a partir da qual intensificam os interesses de governos, empresários e técnicos pelos estudos, relativos às perspectivas e políticas energéticas de longo termo, multiplicando-se os estudos, focalizando basicamente a busca por combustíveis alternativos ao petróleo até significadores de retrocessos históricos (como a lenha, carvão e turfa), embora aproveitados por equipamentos mais sofisticados tecnologicamente.

Torna-se interessante observar que a diversificação de fontes de energia, historicamente verificada, tende,

a prosseguir com maior intensidade. Tal fato, foi já constatado, uma vez que após a crise do petróleo, em fins da década de 70, início de 1980, houve por parte dos órgãos governamentais um incentivo muito grande no retorno à utilização do carvão mineral, principalmente nos grandes setores industriais, como substituto direto do óleo combustível.

A expansão do uso do carvão, exigiu no entanto uma expressiva modificação dos sistemas de fornecimento, o que culminou com a criação de um entreposto da CAEEB no Porto de Antonina, em meados de 1980, com uma capacidade de estocagem da ordem de 35.000 t/mês de carvão mineral.

O entreposto da CAEEB viria a suprir prioritariamente a demanda requerida pelo setor cimenteiro do Estado, além de outros ramos industriais em menor proporção, uma vez que o carvão utilizado nestes setores seria e é proveniente de outros centros a saber Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Apesar de ocorrido um certo crescimento na produção e uso do carvão mineral a partir de 1979, já em meados de 1982, observa-se que os pequenos consumidores retornaram à forma pioneira de fonte de energia, ou seja, passaram novamente a consumir lenha.

Essa nova situação está requerendo o desenvolvimento de estudos de mercado potencial do carvão energético, para um adequado ajustamento entre os planos de expansão e consumo, e para que a distribuição, comercialização e utilização do insumo não venham a exigir dos setores envolvidos a realização de investimentos muito elevados.

Por outro lado, do exposto, constata-se que, historicamente para mudar de uma fonte de energia para outra, houve sempre um período de transição variável em função da nova fonte, mas necessário para todo o desenvolvimento tecnológico da produção e utilização do pretendido.

### 3.0 - METODOLOGIA DE TRABALHO

A fim de propiciar um suporte bibliográfico para a elaboração do presente documento, procurou-se reunir os trabalhos mais recentes, a partir de 1980, efetuados por diversos organismos.

Desta fase resultou um bom acervo de estudos sobre carvão mineral no Paraná, como fonte alternativa de

energia, quer sob o aspecto econômico, quanto político da questão, os quais encontram-se relacionados nas referências constantes no final deste relatório.

Além disso, com o objetivo de obter-se maiores informações a respeito da política de comercialização, preços e transporte a ser implantada por ocasião da lavra na mina da Campina dos Pupos, encaminhou-se à CAEEB, correspondência nesse sentido, uma vez que constituem atribuições da mesma os mecanismos operacionais quanto à comercialização do Carvão Mineral Nacional não coqueificável. Entretanto até o momento a CAEEB não se pronunciou a respeito.

Paralelamente ao exposto e obedecendo solicitação da contratante no sentido de levantar no Paraná e eventualmente em São Paulo, indústrias que consumam carvão mineral com características similares ao minério R.O.M. da Campina dos Pupos, apropriou-se junto à CAEEB (Antonina e Curitiba), Cia Carbonífera do Cambuí, COPEL, BADEP, CONAI e FIEP, as indústrias envolvidas, as quais limitaram-se ao número de 50 estabelecimentos.

Acrescente-se entretanto, que a limitação em uma amostragem de somente 50 estabelecimentos industriais pesquisados, foi ainda condicionada pelos seguintes motivos:

- Como já dito, o objetivo do trabalho consiste em levantar no Paraná e eventualmente em São Paulo indústrias que consumam carvão mineral com características similares ao da Campina dos Pupos;

- foram detectados mais cinco estabelecimentos industriais em São Paulo e um em Santa Catarina, consumidores do carvão paranaense, sendo que os mesmos não fizeram parte do levantamento, já que a quantidade de carvão atualmente estocado para a realização dos testes industriais de queima, é insuficiente para atender à solicitação das indústrias pesquisadas no Estado do Paraná, além do que iriam abranger um universo maior levando em consideração a capacidade projetada da jazida;

- as indústrias do setor cimenteiro do Estado foram excluídas em função de que o carvão utilizado pelo setor, deve obedecer a certas especificações, tais como teor máximo de cinzas de 35%, poder calorífico superior a 4.550 kcal/Kg, baixo teor de enxofre (até 2,5%) os quais, comparados com o minério da Campina dos Pupos, inviabilizam a sua utilização no setor;

- as indústrias Philip Morris do Brasil S/A,

Indústrias Klabin de Papel e Celulose, Real Rodas Ltda, Silos e Cereais Campo Real Ltda e IMCOPA Imp. Exp. e Ind. de Óleos S/A, por constituírem as indústrias testadas anteriormente à realização do Estudo de Mercado, fazem um capítulo à parte no presente documento.

Quantificados os estabelecimentos industriais envolvidos no consumo de carvão mineral no Estado do Paraná, elaborou-se um questionário para o levantamento de Campo, cujo modelo consta dos anexos deste trabalho, o qual foi aplicado pessoalmente nos diversos setores industriais.

Concomitantemente, promoveram-se entendimentos no sentido de se efetuarem testes industriais de queima junto aos estabelecimentos interessados, procedendo-se coleta de amostras dos carvões utilizados atualmente pelos mesmos, dos quais foram realizados análises imediatas.

Na apuração dos resultados, os dados foram processados por setores industriais, por centros consumidores e por tEP (Unidade Equivalente de Petróleo).

Os resultados foram analisados em tEP dada a diversidade de combustíveis utilizados pelos setores pesquisados. Para a elaboração de tal estudo foram utilizadas as tabelas a seguir:

TABELA 3.1 - MASSAS ESPECÍFICAS E PODERES CALORÍFICOS SUPERIORES

COMBUSTÍVEL	MASSA ESPECÍFICA KG/m <sup>3</sup>	P.CAL. <sup>3</sup> Kcal/m <sup>3</sup>	FONTES
Óleo Combustível BPF	964	10.400	Petrob.
Lenha	400	2.524	M.Nac.
Bagaçõ de Cana	-	2.257	IAA
Carvão Vapor S.Catarina	-	4.500	CNP
Carvão Vapor S.Catarina	-	5.200	CNP
Carvão Vapor Paraná	-	6.000	CNP

Fonte: Balanço Energético Nacional - 1978

OBS:- Não foi possível apropriar dados a respeito de borra de óleo e borra de café, também utilizados como insumo energético, aos quais se induz valores da ordem de 8.000 e 2.300 Kcal/m<sup>3</sup> respectivamente.



TABELA 3.2 - TABELA DE CONVERSÃO PARA tEP  
MÉDIO

COMBUSTÍVEL	UNIDADE	FATOR DE MULTIPLIC.P/tEP MÉDIO
Óleo combustível BPF	t	0,963
Lenha	t	0,234
Bagaço de cana	t	0,209
Carvão Vapor S.Catar.	t	0,481
Carvão Vapor S.Catar.	t	0,417
Carvão vapor Paraná	t	0,556

Fonte: Balanço Energético Nacional - 1978

Após a conclusão dessa primeira etapa, partiu-se para a análise dos dados obtidos.

A identificação do mercado consumidor possibilitou a caracterização da demanda, e consequente análise por setores industriais amostrados.

A caracterização da oferta buscou a identificação das procedências, bem como a disponibilidade de suprimento e a relação entre as distâncias das fontes de fornecimento aos centros de consumo, fator esse que permitiu realizar um comparativo de concorrência.

Quantificadas e qualificados os mercados consumidor e fornecedor, fez-se uma avaliação da demanda versus a oferta.

A partir dos resultados obtidos do Estudo de Mercado para o minério da Campina dos Pupos, atendo-se basicamente na amostragem efetuada a partir do Levantamento de Campo, são apresentadas algumas conclusões e recomendações.

#### 4.0 - MERCADO CONSUMIDOR - CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA

Para o estudo do mercado potencialmente consumidor do carvão da Campina dos Pupos, objetivando a caracterização da demanda, foram analisados os setores industriais compreendidos pela amostragem conforme a seguir discriminados: óleos vegetais, cal, alimentos, secadoras de grãos, têxtil, cerâmica, frigoríficos, fundições e outros.

O quadro abaixo mostra a distribuição dos estabelecimentos por setor industrial pesquisado e o seu equivalente percentual na amostragem.

QUADRO 4.1 - PERCENTUAL DOS ESTABELECEMENTOS AMOSTRADOS POR SETORES INDUSTRIAIS

ATIVIDADE	Nº DE ESTAB.PESQUISADOS	% da AMOSTRAGEM
Indústria de óleo	13	26
Indústria de cal	02	4
Indústria de Alimentos	02	4
Secagem de Grãos	01	2
Indústria Têxtil	02	4
Indústria Cerâmica	23	46
Frigoríficos	02	4
Fundição	03	6
Outros	02	4
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Obs:- A maioria das indústrias de óleo secam grãos.

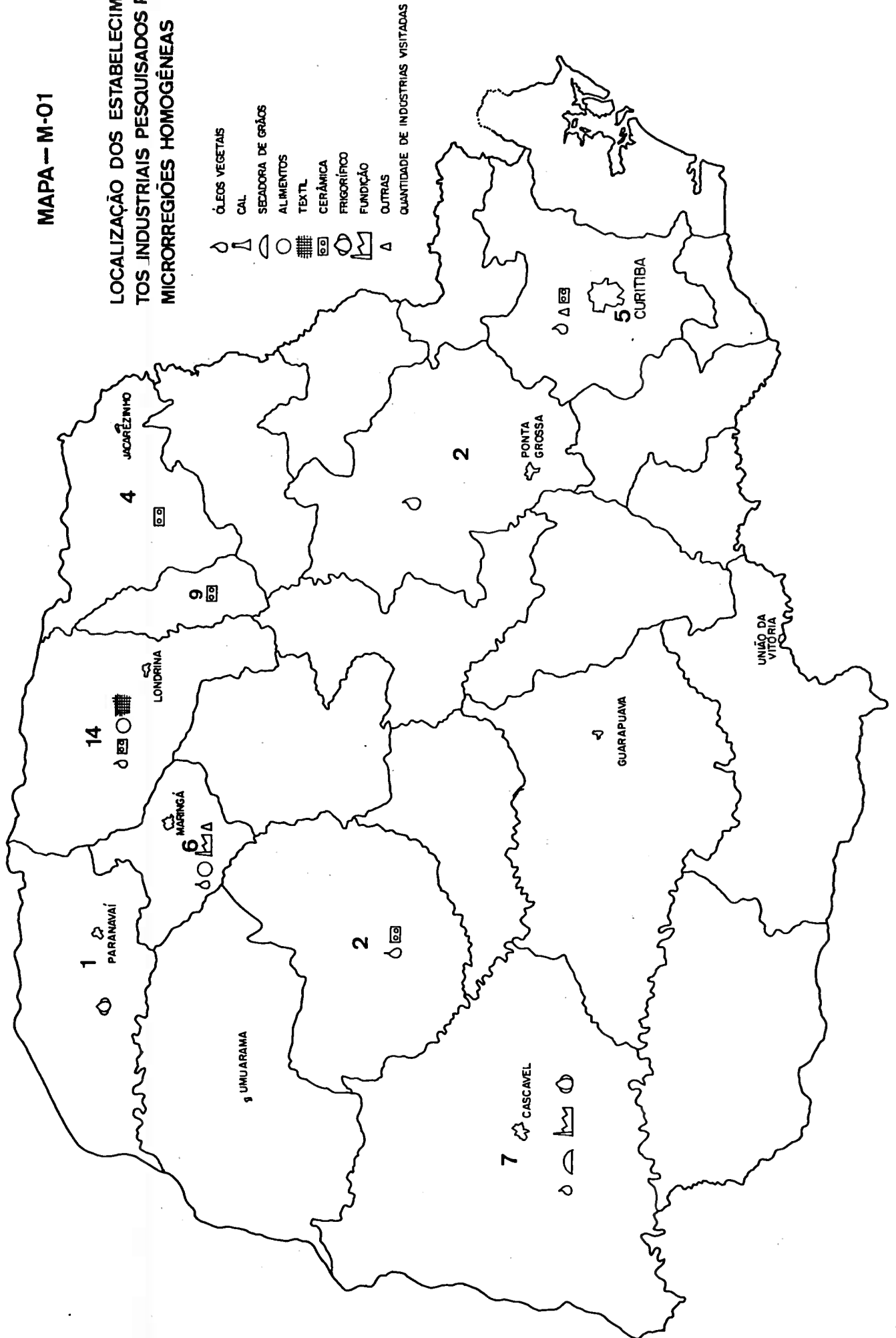
Os diversos ramos industriais consomem energia principalmente para a geração de vapor e calor. Os equipamentos utilizados na geração da energia pretendida constituem-se de caldeiras, fornalhas e notadamente fornos do tipo "abóboda", no setor cerâmico.

O quadro 4,2 mostra que 25% das indústrias, utilizam energia para geração de vapor, 18% para geração de vapor e calor e 60% exclusivamente para geração de calor. Observa-se ainda que 42% dos estabelecimentos fazem uso de caldeiras como equipamentos de queima, 4% de fornalhas e nos restantes 54% , praticamente os equipamentos instalados são fornos do tipo "abóboda" e "caipira".

O mapa M-1 ilustra a localização por microrregião homogênea e a distribuição por setor industrial dos estabelecimentos apropriados, onde se observa que a maior parte das indústrias envolvidas correspondentes a 56% da amostragem concentram-se nas microrregiões homogêneas do Norte Novo de Londrina,, Norte Novo de Maringá e Algodoeira de Assaí.

# MAPA -- M-01

## LOCALIZAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS INDUSTRIAIS PESQUISADOS POR MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS



QUADRO 4.2 - TIPO DE EQUIPAMENTOS E GERAÇÃO PRETENDIDA PELOS ESTABELECIMENTOS

ESTABELECIMENTO	TIPO DE EQUIPAMENTO	GER.PRET.
Braswey	Caldeiras SENIO e EUREKA	vapor e calor
COAMO	Caldeira DEDINI VC 20	vapor e calor
COIMBRA	Caldeira EUCCO	vapor
Continental	Caldeira DEDINI Keystone	vapor e calor
COPAVEL	Caldeira DEDINI	vapor e calor
COTREFAL	Caldeira DEDINI	vapor e calor
COPERSUL	Caldeira DEDINI VL 25	vapor
Fujiwara Hisato	Caldeira ATA	vapor e calor
IRPASA	Caldeira EUCCO-Fornalha WECO	vapor e calor
Óleos Nata	Não informada	vapor
Óleos Pacaembu	Não informada	vapor
Óleos Brasil	Caldeira DEDINI VC 25	vapor
Wosgrau	Caldeira ATA	vapor
Acidol	Caldeira SENIO	vapor
Z.Krosnowski	Fornalha s/especificação	vapor
Cal Colombo	Forno de pedra	calor
Cal Santa Clara	Forno de Pedra	calor
Café Cacique	Caldeira STEIN ET ROUBAIX	vapor
Germani	Caldeira DEDINI	vapor e calor
Agro Industrial Eliane	Fornalha CHICAGO STAR CS 30	vapor e calor
Cia Heringer	Caldeira MEPPAN ZANINI	vapor
TOYO SEN-I DO BRASIL	Caldeira ATA	calor
Cebel	Forno abóboda	calor
Cerâmica Alvorada	Forno Abóboda	calor
Cerâmica Bamar	Forno Abóboda	calor
Cerâmica Bela Vista	Forno Abóboda	calor
Cerâmica Brasil	Forno Abóboda	calor
Cerâmica Cambé	Forno Abóboda	calor
Cerâmica Comercial	Forno Abóboda	calor
Cerâmica Germano	Forno Abóboda	calor
Cerâmica Jati	Forno Abóboda	calor
Cerâmica Kan Kan	Forno Abóboda	calor
Cerâmica Palmeira	Forno Caipira	calor
Cerâmica Planalto	Forno Abóboda	calor
Cerâmica Pres. Kennedy	Forno Abóboda	calor
Cerâmica Santa Matilde	Forno Abóboda	calor
Cerâmica Santa Mônica	Forno Caipira	calor
Cerâmica do Sul	Forno abóboda	calor
Cerâmica Tupi	Forno abóboda	calor
Cerâmica União	Forno abóboda	calor
Cerâmica Yruama	Forno abóboda	calor
Cerâmica Florença	Forno CIT-CITEL	calor
Lajes Premol	Forno abóboda	calor
Olaria Colinas	Forno caipira	calor
Zacarelli	Forno abóboda	calor
Frigobrás	Caldeira CONTERMA	vapor
Fripan	Caldeira ATA 18	vapor
COMIL	Forno contínuo	calor
Fundição Central	Forno (Mont. Própria)	calor
Fundição Maringá	Forno contínuo	calor

QUADRO 4.3 - CONVERSÃO DO CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA EM tEP (unidade equivalente de petróleo)

ESTABELECIAMENTO	CONSUMO MENSAL ATUAL					
	CARVÃO		LENHA		FUEL-OIL	
	t	tEP	m <sup>3</sup>	tEP	t	tEP
Braswey	-	-	700	65,52	350	337
Coamo	2.000	962	-	-	-	-
Cóimbra	-	-	-	-	1.200	1.155,60
Continental	-	-	5.000	468	-	-
Copavel	-	-	7.000	655,20	-	-
Cotrefal	-	-	7.500	702	-	-
Copersul	-	-	7.000	655,20	-	-
Fujiwara Hisato	-	-	-	-	400	385,20
Irpasa	1.200	667,20	-	-	-	-
Óleos Nata	-	-	1.500	140,40	-	-
Óleos Pacaembú	-	-	6.000	561,60	-	-
Óleos Brasil	2.000	962	-	-	-	-
Wosgrau	-	-	1.800	168,48	-	-
Acidol	40	19,24	-	-	-	-
Z.Krosnowski	40	22,24	-	-	-	-
Cal Colombo	-	-	-	-	-	-
Cal Santa Clara	-	-	1.500	140,40	-	-
Café Cacique	-	-	-	-	540	520
Germani	-	-	2.000	187,20	-	-
Agro Ind.Eliane	1.100	41,70	-	-	-	-
Cia Heringer	-	-	3.000	280,80	-	-
Toyo Sen-I	-	-	1.400	131,04	01	0,96
Cebel	-	-	900	84,24	-	-
Cer.Alvorada	-	-	130	12,16	-	-
Cer.Bamar	-	-	450	42,12	-	-
Cer.Bela Vista	-	-	500	46,80	-	-
Cer.Brasil	-	-	200	18,72	-	-
Cer. Cambé	-	-	600	56,16	-	-
Cer. Comercial	-	-	200	18,72	-	-
Cer. Germano	-	-	450	42,12	-	-
Cer.Jati	-	-	100	9,36	-	-
Cer.Kan Kan	-	-	800	74,88	-	-
Cer. Palmeira	-	-	250	23,40	-	-
Cer.Planalto	-	-	700	65,52	-	-
Cer. Pres.Kennedy	-	-	600	56,16	-	-
Cer.Santa Matilde	-	-	500	46,80	-	-
Cer. Santa Mônica	-	-	200	18,72	-	-
Cer. do Sul	-	-	150	14,04	-	-
Cer. Tupi	-	-	1.000	93,60	-	-
Cer. União	-	-	200	18,72	-	-
Cer.Yruama	-	-	300	28,08	-	-
Cer.Florença	-	-	-	-	150	144,45
Lajes Premol	-	-	500	46,80	-	-
Olaria Colinas	-	-	100	9,36	-	-
Zacarelli	-	-	500	46,80	-	-
Frigobrás	-	-	350	32,76	-	-
Fripan	-	-	350	32,76	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>5.380</b>	<b>2.674,38</b>	<b>54.430</b>	<b>5.094,64</b>	<b>2.641</b>	<b>2.543,21</b>
tEP TOTAL = 2.674,38 + 5.094,64 + 2.543,21 = 10.312,23						

Até 1981 e início de 1982, 58% da amostragem fazia parte do mercado consumidor de carvão mineral. Atualmente apenas 20% utiliza essa fonte de energia.

A demanda por tipo de carvão a partir da amostragem, distribuiu-se como demonstrado no quadro 4.4.

41% consomem carvão vapor 4.500 com 40% de cinzas; 14% o carvão vapor 5200 com 35% de cinzas e 45% o carvão vapor CE-6000 com 20% de cinzas. No entanto, considerando-se somente a demanda atual efetiva, o quadro compõe-se do seguinte modo: 14% consomem o CV-4500, 43% CV-5200 e 43% o CE-6000.

Do exposto, nota-se que houve um aumento do consumo do Carvão CE-5200 em detrimento do carvão vapor 4500.

#### QUADRO 4.4 - DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO

TIPO DE CARVÃO	CONTRIBUIÇÃO DO CONSUMO	
	ANTERIOR	ATUAL
CE-6000 (Cz 20%)	45	43
CV-5200 (Cz 35%)	14	43
CV-4500 (Cz 40%)	41	14

Outras fontes energéticas, além do carvão, são consumidas pelos estabelecimentos amostrados. Por ordem de importância figuram a lenha e o fuel-oil ou óleo combustível BPF, detectando-se também o surgimento de novas fontes alternativas de energia tais como, bagaço de cana, borra de café, borra de óleo e a borracha. Poucas indústrias dentre as pesquisadas utilizam-se da eletrotermia, porém sempre associada a outro insumo energético.

A demanda por fonte energética transformada em tEP (unidade equivalente de petróleo) no quadro 4.3 indica que o carvão participa com apenas 26% do total consumido pela amostragem, enquanto que a lenha abrange 49% do consumo total, ficando o fuel oil com uma parcela de 25%. Vale notar que não foi possível apropriar os dados a respeito do consumo das novas fontes alternativas de energia retro-mencionadas.

A lenha, preferencialmente de bracatinga e eucalipto, como demonstrado constituem o mais importante insumo energético nos setores apropriados. A preferência pela utilização é devida principalmente ao custo, facilidades atuais de suprimento, além do que sendo a mais primitiva fonte de energia, não requer custos operacionais elevados, nem tecnologia avançada para sua utilização. Entretanto a disponibilidade desse insumo energético

no Estado, tanto de reservas nativas como de parcelas de reflorestamento encontra-se há muito tempo ameaçada, uma vez que o consumo vem demonstrando um aumento da ordem de 10% ao ano, o mesmo não sucedendo com a implantação de novas florestas.

Pela projeção do consumo tradicional de lenha no Estado, demonstrado no quadro 4.5 observa-se que o mercado vem sendo suprido através da importação de outros centros, tendendo a situação a agravar-se a prazos muito curtos.

QUADRO 4.5 PROJEÇÃO DA DEMANDA DE LENHA DO ESTADO DO PARANÁ

ANO	LENHA (tEP)		
	DISPONIBILIDADE	CONSUMO	SALDO
1982	114.614	114.614	-
1983	88.940	126.076	(37.136)
1984	3.482	138.684	(135.202)
1985	2.544	152.552	(150.008)

FONTE:- Plano Energético do Paraná - 1980 (Modificado)

O comparativo entre o consumo de energia primária em unidade equivalente de petróleo e os setores industriais projetados nos quadros 4.6 e 4.7 demonstram que apesar das indústrias de óleos abrangeram apenas 28% do universo amostrado, ao setor corresponde um consumo da ordem de 76,4% da energia total consumida. Em vista disso e pela comparação dos quadros 4.3 e 4.7 verifica-se que dos ramos industriais pesquisados, o setor de óleos contribui com 96% da demanda atual de carvão.

QUADRO 4.6 - CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA EM tEP POR SETOR INDUSTRIAL PESQUISADO

SETOR INDUSTRIAL	Nº DE ESTAB.	tEP
Indústria de Óleo	13	7.885,4
Indústria de Cal	02	140,4
Indústria de Alimentos	02	707,2
Secagem de Grãos	01	41,7
Indústria Textil	02	412,8
Indústria Cerâmica	23	1.017,73
Frigorífico	02	65,52
Outros	02	41,48
TOTAL	47	10.312,23

QUADRO 4.7 - COMPARATIVO ENTRE O PERCENTUAL DE ENERGIA CONSUMIDA E O PERCENTUAL DA AMOSTRAGEM

SETOR INDUSTRIAL	% DA AMOSTRAGEM	% DE ENERG.CONSUMIDA
Indústria de óleo	28,0	76,4
Indústria de cal	4,2	1,4
Indústria de Alimentos	4,2	6,9
Secagem de Grãos	2,0	0,4
Indústria Textil	4,2	4,0
Indústria Cerâmica	49,0	9,9
Frigorífico	4,2	0,6
Outros	4,2	0,4
TOTAL	100,0	100,0

Cabe ainda salientar que mormente o setor de fundição tenha sido mencionado como pesquisado, o mesmo não se inclui na caracterização da demanda dadas as características peculiares do carvão utilizado como coque na fundição o que fugiria dos objetivos do presente estudo.

#### 4.1 - ANÁLISE POR SETORES INDUSTRIAIS

São apresentados a seguir 8 módulos contendo os dados levantados a cerca do consumo de fontes de energia, com ênfase ao carvão mineral, pelos setores industriais apropriados.

##### 4.1.1 - INDÚSTRIA DE ÓLEOS

###### a) Caracterização e Quantificação dos Estabelecimentos

O setor caracteriza-se pela produção de óleos vegetais e comestíveis de soja, milho, amendoim, mamona e farelo de soja. As 13 indústrias de óleo correspondem a 28% do total de estabelecimentos amostrados.

O quadro 4.8 denomina todas as indústrias pesquisadas, pessoal contactado e respectivos endereços.

###### b) Localização

As indústrias do setor situam-se nas microrregiões homogêneas do Norte Novo de Londrina, Norte Novo de Maringá, Campos de Ponta Grossa, Curitiba, Campo Mourão e Extremo Oeste Paranaense.



QUADRO 4.8 - DEMONSTRATIVO DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEO PESQUISADAS

ESTABELECEMENTO	PESSOA CONTACTADA	ENDEREÇO
Braswey S/A Ind. e Com. COAMO-Coop.Agric.Mourãoense Ltda COIMBRA-Com.Ind.Bras.S/A Continental de óleos vegetais Ltda. COPAVEL-Coop.Agric.Cascavel COTREFAL-Coop.Agropec. Três Fronteiras Ltda COPEFSUL-Coop.Agropec.Campos Gerais Ltda Fujiwara Hisato S/A Indústria de Óleos Nata S/A Indústria de Óleos Pacaembú S/A Refinadora Óleos Brasil S/A IRPASA Ind. Reunidas Par.S/A Wosgrau S/A(Óleos Fanadol)	Paulo Reschetti Eloi R.Sobrinho Olimar C.Souza  José Carlos Michelan  José Heim Oswaldo D.Andreo  Ricardo Carvalho  Antonio Guilherme Otavio Takizawa Mancel Martins Vitor Losso  Paulo K.Yoshida  Germano Nora	Pr -72 km 85 Cambé f.55-1010 Rua 12 Campo Mourão f.23-2492 BR-277 Km 102 Ponta Grossa f. 24-1167 Estr.Bandeirantes 1375 Maringá f.24-4111 BR-277 km 586 Cascavel f.23-3872 Rua Curitiba 939 Céu Azul f.66- 1144 Rod.Ponta Grossa Palmeira km01 f. 24-8166 BR-369 km 159 Cambé f.54-3638 PR-13 km 02 Maringá f.24-4974 Av.Brasil s/nº Cascavel f.23-3044 Rod.Barragem km 03 Araucária f. 842-1378 BR-369 Rio Tibagi Ibioporã f.58- 1529 Av.Sta.Bernadete, 11 Curitiba f.246-2081

c) Estrutura e evolução do Consumo

Da análise dos dados obtidos nota-se que de 1981 para 1983 houve uma queda de 38% no consumo de carvão mineral no setor das indústrias de óleo, o que pode ser observado no quadro abaixo:

QUADRO 4.9 - EVOLUÇÃO DA DEMANDA DE CARVÃO

ESTABELECIMENTO	t/mês		
	1981	1982	1983
Braswey	1.200	-	-
Coamo	2.000	2.000	2.000
Copersul	2.000	-	-
Irpasa	1.200	1.200	1.200
Óleos Brasil	2.000	2.000	2.000
TOTAL	8.400	5.200	5.200

Dentre os atuais consumidores de carvão, a partir de 1984, a COAMO - Cooperativa Agrícola Mourãoense Ltda, deixará de utilizar o carvão em sua indústria de óleo, passando a fazer uso da lenha como insumo energético, sendo que a partir de 1985, com a implantação de uma Usina de Alcool pela mesma, a fonte de energia a ser consumida será o bagaço de cana, A alternativa está condicionada à atual política de preços do minério, fato que segundo o consumidor inviabiliza a sua utilização.

As indústrias Braswey, Fujiwara Hisato e Copersul deixaram de fazer uso do carvão também em função da política de preços, custo de fretes, além de problemas operacionais em seus equipamentos de queima. Não foi computado o consumo da indústria Fujiwara Hisato, devido à pouca quantidade utilizada apenas em caráter experimental.

d) Finalidades

A totalidade do setor utiliza o carvão mineral como fonte geradora de calor na secagem de grãos e vapor na produção de óleos vegetais e comestíveis.

e) Especificações de carvão Utilizado

Das 13 indústrias de óleos pesquisadas, apenas 7 estiveram envolvidas no consumo de carvão mineral, sendo que atualmente apenas 4 utilizam-no como fonte de energia.

O quadro 4.10 mostra os tipos de carvão utilizados por estabelecimento comercial.

QUADRO 4.10 - ESPECIFICAÇÃO DOS CARVÕES UTILIZADOS  
NO SETOR

ESTABELECIAMENTO	TIPO DE CARVÃO	AMOSTRA (*)
Braswey (1)	4500	-
Coimbra (2)	6000	CK-08
Coamo (2)	5200	-
Copersul (1)	4500	-
Fujiwara Hisato (1)	6000	-
Irpasa (2)	6000	CK-05
Óleos Brasil (2)	5200	CK-06

(\*) refere-se às amostras coletadas para fins de análise imediata

(1) deixaram de consumir carvão

(2) consomem carvão

f) Atuais Fontes de Suprimento

O carvão consumido no setor é fornecido pela Companhia Carbonífera do Cambuí e através do entreposto da CAEEB no porto de Antonina, que comercializa os carvões provenientes do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

g) Planos de Expansão

Dentre as indústrias pesquisadas somente a Copersul tem planos de expansão devendo aumentar o consumo mensal de 7.000 m<sup>3</sup> de lenha para 10.000 m<sup>3</sup> a partir de 1985.

h) Projeção da Demanda

Em função dos atuais consumidores e dos estabelecimentos que pretendem mudar a fonte de energia agora consumida, ou seja, a lenha e principalmente o fuel-oil pelo carvão mineral nos próximos 5 anos, tem-se, no quadro abaixo, uma projeção da demanda futura de carvão com base na demanda atual de energia primária calculada em unidade equivalente de petróleo.

QUADRO 4.11 - PROJEÇÃO DA DEMANDA FUTURA DE CARVÃO  
NAS INDÚSTRIAS DE ÓLEO

(t/mês)	
ESTABELECIMENTO	DEM. FUT. DE CARVÃO (*)
Coimbra	2.100
Cotrefal	1.600
Irpasa	1.200
Óleos Nata	330
Óleos Pacaembu	1.350
Refinadora de Óleos Brasil	2.000
<b>TOTAL</b>	<b>8.580</b>

(\*) Projeção feita para os próximos 5 anos

No caso dessa previsão se concretizar haverá um aumento de 65% em relação ao consumo atual de carvão no setor. Note-se que não há uma data prevista para tal e os números refletem apenas uma pretensão.

#### 4.1.2 INDÚSTRIA CERÂMICA

##### a) Caracterização e Quantificação dos Estabelecimentos

O setor cerâmico caracteriza-se pela produção de tijolos, telhas, elementos vazados, lajotas e similares. Foram contactadas 23 indústrias que representam 46% da amostragem.

O quadro 4.12 ilustra todas as indústrias pesquisadas, pessoal contactado e endereços.

##### b) Localização

O setor cerâmico apropriado localiza-se principalmente nas microrregiões homogêneas do Norte Novo de Londrina e Algodoeira de Assaí, e em menor proporção nas micro-regiões do Norte Velho de Jacarezinho e Norte Novo de Maringá.

##### c) Estrutura e Evolução do Consumo

O consumo de carvão mineral no setor cresceu em 137% do ano de 1980 para o ano de 1981. A partir de 1981 apresentou uma queda de 45% chegando a 100% em 1983. No quadro 4.13 tem-se o panorama da evolução do consumo nas indústrias cerâmicas pesquisadas.

QUADRO 4.12 - DEMONSTRATIVO DAS INDÚSTRIAS CERÂMICAS PESQUISADAS

ESTABELECIAMENTO	PESSOA CONTACTADA	ENDEREÇO
Cebel S/A Cerâmica Alvorada Ltda	Angelo Portelo Gilberto S. de Souza	Rua Montesse 76 Londrina Rua Prof. J. Leocádio Ibiporã F. 58-1307
Cerâmica Bamar Ltda	Antonio F. Martins	Rod. Maringá-C. Mourão km 25 F. Joresta - F. 36-1286
Cerâmica Bela Vista Ltda	Decio L. Todeschini	Saída p/Rancho Alegre Jataizinho F. 59-1344
Cerâmica Brasil Ltda	Marcos Antonio Barroti	Marques dos Reis-Jataizinho
Cerâmica Cambé Ltda	Benedito Galli	Rod. Celso Garcia Cid Km 385 Cambé - F. 53-1492
Cerâmica Comercial Ltda	Anibal Fantonatti	Marques dos Reis-Jacarezinho
Cerâmica Germano Ltda	Pedro Germano da Silva	BR-369 km 128 - Jataizinho
Cerâmica Jati Ltda	Luiz F. Noronha	R. Barão do Cerro Azul s/nº Jataizinho F. 59-1462
Cerâmica Kan Kan Ltda	Antonio F. Silva	Est. do Clube de Campo-Ibiporã F. 58-1392
Cerâmica Palmeira Ltda	Bernau	R. Piquiri s/nº Jataizinho F- 59-1370
Cerâmica Planalto Ltda	João P. Filho	BR-369-Jataizinho F-59-12-02
Cerâmica Presidente Kennedy Ltda	Amelindo Galli	PR-86 km 7 Paiçandu F-24-1822
Cerâmica Santa Matilde Ltda	Mauricio Fedato	R. Barão do Cerro Azul s/nº Ja taizinho - F. 59-1345
Cerâmica Santa Mônica Ltda	Benedito Furlan	BR-369-km128 Jataizinho 59-1116
Cerâmica do Sul Ltda	Rodovaldo Galli	BR-369km 132 Ibiporã F-591400
Cerâmica Tupi Ltda	Max Sols	BR-369 km 132 Ibiporã F-58-1364
Cerâmica União Ltda	Ciro Barbosa	Marques dos Reis Jacarezinho 22-2705
Cerâmica Yruama Ltda	Adilson Rainho	Saída p/Rancho Alegre Jataiz. 59-1284
Indústria Cerâmica Florença Ltda	Eduardo A. Villejas	Av. Tiradentes 5175 Lond. 27-5252
Lajes Premol Ltda	Ademar G. Pasternack	BR-369Km 146 Londrina F-23-4012
Olaria Colinas Ltda	João P. Filho	R. Mato Grosso 20 Jataizinho
Zacarelli & Zacarelli Ltda	José H. Zacarelli	Av. Brasil 150 Andirá F-33-1416

QUADRO 4.13 - EVOLUÇÃO DA DEMANDA DE CARVÃO NA INDÚSTRIA CERÂMICA

ESTABELECIMENTO	DEMANDA			
	1980	1981	1982	1983
Cerâmica Bela Vista	-	110	-	-
Cerâmica Cambé	-	130	-	-
Cerâmica Jati	-	40	-	-
Cerâmica Kan Kan	50	-	-	-
Cerâmica Planalto	-	150	150	-
Cerâmica Presidente Kennedy	130	-	-	-
Cerâmica Santa Matilde	-	40	-	-
Cerâmica do Sul	60	-	-	-
Cerâmica União	8	8	8	-
Zacarelli	-	110	110	-
<b>TOTAL</b>	<b>248</b>	<b>588</b>	<b>268</b>	<b>-</b>

Conforme declarações dos entrevistados, a não utilização do carvão atualmente deve-se exclusivamente ao fato de que a Companhia Carbonífera do Cambuí deixou de suprir o mercado consumidor, de acordo com a demanda requerida.

d) Finalidade

A indústria cerâmica utiliza o carvão exclusivamente na geração de calor para secagem de tijolos, telhas, lajotas e similares.

e) Especificações do Carvão Utilizado

Atualmente nenhuma indústria do setor pesquisado, utiliza o carvão como fonte de energia. Entretanto dos 23 estabelecimentos visitados, 10 já consumiram carvão conforme ilustrado no quadro abaixo:

QUADRO 4.14 - ESPECIFICAÇÕES DO CARVÃO UTILIZADO NA INDÚSTRIA CERÂMICA

ESTABELECIMENTO	TIPO DE CARVÃO	AMOSTRA
Cerâmica Bela Vista	4500	CK-04
Cerâmica do Sul	6000	-
Cerâmica Cambé	6000	-
Cerâmica Jati	6000	-
Cerâmica Kan Kan	6000	-
Cerâmica Planalto	6000	-
Cerâmica Pres. Kennedy	6000	-
Cerâmica Santa Matilde	6000	-
Cerâmica Yruama	6000	-
Cerâmica Zacarelli	6000	-

Sómente a Cerâmica Bela Vista forneceu amostra do carvão, cujo resultado da análise imediata encontra-se nos anexos do presente relatório.

f) Atuais Fontes de Suprimento

Como já dito, no momento, nenhum estabelecimento é consumidor de carvão. Anteriormente quase toda a demanda era suprida pela Companhia Carbonífera do Cambuí, com exceção da Cerâmica Bela Vista que utilizava o carvão 4500, proveniente de Santa Catarina e fornecido pela CAEEB em Antonina.

g) Planos de Expansão

Não há previsão de expansão por parte do setor pesquisado, enquanto consumo de carvão.

h) Projeção da Demanda

Apesar de atualmente todas as indústrias estarem utilizando a lenha na geração de energia, 52% dos estabelecimentos pretendem fazer uso do carvão mineral nos próximos anos. As demais optaram pelo consumo do bagaço de cana e pó de serra. O quadro 4.15 traça o panorama da demanda futura possível de carvão, baseada no consumo atual de lenha, calculado em unidade equivalente de petróleo.

QUADRO 4.15 - PROJEÇÃO DA DEMANDA FUTURA DE CARVÃO NA INDÚSTRIA CERÂMICA

ESTABELECIMENTO	DEMANDA FUTURA DE CARVÃO
Cerâmica Alvorada	30
Cerâmica Bamar	100
Cerâmica Bela Vista	110
Cerâmica Comercial	45
Cerâmica Jati	25
Cerâmica Kan Kan	180
Cerâmica Planalto	160
Cerâmica Santa Matilde	110
Cerâmica União	45
Cerâmica Yruama	65
Lajês Premol	110
Zacarelli	110
<b>TOTAL</b>	<b>1.090</b>

(t/mês)

Desse modo, a indústria cerâmica configura-se como provável futura consumidora do carvão paranaense. Analisando-se ainda sob o aspecto de que atualmente a Cambuí não vem suprindo este setor do mercado e também, considerando-se a inevitável escassez da lenha no Estado que acarretaria na importação, de recurso, fato que já vem se sucedendo com certa notoriedade, favorecem a entrada da mina de Campina dos Pupos como fornecedora do insumo energético para o setor.

#### 4.1.3 - INDÚSTRIA DE CAL E CALCÁRIO

##### a) Caracterização e Quantificação dos Estabelecimentos

O setor é constituído pelos produtores de cal virgem e hidratada, calcário agrícola e dolômita industrial. Mormente o setor seja bastante representativo no Estado, apenas duas indústrias estiveram envolvidas no consumo do carvão mineral, conforme demonstrado no quadro 4.16.

QUADRO 4.16 - DEMONSTRATIVO DAS INDÚSTRIAS DE CAL PESQUISADAS

ESTABELECIMENTO	PESSOA CONTACTADA	ENDEREÇO
Produtora de Cal Colombo Ltda	José Tosin	Av. J.B. Lovato, 104 Colombo F-756-1141
Indústria de Cal Santa Clara Ltda	Dalton Tosin	R. Cel. J.C. Oliveira 313 Alm. Tam. F. 757-1162

##### b) Localização

As duas indústrias localizam-se na Microrregião homogênea de Curitiba.

##### c) Estrutura e Evolução do Consumo

O consumo de carvão na indústria de cal apresentou-se bastante instável como se pode notar no quadro abaixo:-

QUADRO 4.17 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE CARVÃO NA INDÚSTRIA DE CAL

ESTABELECIMENTO	DEMANDA (t/mês)				
	1979	1980	1981	1982	1983
Cal Colombo	400	-	-	-	-
Cal Santa Clara	-	-	-	400	400
TOTAL	400	-	-	400	400



A Produtora de Cal Colombo, atualmente não faz uso de nenhum tipo de equipamento para queima de combustível, uma vez que passou a produzir somente calcário agrícola e dolomita industrial, os quais não requerem geração de energia. Entretanto a Indústria de Cal Santa Clara retornou à utilização da lenha. Segundo a primeira houve corte no fornecimento por parte da Cambuí, enquanto a segunda alega que a atual política de preços para combustíveis fósseis inviabiliza o consumo do carvão.

d) Finalidade

O carvão era consumido na geração de calor nos tradicionais fornos de pedra para queima de rochas calcárias, tendo a cal como produto final.

e) Especificação do Carvão Utilizado

Dois tipos de carvão mineral, o 6000 e o 4500 eram utilizados pelo setor.

f) Atuais Fontes de Suprimento

Como já dito, nenhum estabelecimento faz uso atualmente do carvão. Por ocasião do consumo, o mesmo era fornecido pela Cambuí e pela CAEEB em Antonina.

g) Planos de Expansão

Não foi detectado plano de expansão no setor pesquisado, quanto ao consumo de carvão.

h) Projeção da Demanda

Apenas a Indústria de Cal Santa Clara tem interesse no retorno à utilização do Carvão, o que com base no consumo atual de lenha, projetaria uma demanda futura de 400 t/mês de minério.

**4.1.4 INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

a) Caracterização e Quantificação dos Estabelecimentos

O setor de alimentos levantado, caracteriza-se pe

la produção de café solúvel, macarrão, fubá e similares.

Foram apropriadas somente duas indústrias como envolvidas no consumo de carvão mineral, conforme o quadro a seguir:

QUADRO 4.18 - DEMOSTRATIVO DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS PESQUISADAS.

ESTABELECIMENTO	PESSOA CONTACTADA	ENDEREÇO
Cia Cacique de Café Solúvel S/A	Edson Scalassara	Br-369 km 5 Londrina F. 27-2727
Germani Cia Paranaense de Alimentos Ltda	Erasmus Germani	Av. Mauá 2410 Maringá F. 22-1140

**b) Localização**

As instalações industriais pesquisadas tem sede nas microrregiões homogêneas do Norte Novo de Maringá e Norte Novo de Londrina.

**c) Estrutura e Evolução do Consumo**

Sómente a Cia Germani pode ser caracterizada como consumidora de carvão mineral, já que utilizava, nos anos de 1980 a 1981, 300 t/mês de carvão, tendo retornado para a lenha, em função dos preços não compensatórios do minério.

A Cia Cacique de Café Solúvel S/A fez uso de apenas 5 toneladas em caráter experimental, utilizando o carvão micropulverizado mesclado com borra de café, cujos resultados foram bastante satisfatórios. No presente, ambas fazem uso de outros insumos energéticos, como a lenha, já mencionada no caso da Germani e o fuel-oil e a borra de café no caso da Café Cacique.

**d) Finalidade**

A fonte de energia se faz necessária para geração de vapor e calor.

**e) Especificação do Carvão Utilizado**

O carvão utilizado pela Germani era o 4500, com 40% de cinzas. Já a Cia Cacique consumiu o carvão vapor 6000 na realização dos testes.

f) Atuais Fontes de Suprimento

A demanda era suprida através da CAEEB, com excesso do carvão vapor 6000 que foi fornecido já micropulverizado à Cia Cacique, pela COPEL.

g) Planos de Expansão

Não há planos de expansão no Setor.

h) Projeção da Demanda

Não há uma projeção da demanda futura de carvão mineral no setor pesquisado. Ambas as indústrias estão com projetos de mudança para eletrotermia.

Vale salientar, no entanto, que a Cia Cacique de Café Solúvel teria interesse no consumo de carvão desde que o mesmo fosse fornecido já micropulverizado e a mina tivesse condições de suprir a demanda requerida pela indústria, de 1.200 t mês, como substituto total do óleo combustível BPF atualmente utilizado.

4.1.5 SECAGEM DE GRÃOS

a) Caracterização e Quantificação dos Estabelecimentos

Somente uma indústria pesquisada caracterizou-se na secagem a armazenamento de cereais, no caso a soja, conforme quadro abaixo:

QUADRO 4.19 - DEMONSTRATIVO DA SECADORA DE GRÃOS PESQUISADA

ESTABELECIMENTO	PESSOA CONTACTADA	ENDEREÇO
Agro Industria Eliane S/A	Francisco D.Gaspareto	Br-369 km 166 Casca vel F-23-1929

b) Localização

A empresa situa-se na Microrregião Homogênea do Extremo Oeste Paranaense.

c) Estrutura e Evolução do Consumo

O setor consome 100 t/mês de minério. Tal consumo dá-se principalmente nos meses de fevereiro a maio que caracterizam a época da safra de soja.

d) O minério é consumido para geração de vapor na produção de rações e calor na secagem de grãos.

e) Especificação do Carvão Utilizado

O setor utiliza o carvão do tipo 4500, com 40% de cinzas. Nos anexos do presente relatório figuram os resultados da análise imediata do carvão consumido pela empresa.

f) Atuais Fontes de Suprimento

A demanda atual é suprida diretamente pelo setor carvoeiro de Tubarão, em Santa Catarina, utilizando a empresa e o frete de retorno.

g) Planos de Expansão

Não há planos de expansão na indústria pesquisada.

h) Projeção da Demanda

Como não há planos de expansão, a demanda futura estaria fixada no consumo atual de 100t/m.

4.1.6 - INDÚSTRIA TÊXTIL

a) Caracterização e Quantificação dos Estabelecimentos

O setor têxtil pesquisado caracteriza-se pela fabricação de malhas e fibras semi-acabadas de rami. Duas indústrias mostram envolvimento no consumo de carvão mineral, conforme o quadro 4.20.

## QUADRO - 4.20. DEMONSTRATIVO DAS INDÚSTRIAS TEXTEIS PESQUISADAS

ESTABELECIMENTO	PESSOA CONTACTADA	ENDEREÇO
Cia Heringer Ind.Com.de Malhas - LONDRIMALHAS	Roberto Heringer	Av.Tiradentes 1515 Londrina F- 27-3252
TOYO SEN-I do Brasil Ind. e Com. Textil	Takao Nakazawa	PR-445 Entr.p/Patrimônio Selva Londrina F-23-0906

b) Localização

As indústrias localizam-se na Microrregião homogênea do Norte Novo de Londrina.

c) Estrutura e Evolução do Consumo

A Cia Heringer utilizava cerca de 500 t/mês de minério de 1979 a 1981.

Atualmente consomem a lenha e o óleo BPF na geração de energia. Segundo a empresa, os principais problemas que levaram à troca no insumo energético foram, como a seguir discriminados:

- o alto teor de enxofre no minério provocava a corrosão nas estruturas metálicas da indústria;
- alto teor de cinzas;
- poluição ambiental;
- combustão espontânea do carvão; e
- falta de pessoal especializado em tecnologia do uso do carvão mineral.

A Toyo Sen-I do Brasil, apesar de nunca haver utilizado o carvão como combustível, realizou uma série de projetos visando o seu consumo. De acordo com a entrevistada, a inviabilidade de uso do carvão está diretamente relacionada ao alto custo do transporte.

d) Finalidades

A energia consumida teria a finalidade de gerar vapor para tingimento na indústria de malhas e calor na secagem do remi.

e) Especificação do Carvão utilizado

A Cia Heringer consumia o carvão 6000 com 20% de cinzas.

f) Atuais fontes de Suprimento

No momento não se utiliza carvão no setor, o minério outrora consumido era fornecido pela Cambuí.

g) Planos de Expansão

O setor encontra-se estabilizado, sem planos de expansão.

h) Projeção da Demanda

Não há interesse no consumo de carvão mineral no setor, o que inviabiliza uma projeção de demanda.

4.1.7 - FRIGORÍFICOS

a) Caracterização e Quantificação dos estabelecimentos

O setor é caracterizado pela produção de carne resfriada a partir do abate de aves e bovinos, sebo e farinha composta de carne e osso.

Dois estabelecimentos compõem o panorama ilustrado no quadro abaixo:

QUADRO 4.21 - DEMOSTRATIVO DOS FRIGORÍFICOS PES-  
QUISADOS

<u>ESTABELECIMENTO</u>	<u>PESSOA CONTACTADA</u>	<u>ENDEREÇO</u>
Frigobrás Cia Bras. de Frig. SADIA	Silvio M.Saldanha	R.S. João, 1191 Toledo F- 52-3233
Frigorífico Paranavaí Ltda FRIPAN	Guilherme C.S.Lopes	R.Souza Naves, s/nº Paranavaí F-22-1424

b) Localização

Os estabelecimentos apropriados tem sede nas microrregiões homogêneas do extremo Oeste de Cascavel e Norte Novíssimo de Paranavaí.

c) Estrutura e Evolução do Consumo

Em 1981 a FRIPAN consumia 80 t/mês de carvão em uma caldeira adaptada de locomotiva. A utilização do carvão não foi favorável, apresentando queda na produção da energia requerida pelo setor, motivo que levou a mesma a optar novamente pelo consumo da lenha e do fuel-oil.

O consumo de carvão de FRIGOBRÁS deu-se apenas a nível experimental. Conquanto os resultados tenham sido satisfatórias, o custo do minério é considerado, pela entrevistada, como um empecilho à sua utilização.

d) Finalidade

A energia consumida está relacionada exclusivamente com a geração de vapor.

e) Especificação do Carvão Utilizado

Somente o carvão 4500 com 40% de cinzas foi utilizado pelos frigoríficos.

Na FRIGOBRÁS o minério foi consumido pulverizado.

f) Atuais Fontes de Suprimento

Não há no momento consumo de carvão pelo setor pesquisado. Anteriormente o abastecimento era feito pela CAEEB, através do entreposto de Antonina.

g) Planos de Expansão

Não há planos de expansão no setor.

h) Projeção da Demanda

Pelo fato do setor consultado prever a substituição do combustível atualmente utilizado, para os próximos anos, e apresentarem-se favoráveis à utilização do carvão como insumo energético, projetou-se no quadro 4.22 a demanda, calculada com base no consumo atual de energia primária em unidade equivalente de petróleo.

QUADRO 4.22 - PREVISÃO DA DEMANDA FUTURA DE CARVÃO

ESTABELECIMENTO	DEMANDA PREVISTA	(t/mês)
Frigobrás	80	
Fripan	80	
TOTAL	160	

4.1.8 - OUTROS

a) Caracterização e Quantificação dos Estabelecimentos

Dentro desse tópico enquadram-se duas indústrias de transformação. A Acidol caracteriza-se como re-refinadora de óleo queimado, enquanto que a Z. Krosnowski é produtora de carvão de osso ativo, a partir da carbonização do osso.

O quadro 4.23 ilustra os estabelecimentos visitados.

QUADRO 4.23 DEMONSTRATIVO DAS INDÚSTRIAS PESQUISA DAS

ESTABELECIMENTO	PESSOA CONTACTADA	ENDEREÇO
Acidol Parana Ltda	Julio C.M.Gonzaga	Rod.Ctba-Joinvil. km 22,5 S.J.Pinhais Fone 282-1214
Z.Krosnowski & Cia Ltda	Francisco Meira	Av.Colombo km 120 Maringá-F.23-1139

b) Localização

As indústrias localizam-se nas microrregiões homogêneas de Curitiba e Norte Novo de Maringá.

c) Estrutura e Evolução do Consumo

A Acidol anteriormente utilizava como fonte de energia o fuel-oil e a lenha.

Atualmente faz uso somente do carvão e da borra do óleo re-refinado.

O combustível consumido pela Z.Krosnowski sempre foi o carvão mineral. O consumo atual das duas indústrias é de 80 t/mês, utilizando cada uma 40 toneladas/mês de carvão mineral.



d) Finalidade

No processo de re-refinamento do óleo queimado a energia é requerida para a geração de vapor. A Z.Krosnowski consome carvão para geração de calor, o qual é utilizado na carbonização do osso para a produção do carvão de osso ativo empregado em usinas de açúcar refinado.

e) Especificação do carvão Utilizado

A Acidol consome o carvão vapor 5200 com 35% de cinzas. A Z.Krosnowski utiliza-se do carvão vapor 6000 com 20% de cinzas. Os resultados das análises imediatas encontram-se, nos anexos deste documento.

f) Atuais Fontes de Suprimento

A CAEEB de Antonina e a Cia Carbonífera do Cambuí em Figueira são os atuais fornecedores do carvão mineral para o setor.

g) Planos de Expansão

Somente a Z.Krosnowski apresenta planos de expansão, devendo duplicar a capacidade instalada a partir de 1.984.

h) Projeção da Demanda

Como os dois estabelecimentos constituem-se consumidores de carvão e considerando-se os planos de expansão da Z. Krosnowski, a demanda futura de carvão no setor, deverá se apresentar como mostra o quadro abaixo:

QUADRO 4.24 - PROJEÇÃO DE DEMANDA FUTURA DE CARVÃO

(t/mês)

ESTABELECIMENTO	DEMANDA FUTURA
Acidol	40
Z.Krosnowski	80
TOTAL	120

4.2 - COMPARATIVO ENTRE AS DEMANDAS ATUAL E FUTURA

Com base na análise por setores industriais pesquisados, chegou-se à projeção da provável demanda futura de carvão mineral no Estado do Paraná, conforme o quadro abaixo:

QUADRO 4.25 - DEMONSTRATIVO DAS DEMANDAS ATUAL E FUTURA

SETOR	DEMANDA ATUAL	DEMANDA FUTURA
Ind. de Óleo	5.200	8.580
Ind. Cerâmica	-	1.090
Ind. de Cal	-	400
Secagem de grãos	100	100
Frigoríficos	-	160
Outros	80	120
TOTAL	5.380	10.340

Comparando-se a demanda atual nos setores amotados com a projeção de demanda futura, observa-se que haverá um aumento de 92% no consumo do carvão mineral, cabendo a maior parcela às indústrias de óleo, fato que já vem se sucedendo.

O aumento projetado para o consumo deve-se principalmente às perspectivas da falta de suprimento do combustível atualmente utilizado pelos setores pesquisados no caso a lenha, contribuindo substancialmente para que as indústrias reflitam, quanto à opção por outras fontes de energia.

A demanda futura de 1200 t/mês atribuída anteriormente ao setor de alimentos, no caso a Cia Cacique de Café Solúvel, não entrou no computo dos dados, tendo em vista as condições particulares oportunamente mencionadas.

## 5.0 CARACTERIZAÇÃO DA OFERTA

### 5.1 CAMPINA DOS PUPOS

A jazida da Campina dos Pupos situa-se no município de Ortigueira, 26,5 km a noroeste da Sede Municipal de Telêmaco Borba. A reserva de minério da mina é da ordem de  $2,2 \times 10^6$  toneladas medidas, com uma capacidade instalada projetada, para produzir 1.440 t/mês, quantidade mínima exigida para a viabilidade econômica do empreendimento, podendo no entanto ser ampliada.

Atualmente a mina possui galerias mestras já desenvolvidas, abertas a título de lavra experimental, donde foram retiradas cerca de 850 toneladas de minério, os quais se presta

ram à realização de testes industriais de beneficiamento e queima do carvão lavado.

Foram efetuados até o momento cinco testes de lavagem em escala industrial. Os ensaios de beneficiamento realizados nas instalações de lavagem da Klabin do Paraná indicaram pobres características de lavagem para o carvão da Campina dos Pupos. Dado esse fato, o carvão deverá ser comercializado no estado bruto, obtido através da lavra seletiva dos dois leitos de carvão, eliminando-se na mina o estéril intercalado.

As especificações para este material, com base em ensaios de laboratórios nas Indústrias Klabin, em amostras coletadas nas frentes das galerias, seriam conforme a tabela 5.1.

TABELA 5.1 - CARACTERÍSTICAS DO CARVÃO DA CAMPINA DOS PUPPOS

AMOSTRA	% Cz	% M.V.	+%C.Fx.	%S	P.C.S. Cal/g
Gal.CP-I.C.S.	28,4	9,5	62,1	9,7	6000**
Gal.CP-I.C.I.	47,8	11,5	40,7	-	3.880
Gal.CP-II.C.S.	30,8	8,1	61,2	8,3	6.000**
Gal.CP-II.C.I.	54,9	10,2	34,8	9,3	3.300
* ROM(previsão)	33,9	9,2	56,9	9,1	5.400**

\* Amostra composta teoricamente (80% de carvão da camada superior e 20% da camada inferior)

\*\* Estimativa por curva de correlação PCS x % cinzas

Fonte: Dados elaborados pela MINEROPAR

O carvão a ser comercializado pela MINEROPAR será o minério ROM. Constitue atribuição do CNP e da CAEEB a fixação do preço para a comercialização do carvão a ser produzido na Campina dos Pupos.

## 5.2 - OUTRAS OFERTAS

Atualmente no Paraná, a produção de carvão está entre que exclusivamente à Companhia Carbonífera do Cambuí, que opera as minas do Distrito Carbonífero do Cambuí, mais especificamente a mina de Figueira, onde produz-se o carvão enegético 6000 com 20% de cinzas.

A produção oscila entre 800 a 1000 toneladas diárias de carvão bruto(ROM) com uma taxa de recuperação na lavagem da ordem de 60 a 65%, representando cerca de 600 toneladas diárias de carvão lavado. A produção mensal é portanto por volta de 30000 t

de carvão bruto a qual deverá ser expendida até 1985, conforme planos da Cambuí para 35.000 toneladas/mês.

Praticamente toda a produção da Cia Carbonífera do Cambuí é absorvida pela UTELEFA (Usina Termoelétrica de Figueira), da COPEL, com uma demanda mensal de 4000 toneladas e pelas Indústrias de Papel e Celulose que mantem a Usina Termoelétrica de Harmonia, geradora de energia para consumo da fábrica, a qual absorve cerca de 11.000 toneladas/mês do carvão produzido pela Cambuí.

Parte do restante da produção de carvão é fornecida para outros ramos industriais já mencionados anteriormente.

O carvão produzido pela Cambuí tem o preço de comercialização fixado pelo CNP de Cr\$ 22.220,83 a tonelada FOB Figueira.

Além da Cambuí, a CAEEB, através do entreposto localizado no Porto de Antonina, comercializa os carvões importados dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O entreposto possui uma capacidade de estocagem da ordem de 35.000 t/m. Abastece prioritariamente o setor cimenteiro, do Estado com carvão catarinense 5200 com 35% de cinzas as indústrias de óleo com carvão vapor 4500 com 40% de cinzas.

Esses carvões são comercializados nos preços abaixo discriminados:

Carvão vapor 4500	~ Cr\$ 19.589,49	a tonelada
Carvão vapor 5200	-Cr\$ 23.507,38	a tonelada

### 5.3 - COMPARATIVO ENTRE AS OFERTAS

Sob este título procurar-se-á traçar um comparativo entre os carvões atualmente comercializados e o carvão a ser produzido pela Campina dos Pupos, seja pelas especificações do minério, seja com base na economia em transporte.

O quadro seguinte estabelece um comparativo dos carvões mediante as características físico-químicas médias.

QUADRO 5.1 - COMPARATIVO DOS CARVÕES OFERTADOS

FORNECEDOR	% Cz.	% M.V.	% C.F.	% S	P.C.S. (cal/g)	tEP
Camp. dos Pupos (1)	49,2	13,7	36,7	7,0	3383	0,311
Cambuí (2)	23,3	35,7	40,9	4,0	6000	0,556
CAEEB (2)	33,0	24,3	42,2	2,0	5200	0,481
CAEEB (3)	42,0	24,0	36,0	3,0	4500	0,417

- FONTES (1) Análises imediatas realizadas pela TECPAR e LAEC (Tabelas anexos).
- (2) Informativo Anual da Indústria Carbonífera MME 1982
- (3) CAEEB - 1979 Boletim Informativo

O minério da Campina dos Pupos comparado com os outros carvões utilizados pelo mercado consumidor paranaense apresenta-se numa posição por ora desfavorável.

Do quadro 5.1 pode-se tirar as seguintes conclusões que demonstram as desvantagens do carvão da Campina dos Pupos em relação aos demais fornecedores:

- O alto teor de cinzas, em torno de 49%, significaria para os futuros usuários um acréscimo no custo operacional, ocasionando problemas de retirada, transporte e utilização do material gerado;

- Quanto maior o teor de cinzas, maior a quantidade de sílica e conseqüentemente, maior seria o desgaste das grelhas dos equipamentos de queima dos consumidores;

- O alto teor de 7% de enxofre também é um fator negativo uma vez que, considerando-se os prováveis futuros consumidores os mesmo não teriam condições de zelar pelo meio ambiente;

- O baixo poder calorífico ao redor de 3400 kcal/kg, coloca o minério da Campina dos Pupos numa posição muito inferior, se comparando com os carvões atualmente fornecidos pela CAEEB e pela CAMBUÍ no Estado do Paraná.

Deve-se ressaltar que na elaboração do quadro comparativo dos carvões ofertados, para o minério da Campina dos Pupos, utilizou-se a média referente aos resultados de análises imediatas elaboradas pela TECPAR e pela LAEC. Entretanto, se comparados isoladamente, os resultados da LAEC, conforme se pode observar nas tabelas de análises imediatas do carvão da Campina dos Pupos, nos anexos deste documento, apresentam-se mais otimistas, conferindo ao carvão da Campina um teor de cinzas de ordem de 47% e um P.C.S. de 3749 Kcal/Eg.

As diferenças nos resultados das análises apresentadas nos anexos em comparação com a previsão feita para o minério ROM da Campina dos Pupos, constante da Tabela 5.1, poderão ser sensivelmente melhoradas com um treinamento adequado do pessoal encarregado da lavra e um controle de qualidade na mineração.

Para um comparativo entre as distâncias dos atuais fornecedores dos centros de consumo em relação à mina da Campina dos

Pupos, elaborou-se o seguinte quadro:

QUADRO 5.2 COMPARATIVO ENTRE AS DISTÂNCIAS DOS FORNECEDORES AOS CENTROS DE CONSUMO

CENTRO CONSUMIDOR	DISTÂNCIA EM KM		
	Mina Cambuí	Entrepasto CAEEB	Mina C. PUPOS
Almirante Tamandaré	288	88	259
Andirá	133	489	179
Araucária	286	87	259
Cambé	203	475	204
Cascavel	521	575	445
Ibiporã	180	484	213
Jataizinho	173	491	220
Londrina	196	468	197
Maringá	300	494	223
Paiçandu	310	504	233
Paranavaí	350	544	273
Ponta Grossa	175	185	116
São José dos Pinhais	297	90	270

Na determinação da economia em combustível ou economia em transporte, considerou-se o carvão transportado em tEP. Para o transporte admitiu-se a utilização de caminhões de 15 toneladas de carga útil que consomem em média 0,5 litros de diesel por quilometro rodado.

Com base nessas considerações, se fez possível a elaboração do quadro 5.3 que fornece o consumo de combustível em tEP por cada rota de transporte utilizada, o tEP total de cada tipo de carvão transportado e a energia total disponível, também em tEP.

Da análise desse quadro se fez possível fazer os seguintes comentários considerando-se o carvão da Campina dos Pupos em condições de igualdade como o 4500 fornecido pela CAEEB.

- Em termos de distância de transporte, a Campina dos Pupos se equivale com a Cambuí para o fornecimento de Londrina e Cambé e compete com Maringá, Paiçandu, Paranavaí, Ponta Grossa e São José dos Pinhais.

- Considerando a energia total disponível, o carvão da Campina dos Pupos perde para a mina da Cambuí sempre, bem como para o CE-5200 e concorre favoravelmente com o carvão 4500 a ser fornecido para os centros consumidores de Andirá, Cambé, Cascavel, Ibiporã, Jataizinho, Londrina, Paiçandu, Maringá, Paranavaí e Ponta Grossa.

- Em resumo, em termos de energia total disponível o minério da Campina dos Pupos só perderia para o CE-5200 nos centros consumidores de Almirante Tamandaré, Araucária e São José dos Pinhais.

QUADRO 5.3 - COMPARATIVO ENTRE OS CARVÕES OFERTADOS NO PARANÁ EN TERMOS DE TRANSPORTE E ENERGIA TOTAL

CENTRO CONSUMIDOR	MINA CAMBUI		E.G.	E.T.	E.T.D.	ENTREPOSTO DA CAEEB		E.T.	E.T.D.	E.T.D.	MINA DA CAMPINA DOS PUPOS	
	E.G.	E.T.				E.T.	E.T.D.				E.G.	E.T.
						4500	5200				4500	5200
Almirante Tamandaré	0,12	8,34	0,04	6,25	8,22	7,21	6,21	7,17	0,11	6,25	6,14	
Andirá	0,05	8,34	0,20	6,25	8,29	7,21	6,05	7,01	0,07	6,25	6,18	
Araucária	0,12	8,34	0,04	6,25	8,22	7,21	6,21	7,17	0,11	6,25	6,14	
Cambé	0,08	8,34	0,20	6,25	8,26	7,21	6,05	7,01	0,08	6,25	6,17	
Cascavel	0,22	8,34	0,24	6,25	8,12	7,21	6,01	6,97	0,18	6,25	6,07	
Ibiporã	0,07	8,34	0,12	6,25	8,27	7,21	6,13	7,09	0,09	6,25	6,16	
Jataizinho	0,07	8,34	0,20	6,25	8,27	7,21	6,05	7,01	0,09	6,25	6,16	
Londrina	0,08	8,34	0,19	6,25	8,26	7,21	6,06	7,02	0,08	6,25	6,17	
Maringá	0,12	8,34	0,20	6,25	8,22	7,21	6,05	7,01	0,09	6,25	6,16	
Paiçandu	0,13	8,34	0,21	6,25	8,21	7,21	6,05	7,01	0,10	6,25	6,15	
Paranavaí	0,15	8,34	0,23	6,25	8,19	7,21	6,02	6,98	0,12	6,25	6,13	
Ponta Grossa	0,07	8,34	0,07	6,25	8,27	7,21	6,18	7,14	0,05	6,25	6,20	
São José dos Pinhais	0,12	8,34	0,04	6,25	8,22	7,21	6,21	7,17	0,11	6,25	6,14	

E.G - Energia Gasta

E.T - Energia Transportada

E.T.D. - Energia Total Disponível

## 6.0 - AVALIAÇÃO DA DEMANDA VERSUS OFERTA

Sob este título se fez um balanço da provável demanda futura de carvão mineral nas indústrias pesquisadas em relação à quantidade de minério a ser ofertado pela mina da Campina dos Pupos, que pode ser observado no quadro abaixo.

QUADRO 6.1 - DEMONSTRATIVO DA DEMANDA FUTURA VERSUS OFERTA

ESTABELECIMENTO	DEMANDA FUTURA		OFERTA		BALANÇO (t/mês)
	t/mes	Tipo de Carvão	t/mes	Tipo de carv.	
Coimbra	2.100	6.000	1.500	4.500	(600)
Cotrefal	1.600	4.500	1.500	4.500	(100)
Irpasa	1.200	6.000	1.500	4.500	300
Óleos Nata	330	4.500	1.500	4.500	1.170
Óleos Pacaembu	1.350	4.500	1.500	4.500	150
Refinadora de Óleos Bras.	2.000	5.200	1.500	4.500	(500)
Cerâmica Alvorada	30	4.500	1.500	4.500	1.470
Cerâmica Bamar	100	4.500	1.500	4.500	1.400
Cerâmica Bela Vista	110	4.500	1.500	4.500	1.390
Cerâmica Comercial	45	4.500	1.500	4.500	1.455
Cerâmica Jati	25	4.500	1.500	4.500	1.475
Cerâmica Kan Kan	180	4.500	1.500	4.500	1.320
Cerâmica Planalto	160	4.500	1.500	4.500	1.340
Cerâmica Santa Matilde	110	4.500	1.500	4.500	1.390
Cerâmica União	45	4.500	1.500	4.500	1.455
Cerâmica Yruama	65	4.500	1.500	4.500	1.435
Lajes Premol	110	4.500	1.500	4.500	1.390
Zacarelli	110	4.500	1.500	4.500	1.390
Cal Santa Clara	400	4.500	1.500	4.500	1.100
Agro Ind. Eliane	100	4.500	1.500	4.500	1.400
Frigobrás	80	4.500	1.500	4.500	1.420
Fripan	80	4.500	1.500	4.500	1.420
Acidol	40	5.200	1.500	4.500	1.460
Z. Krasnowski	80	6.000	1.500	4.500	1.420
<b>TOTAL</b>	<b>10.380</b>				

Analisando a demanda em função da oferta da Mina da Campina dos Pupos, nota-se que tanto pelo tipo de carvão atualmente utilizado, como pela quantidade requerida para suprimento, a mesma não teria condições de atender aos maiores consumidores, no caso o setor de óleos, considerando a capacidade projetada para a jazida.

Por outro lado, com base nas mesmas considerações e tendo em vista o panorama ilustrado pelo quadro acima o setor cerâmico vem a consistir os prováveis futuros consumidores para o carvão mineral da Campina dos Pupos.

## 7.0 - TESTES INDUSTRIAIS DE QUEIMA

Sob este título serão enfocados os testes industriais de queima realizados anteriormente ao Estudo do Mercado Con-



sumidor, fazendo-se um análise dos resultados obtidos, bem como os setores atualmente interessados na realização dos mesmos.

### 7.1 - TESTES REALIZADOS E RESULTADOS OBTIDOS

Os testes até agora realizados abrangeram 5 indústrias de diferentes ramos de atividade, a saber, Klabin do Paraná, Silos e Cereais Campos Real, Real Rodas, Imcopa e Philip Morris do Brasil.

#### a) Indústrias Klabin de Papel e Celulose S/A

Como anteriormente haviam sido realizados ensaios industriais de beneficiamento do carvão da Campina dos Pupos nas instalações de lavagem da Klabin do Paraná Mineração S/A, uma parcela do carvão foi testado nas caldeiras da própria indústria em Hamonia-Telêmaco Borba.

Os resultados não foram satisfatórios devido ao baixo teor de matéria volátil, incompatível com a operação desejável pelos equipamentos da Klabin.

Portanto fica fora de cogitação o aproveitamento do carvão da Campina dos Pupos por parte daquela indústria.

#### b) Silos e Cereais Campo Real Ltda

A Silos e Cereais Campo Real Ltda, localizada na cidade de Guarapuava, tem suas atividades voltadas à secagem e armazenamento de grãos de milho.

Para obtenção da energia requerida, utiliza uma fornalha marca WECO na geração de calor, consumindo aproximadamente 3 a 4 toneladas/dia de carvão mineral.

O teste industrial de queima foi realizado em junho próximo passado com acompanhamento de um técnico da MINEROPAR, utilizando-se 13 toneladas de minério.

Na primeira tentativa de queima, os resultados foram péssimos devido à baixa quantidade de matéria volátil do carvão da Campina dos Pupos, havendo uma certa dificuldade para o início da queima, ocasionando uma combustão incompleta do carvão.

Numa segunda instância, fez-se uma blendagem do carvão da Campina dos Pupos com o carvão fornecido pela CAEEB e para iniciar a chama utilizou-se uma cobertura de lenha. Após o processo, a alimentação da fornalha passou a ser exclusivamente com o minério da Campina dos Pupos, com resultados bastante sa-

tisfatórios.

Notou-se na realização do teste que as cinzas ao saírem da fornalha, apresentaram um aglomeração muito elevada em comparação aos outros tipos de carvão.

Os resultados obtidos no teste da Silos e Cereais Campo Real podem ser considerados como muito bons, havendo, vivo interesse no consumo do carvão mineral da Campina dos Pupos.

c) Real Rodas Ltda

A Real Rodas caracteriza-se pela produção de centros de roda para caminhões, tendo sede na cidade de Maringá.

O processo de fabricação pode ser considerado bastante rudimentar. No aquecimento das chapas para confecção dos centros de roda é utilizado um forno para geração de calor, onde a alimentação do carvão e a retirada das cinzas se processam manualmente.

Na realização do teste industrial de queima foram consumidas 5,6 toneladas de carvão.

O rendimento térmico do carvão fornecido pela MINEROPAR se mostrou melhor do que aquele fornecido pela CAEEB, tendo em vista a má qualidade do carvão atualmente utilizado pela empresa.

O problema com a aglomeração das cinzas também, foi detectado neste tipo de forno, sendo confirmado através de um contínuo revolvimento do carvão durante o processo de queima.

A empresa se mostrou otimista quanto à utilização do carvão da Campina dos Pupos, tendo em vista sua melhor qualidade e vantagens no custo final do frete em relação ao carvão fornecido pela CAEEB.

O consumo atual é de aproximadamente 10 toneladas mensais devendo em breve ser duplicada.

d) IMCOPA S/A - Importação Exportação e Indústria de Óleos

As atividades da Imcopa estão voltadas principalmente para a produção de óleos vegetais comestíveis, contando com dois estabelecimentos industriais, sendo um em Araucária onde foram realizados os testes e outro em Ponta Grossa.

Os testes preliminares realizados na indústria revelaram sérios problemas quanto à aglomeração das cinzas.

Posteriormente procedeu-se outro teste industrial de queima, sem acompanhamento por parte de técnicos da

MINEROPAR, cujos resultados não foram nada favoráveis. Não se pode tecer maiores considerações à respeito, uma vez que a IMCOPA não forneceu, até o momento, maiores informações em relação aos resultados obtidos.

e) Philip Morris do Brasil

A Philip Morris do Brasil caracteriza-se pela preparação do fumo e a fabricação de cigarros.

O complexo industrial está sediado na cidade Industrial de Curitiba.

Na realização do teste industrial de queima o equipamento utilizado foi uma caldeira DEDINI com capacidade de geração de 6 toneladas horárias de vapor que está operando há dois anos, queimando carvão tipo CV 20 (CE-4500) fornecido pela CAEEB.

Iniciou-se a operação com o equipamento "setado" para produzir 3 t/h de vapor, com previsão de consumo de 1,2 t/h de carvão.

Uma hora após, utilizando-se o carvão da Campina dos Pupos, a produção de vapor tinha caído para 1,5 t/h, fato que obrigou a entrada em operação de uma caldeira a óleo. Paralelamente procederam-se vários ajustes operacionais os quais não deram resultados.

O carvão da Campina dos Pupos não se prestou à queima na caldeira do tipo utilizado pela Philip Morris, devido ao seu baixo teor de voláteis que impede uma operação eficiente da mesma.

A indústria não tem interesse na queima do carvão misturado com o carvão da CAEEB alegando dificuldade operacionais.

## 7.2 - SETORES INDUSTRIAIS INTERESSADOS

O estudo de mercado do carvão da Campina dos Pupos, apresentou resultados bastantes satisfatórios com relação à realização dos testes industriais de queima.

Cerca de 26% das indústrias pesquisadas desejam realizar testes em seus equipamentos de queima, enquanto 42% tem interesse no consumo do carvão da Campina dos Pupos desejando acompanhar a realização dos testes, principalmente o setor cerâmico.

No quadro 7.1 tem-se o demonstrativo das indústrias interessadas, o tipo de equipamento de queima, a quantidade requerida para o teste e a provável data da realização.

Cabe ainda salientar, que os custos de frete por ocasião do transporte do carvão do local estocado para a indústria

correrão por conta dos consumidores.

QUADRO 7.1 DEMONSTRATIVO DOS SETORES INTERESSADOS  
NO TESTE INDUSTRIAL DE QUEIMA DO CARVÃO  
DA CAMPINA DOS PUPOS

ESTABELECIMENTO	TIPO DE EQUIP.	QUANT. Req. (t)	DATA PROVÁVEL DE REAL.
Acidol	caldeira SENIO 1 grelha oscilante 1 grelha fixa	10	ã encargo da MINEROPAR
Agro Industrial Eliane	Fornalha CHICAGO STAR mod. CS 30 1 grelha fixa 1 grelha oscilante	15	13 a 15 fev. 1984
Cal Santa Clara	Forno de Pedra	10	Jan. Fev. 1984
Cerâmica Bela Vista	Forno Aboboda	05	(*)
Cerâmica Jati	Forno Aboboda	05	(*)
Cerâmica Planalto	Forno Aboboda	05	(*)
Cerâmica Santa Matilde Coimbra	Forno Aboboda	05	(*)
(1) Frigorífico Paranavaí	Caldeira EUCO grelha rotativa	150	março/abril 1984
Irpasa	Caldeira adaptada de locomotiva-grelha fixa	-	-
Refinadora de Óleos Brasil	Caldeira EUCO fornalha Weco grelha fixa	20	Jan/1984
Z. Krosnowski	Caldeira DEDINI Vc 25 grelha rotativa	150	Jan/1984
Zacarelli	Fornalha com ventoinha grelha móvel	10	Fev/1984
	Forno Abóboda	05	Fev/1984
<b>TOTAL</b>		<b>390</b>	

(\*) A data da realização dos testes deverá ser marcada com intermediação da MINEROPAR a partir da reunião das cerâmicas interessadas.

(1) Novos contatos deverão ser mantidos futuramente com o Frigorífico Paranavaí uma vez que o mesmo demonstrou grande interesse na realização dos testes, deixando para definir data e quantidade de minério em momento mais oportuno.

Por ocasião de realização dos testes junto ao setor cerâmico, mais 8 indústrias desejam acompanhar o desenvolvimento dos testes, bem como seus resultados, uma vez que as mesmas preveem a substituição do combustível atualmente utilizado pelo carvão mineral, tendo conseqüentemente interesse no minério da Campina dos Pupos.

As cerâmicas que deverão ser contactadas oportunamente, são a seguir relacionada:

- Cerâmica Alvorada - Ibiporã
- Cerâmica Bamar - Floresta
- Cerâmica Brasil - Jacarezinho
- Cerâmica Comercial - Jacarezinho
- Cerâmica Kan Kan - Ibiporã

- Cerâmica União - Jacarezinho
- Cerâmica Yruama - Jataizinho
- Lajes Premol - Londrina

## 8.0 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Do Estudo do Mercado Consumidor para o carvão Mineral da Campina dos Pupos ora apresentado, foi possível chegar às seguintes conclusões e recomendações:

- O consumo de carvão mineral nos setores pesquisados apresentou uma queda de 53,8% no período de 1981-1983, dando lugar à lenha, fato que demonstra estar havendo um retrocesso no uso de alternativas energéticas.

- Apesar de toda a política implantada pelo governo para a substituição do fuel-oil pelo carvão, o consumo de ambos no setor pesquisado, considerado em tEP, é em igual proporção, enquanto que a lenha abrange metade da atual demanda de energia.

- Há previsão por parte das indústrias pesquisadas de ocorrer um aumento substancial no consumo de carvão, notadamente nos setores de óleo e cerâmica, aliada às perspectivas da falta de suprimento da lenha.

- O minério da Campina dos Pupos não teria muitas condições de competir com os carvões atualmente ofertados aos atuais consumidores, na maior parte do setor de óleos, principalmente por suas características físico químicas. Entretanto, tentativas devem ser feitas para reabrir o mercado junto aos ceramistas, anteriormente consumidores em potencial da Cambuí.

- Principalmente devido ao fato de que haverá escassez de lenha para suprir o mercado consumidor, isto a curto prazo conforme descrito anteriormente, o setor cerâmico terá que optar por outras fontes de energia, e a alternativa será o carvão.

- Em vista do grande interesse demonstrado pelo setor cerâmico nos testes industriais de queima, a MINEROPAR deveria promover uma reunião de todos os ceramistas das regiões envolvidas por ocasião da realização dos testes, visando o acompanhamento e a divulgação dos resultados para todo o setor, uma vez que os mesmos mostraram-se favoráveis ao consumo do carvão da Campina dos Pupos.

- A MINEROPAR deve ainda, estreitar os contatos com a CAEEB, objetivando a comercialização do minério da Campina dos Pupos, já que compete à mesma incrementar o consumo do carvão como fonte de energia.

#### 9.0 - REFERÊNCIAS

- Análise do Setor Carvão Mineral - SEAP - Presidência da Republica, 1980.
- Balanço Energético do Paraná - BADEP, 1979
- Carvão Mineral - Apreciação Estratégica sobre as Possibilidades Técnico-Econômicas para sua Utilização no Mercado Paranaense - Copel, 1982.
- Estudo de viabilidade Técnica e Econômica da Implantação de Unidades de gaseificação de Carvão no Estado do Paraná - PROMON, 1980.
- Informativo Anual da Indústria Carbonífera-MME DNPM, 1982
- Plano do Carvão Paranaense - COPEL, 1980
- Plano Energético do Paraná - COPEL, 1980
- Plano para a Pesquisa e Utilização do Carvão do Paraná - MINEROPAR, 1979
- Programa de Apoio ao Transporte do Carvão-CNE, 1980.
- Programa de Produção e Uso do Carvão Energético-BRDE, 1980.
- Prospecto Campina dos Pupos - MINEROPAR, 1982
- Significado das Contribuições do Paraná para Vencer os Desafios Energéticos - Solução Energética Brasileira-COPEL, 1980.

10 - ANEXOS

CORRESPONDÊNCIAS EXPEDIDAS



DT/180-83

Curitiba, 03 de novembro de 1983.

A

Companhia Auxiliar de Empresas  
Elétricas Brasileiras - CAEEB  
Administração Central  
Av. Rio Branco, 135 - 14º andar  
RIO DE JANEIRO - RJ

Prezados Senhores:

A Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR, Companhia de Economia Mista do Estado do Paraná, é detentora de uma jazida de carvão mineral no Município de Ortigueira, na localidade denominada Campina dos Pupos, a aproximadamente 25km da sede municipal de Telêmaco Borba, conforme mapa de localização em anexo.

A jazida apresenta uma reserva medida de cerca de 2,2 milhões de toneladas, e conta com uma lavra experimental efetuada com o objetivo principal de se obter minério em quantidades que permitissem a realização de testes industriais de beneficiamento e queima.

As características do carvão estão demonstradas na tabela anexa, a partir de ensaios tecnológicos realizados nas Indústrias Klabin de Papel e Celulose e no Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR.

Atualmente, a MINEROPAR vem desenvolvendo um trabalho de pesquisa junto a eventuais consumidores de carvão, para a realização de testes industriais de queima. Tal procedimento visa a consolidação do mercado para a viabilidade econômica do empreendimento em níveis compatíveis com a capacidade projetada para a jazida, que é de aproximadamente 1500 t/mês.

Tendo em vista o exposto e sendo a CAEEB a entidade responsável pela execução do ciclo completo da comercialização do Carvão Mineral não coqueificável, a MINEROPAR vem pleitear

junto a esse órgão, esclarecimentos quanto aos seguintes tópicos:

- Se a MINEROPAR poderá proceder a comercialização direta ao consumidor;
- Como se processará o envolvimento da CAEEB no projeto de comercialização final do produto;
- Qual o preço, conhecida as características do carvão, que deverá ser fixada para comercialização, e


m. 28<sup>2</sup>

? r Dada a localização da jazida, como funcionaria o subsídio do transporte.

Como a meta é promover a comercialização desse carvão e para tanto, é necessário contactar-se o mercado consumidor, a MINEROPAR vem ainda solicitar da CAEEB, uma relação dos atuais consumidores de Carvão Mineral no Estado do Paraná, a qual seria de grande auxílio no desenvolvimento dos trabalhos.

No aguardo do pronunciamento de Vossas Senhorias e colocando-nos a disposição para quaisquer outras informações, subscrevemo-nos,

Atenciosamente

  
ARSENIO MURATORI

Diretor Técnico

Rem 210

DT/184-83

Curitiba, 23 de novembro de 1983.

Ilmo Sr.

DR.EULER CAMACHO

M.D.Diretor Comercial da

Cia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras - CAEEB

Av.Rio Branco, 135 - 14º andar

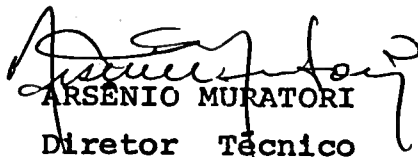
RIO DE JANEIRO - RJ

Prezado Senhor:

Em atenção a solicitação de Vossa Senhoria, estamos enviando , anexo à presente, os dados complementares à DT/180-83, datada de 03.11.83, sem os quais não seriam possíveis ' de determinar os tópicos por nós solicitados.

No aguardo de sua manifestação, agradecemos antecipadamente.

Atenciosamente

  
ARSENIO MURATORI  
Diretor Técnico

ers

CORRESPONDÊNCIAS RECEBIDAS



CAEEB

COMPANHIA AUXILIAR DE EMPRESAS ELÉTRICAS BRASILEIRAS  
AVENIDA RIO BRANCO, 195 - 14.º ANDAR  
CEP. 20066 - RIO DE JANEIRO - RJ

A.E.E.B. - Agência Antonina

Porto Barão de Teffé

83370 Antonina - Pr.

Fone: (041) 432-1293

Ex. Postal-78

Of.083/83

Antonina, 09 de novembro de 1.983.

À

MINEROPAR - Minerais do Paraná S.A.

Rua Saldanha da Gama, 608

80.000 - Curitiba - Pr.

Att. Sta. Maria Elizabeth Waine

Ref. Consumidores CVM

Atendendo sua solicitação telefônica, relacionamos a seguir, as empresas consumidoras do Carvão Energético Mineral Nacional - CVM :

- |  |              |
|--|--------------|
| 1.-Cia.de Cimento Portland Rio Branco      | Ctba.-Pr     |
| 2.-Cimento Itaú do Paraná S.A              | Ctba.-Pr     |
| 3.-Cia.de Cimento Itambé                   | Ctba.-Pr     |
| 4.-Philip Morris Brasileira S.A.           | Ctba.-Pr     |
| 5.-IMCOPA S.A.-Imp.Exp.e Ind.de Óleos      | Ctba.Pr      |
| 6.-Refinadora de Óleos Brasil S.A.         | Arauc.Pr     |
| 7.-Real Rodas Ind.e Comércio Ltda.         | Mgá-Pr.      |
| 8.-Silos de Cereais Campo Real Ltda.       | Gpuava-Pr    |
| 9.-Inds.Klabin do Paraná de Celulose S.A.  | U.Borba.Pr   |
| 10.-Serrana S.A. de Mineração.             | Cajati-SP    |
| 11.-COAMO-COOp.Agropec.Mourãoense Ltda.    | C.Mourão-Pr. |
| 12.-Com.e Inds.Bras.Coimbra S.A.           | P.G. -Pr.    |
| 13.-S.A.Inds.Romanini-O.Veg.e Café         | O.Cruz-SP    |
| 14.-COOPERSUL-Coop.C.Agropec.C.Gerais Ltda | P. G. -Pr    |
| 15.-Braswey S.A.-Ind.e Comércio            | Cambé -Pr    |

Sem outro particular, subscrevemo-nos

Atenciosamente

WALDIR DACOL

Ch. Escr. Reg. de Antonina

WD/mgb.-

TEL. (PABX) (021) 298-4141 - C. POSTAL 883 - CEP. 20000 - END. TELEG. EMPLEBRA - TELEX - RIO CAEB-BR (021) 21116 - (021) 22612

MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO NO  
LEVANTAMENTO DE CAMPO

PESQUISA DE MERCADO - CARVÃO MINERAL

Nome da Empresa:-

Ramo de Atividade:

Principais Produtos

Proprietário (s)

Endereço:

Cidade

Telefone

Responsável pelo Questionário:

(Cargo)

Tipos de Combustíveis:

Finalidade:

Consumo Mensal Atual:

Demanda Prevista: 1984

1985

1986

1987

1988

1989

Tipos de Equipamentos:

Capacidade:

Procedência do Carvão Mineral:

Tipo de Carvão

(% de cinzas)

Amostra para Análise:

Tem interesse no teste?

Quantidade requerida para o teste:

Tipo de Transporte

Data provável da Realização:

A empresa prevê a substituição de combustível para os próximos anos?

ANÁLISES IMEDIATAS DOS CARVÕES ATUALMENTE UTILI-  
ZADOS PELAS INDÚSTRIAS PESQUISADAS





# INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

ESTADO DO PARANÁ

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 58188

19.703

MATERIAL Carvão Mineral - CK - 01

PROCEDÊNCIA *Fundição Central (Cope)*

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Saldanha da Gama nº 608 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

Umidade à 105°C (ASIM-D 3173/76)	3,15%
Matéria volátil (base seca) (ASIM-D 3175/76)	3,92%
Cinzas (base seca) (ASIM-D 3174/76)	11,90%
Carbono fixo (base seca) (ASIM-D 3172/76)	84,18%
Poder calorífico superior (base seca) (ASIM-D 3286/76)	3806,55kcal/kg ?
Enxofre (S) (base seca) (ASIM-D 3177/76)	0,66%

Curitiba, 18 de outubro de 1983

*Dalvir Lourival Wastner*  
DALVIR LOURIVAL WASTNER  
Técnico Responsável  
CRQ/9a 09400023

*Sergio de Almeida Lourenço*  
SERGIO DE ALMEIDA LOURENÇO  
Coordenador da Atividade  
Produtos Industriais Orgânicos  
CREA/PR nº 3957/D

Registrado no livro nº 4 à pág. 82.

dm.-



ESTADO DO PARANÁ

# INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 58189

19.702

MATERIAL Carvão CK 02

PROCEDÊNCIA *Agro Industrial Glenc*

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Saldanha da Gama nº 608 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

Unidade à 105°C (ASTM-D 3173/76)	4,68%
Matéria volátil (base seca) (ASTM D 3175/76)	22,33%
Cinzas (base seca) (ASTM-D 3174/76)	40,43%
Carbono fixo (base seca) (ASTM-D 3172/76)	37,24%
Poder calorífico superior (base seca) (ASTM-D 3286/76)	4.459,36 kcal/kg
Enxofre (S) (base seca) (ASTM-D 3177/76)	1,01%

Curitiba, 18 de outubro de 1983

*Dalvir Lourival Wastner*  
DALVIR LOURIVAL WASTNER  
Técnico responsável  
CRQ/9a 09400023

*Sergio de Almeida Lourenço*  
SERGIO DE ALMEIDA LOURENÇO  
Coordenador da Atividade  
Produtos Industriais Orgânicos  
CREA/PR nº 3957/D

Registrado no livro nº 4 à pág. 82.



ESTADO DO PARANÁ

# INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 58418

19.867

MATERIAL Carvão - CK 04 - Memo 155/83 - Lote 155/83 - Setor Gepem

PROCEDÊNCIA

Cerâmica Bella V. To

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO

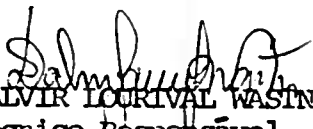
Rua Saldanha da Gama nº 608 - Curitiba-PR


A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

### RESULTADOS:

Umidade à 105°C (ASTM D3173/76)	6,75%
Matéria volátil (base seca) (ASTM D3175/76)	30,12%
Cinzas (Base seca) (ASTM D 3174/76)	26,95%
Carbono fixo (base seca) (ASTM D3172/76)	42,93%
Poder calorífico superior (base seca) (ASTM D3286/76)	7.399,59kcal/kg
Enxofre (S) (base seca) (ASTM D3177/76)	1,84%

Curitiba, 27 de outubro de 1983

  
DALVIR LOURIVAL WASTNER  
Técnico Responsável  
CRQ/9a 09400023

  
SERGIO DE ALMEIDA LOURENÇO  
Coordenador da Atividade  
Produtos Industriais Orgânicos  
CREA/PR nº 3957/D

Registrado no livro nº 4 à pág. 84.

dm.-

LABORATÓRIO DE ANÁLISES E ENSAIOS DE CARVÃO - LAEC

BOLETIM DE ANÁLISE E ENSAIO

PROC. No. 822 / 83

IDENTIFICAÇÃO

Amostra nº : CK-04  
 Descrição da Amostra : CARVÃO  
 Procedência : MINERAIS DO PARANÁ S/A  
 Local de Coleta :  
 Data da Coleta :  
 Data da Análise : 11/11/1983

R E S U L T A D O S

% Umidade de Retenção	:	-	% Carbono	:	-
% Umidade de Higroscopia	:	6,01	% Hidrogênio	:	-
% Cinzas	:	30,49	26% Nitrogênio	:	-
% Matéria Volátil	:	27,72	% Oxigênio + Halogênios	:	-
% Carbono Fixo	:	41,79	F S I	:	-
% Enxofre	:	4,45	Poder Calorífico [Cal/g](Bs)	:	4620

7.379

Criciúma, 14 de Novembro de 1983

*Iolanda Dill Fernandes*

IOLANDA DILL FERNANDES  
 Química Responsável  
 Reg. N°. 06200044 - CRQ 5ª. Região



ESTADO DO PARANÁ

**INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ**Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL**CERTIFICADO OFICIAL**

Nº 58417

19.867

MATERIAL Carvão - CK 05 - Memo 155/83 - Lote 155/83 -  
Setor Gepem.

PROCEDÊNCIA Indústria Revenda Lanchocise

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.


ENDEREÇO Rua Saldanha da Gama nº 608 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

## RESULTADOS:

Umidade a 105°C (ASTM D3173/76)	7,25%
Materia volátil (base seca) (ASTM D3175/76)	30,47%
Cinzas (base seca) (ASTM D3174/76)	14,30%
Carbono fixo (base seca) (ASTM D3172/76)	55,23%
Poder calorífico superior (base seca) (ASTM D 3286/76)	6.591,03kcal/kg
Enxofre (S) (base seca) (ASTM D 3177/76)	2,96%

Curitiba, 27 de outubro de 1983

  
DALVIR LOURIVAL WASTNER  
Técnico Responsável  
CRQ/9a 09400023

  
SERGIO DE ALMEIDA LOURENÇO  
Coordenador da Atividade Produtos  
Industriais Orgânicos/CREA/PR 3957/D

Registrado no livro nº 4 à pág. 84.

dm.-

LABORATÓRIO DE ANÁLISES E ENSAIOS DE CARVÃO - LAEC

BOLETIM DE ANÁLISE E ENSAIO

PROC. No. 823 / 83

IDENTIFICAÇÃO

Amostra n° : CK-05  
 Descrição da Amostra : Carvão  
 Procedência : MINERAIS DO PARANÁ S/A  
 Local de Coleta :  
 Data da Coleta :  
 Data da Análise : 11/11/1983

RESULTADOS

% Umidade de Retenção	:	-	% Carbono	:	-
% Umidade de Higroscopia	:	6,40	% Hidrogênio	:	-
% Cinzas	:	23,91 14/	% Nitrogênio	:	-
% Matéria Volátil	:	29,93	% Oxigênio + Halogênios	:	-
% Carbono Fixo	:	49,16	F S I	:	-
% Enxofre	:	4,09	Poder Calorífico [Cal/g] (Bs)	:	5746
					6.591

Criciúma, 14 de Novembro de 19 83

*Iolanda Dill Fernandes*

VISTO  
 IOLANDA DILL FERNANDES  
 Química Responsável  
 Reg. N°. 06200044 - CRQ 5ª. Região



ESTADO DO PARANÁ

**INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ**Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL**CERTIFICADO OFICIAL**

Nº 58659

20.204

MATERIAL Carvão - CK 06

PROCEDÊNCIA Olen Brasil

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ

ENDEREÇO Rua Saldanha da Gama nº 608 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

**RESULTADO:**

Umidade à 105°C (ASTM-D 3173/76)	7,50%
Matéria volátil (base seca) (ASTM-D 3175/76)	26,13%
Cinzas (base seca) (ASTM-D 3174/76)	38,43%
Carbono Fixo (base seca) (ASTM-D 3172/76)	35,44%
Poder calorífico superior (base seca) (ASTM-D 3286/76)	4.802,38kcal/kg
Enxofre (S) (base seca) (ASTM-D 3177/76)	1,24%

Curitiba, 21 de novembro de 1983

*Dalvir Lourival Wastner*  
DALVIR LOURIVAL WASTNER  
Técnico Responsável  
CRQ/9a 09400023

*Sergio de Almeida Lourenço*  
SERGIO DE ALMEIDA LOURENÇO  
Coordenador da Atividade  
Produtos Industriais Orgânicos  
CREA/PR nº 3957/D

Registrado no livro nº 4 à pág. 90.

dm.-



ESTADO DO PARANÁ

# INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 58660

20.204

MATERIAL Carvão - CK 07

PROCEDÊNCIA *Acidol Paraná Ltda*

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ

ENDEREÇO Rua Saldanha da Gama nº 608 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

### RESULTADO:

Unidade à 105°C (ASTM-D 3173/76)	1,33%
Matéria volátil (base seca) (ASTM-D 3175/76)	26,13%
Cinzas (base seca) (ASTM-D 3174/76)	34,08%
Carbono fixo (base seca) (ASTM-D 3172/76)	39,79%
Poder calorífico superior (base seca) (ASTM-D 3286/76)	5.292,42kcal/kg
Enxofre (S) (base seca) (ASTM-D 3171/76)	2,23%

Curitiba, 21 de novembro de 1983

*Dalvir Lourival Wastner*  
DALVIR LOURIVAL WASTNER  
Técnico Responsável  
CRQ/9a nº 09400023

*Sergio de Almeida Lourenço*  
SERGIO DE ALMEIDA LOURENÇO  
Coordenador da Atividade  
Produtos Industriais Orgânicos  
CREA/PR nº 3957/D

Registrado no livro nº 4 à pág. 90.

dm.-





ESTADO DO PARANÁ

# INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 58661

20.204

MATERIAL Carvão - CK 08

PROCEDÊNCIA *Coiúba*

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ

ENDEREÇO Rua Saldanha da Gama nº 608 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

### RESULTADO:

Umidade à 105°C (ASTM-D 3173/76)	2,93%
Matéria volátil (base seca) (ASTM-D 3175/76)	33,23%
Cinzas (base seca) (ASTM-D 3174/76)	17,16%
Carbono fixo (base seca) (ASTM-D 3172/76)	49,61%
Poder calorífico superior (base seca) (ASTM-D 3286/76)	6.223,50kcal/kg
Enxofre (S) (base seca) (ASTM-D 3177/76)	3,54%

Curitiba, 21 de novembro de 1983

*Dalvir Lourival Wasiner*  
DALVIR LOURIVAL WASINER  
Técnico Responsável  
CRO/9a 09400023

*Sergio de Almeida Lourenço*  
SERGIO DE ALMEIDA LOURENÇO  
Coordenador da Atividade  
Produtos Industriais Orgânicos  
CREA/PR nº 3957/D

Registrado no livro nº 4 à pág. 90.

dm.-



# INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1.357, Fone- 252-6211, CAIXA POSTAL, 357, TELEX 415321 -I.B.P.T  
CGC 77964393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

ESTADO DO PARANÁ

## CERTIFICADO OFICIAL

Nº 58662

20.204

MATERIAL Carvão - CK 09

PROCEDÊNCIA Z. Krosnowski

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ

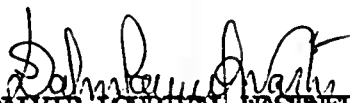
ENDEREÇO Rua Saldanha da Gama nº 608 - Curitiba-PR


A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

### RESULTADO:

Unidade à 105°C (ASTM-D 3173/76)	3,60%
Matéria volátil (base seca) (ASTM-D 3175/76)	37,08%
Cinzas (base seca) (ASTM-D 3174/76)	12,58%
Carbono fixo (base seca) (ASTM D 3172/76)	50,35%
Poder calorífico superior (base seca) (ASTM-D 3286/76)	6.811,54kcal/kg
Enxofre (S) (base seca) (ASTM-D 3177/76)	4,17%

Curitiba, 21 de novembro de 1983

  
DALVIR LOURIVAL WASINER  
Técnico Responsável  
CRQ/9a 09400023

  
SERGIO DE ALMEIDA LOURENÇO  
Coordenador da Atividade  
Produtos Industriais Orgânicos  
CREA/PR nº 3957/D

Registrado no Livro nº 4 à pág. 90.

dm.-

TABELAS DE ANÁLISES IMEDIATAS DO CARVÃO DA CAM-  
PINA DOS PUPOS

AMOSTRA	% M.V.	% C.Z	% C.F.	% S	PCS	OBSERVAÇÃO	LABORATÓRIO
CP 11	13.56	28.06	58.38	14.77	3.528,0	-	TECPAR
Afloramento M	15.19	43.65	33.06	2.74	3.142.35	Camada Total	"
Teste 01	18.00	58.19	23.81	4.52	2.035,58	Camada Total	"
Teste 02	15.23	63.77	21.00	6.39	1.818,65	Camada Total	"
Teste 03	14.25	66.22	19.53	4.32	1.567,30	Camada Total	"
Teste 04	12.87	67.46	19.67	4.80	1.614.70	Camada Total	"
Teste 05	13.68	48.05	38.27	3.82	3.748,50	Seletiva	"
GEPEM 01	11.53	40.43	48.04	4.08	3.871,00	Britado	"
GEPEM 02	11.74	45.39	42.87	6.87	3.773,00	Britado	"
GEPEM 03	12.78	46,80	40,42	3.31	3.283,00	Britado	"
GEPEM 04	12.05	46.62	41.33	4.27	3.743,00	Britado	"
CV 07	10.90	52.01	30.19	7.24	2.499,00	Britado	"
CV 09	12.45	54,14	33.41	3.87	3.038,00	Britado	"
MÉDIA	13.40	51.36	34.61	5.46	2.897,40		

AMOSTRA	% MV	% CZ	% CF	% S	PCS	OBSERVAÇÃO	LABORATÓRIO
CP I	10.61	24.30	65.09	11.35	5.838,00	-	LAEC
Afloramento M	14.30	42.21	-	5.03	3.484,00	Camada Total	"
CP 02	11.64	60.10	-	9.18	2.828,00	Camada Total	"
CP 03	11.78	45.57	-	11.74	3.676,00	Camada Total	"
CP 07	23.10	40.15	-	10.50	5.164,00	Camada Total	"
CP 08	18.89	42.39	-	11.50	4.352,00	Camada Total	"
CP 09	17.63	53,83	-	10.99	2.920,00	Camada Total	"
CP 11	14.20	40.80	-	10.62	4.933,00	Camada Total	"
CP 13	11.49	50.20	-	9.55	2.553,00	Camada Total	"
CP 14	11.57	56.41	-	10.0	3.319,00	Camada Total	"
CP 15	10.79	60.08	-	9,36	2.132,00	Camada Total	"
CP 16	11.50	46.27	-	9,28	3.847,00	Camada Total	"
CP 17	16.04	50.26	-	9,86	3.697,00	Camada Total	"
MÉDIA	14.11	47.12	-	9.92	3.749,46		

Média TOTAL LAEC + TECPAR 13.76 49,23 36.79 7.69 3.323,46