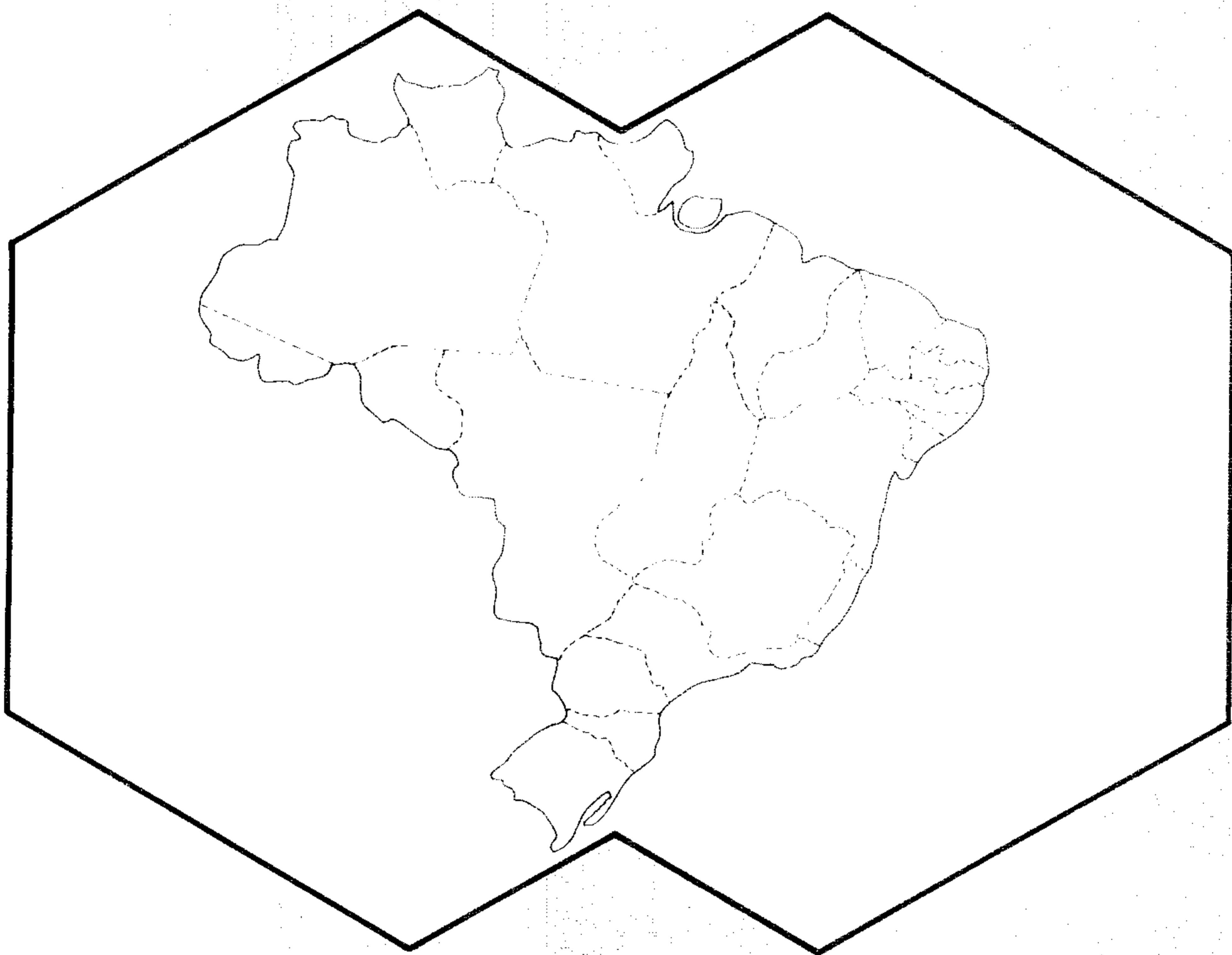


Ministério das Minas e Energia

PESQUISA DE CARVÃO NO BRASIL




ANEXOS
OUTUBRO 1972



DIRETORIA
DE
OPERAÇÕES

CPRM

PHL
008737
2006

	SUREMI
CPRM	SEDOTE
<i>I-96</i>	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	<i>361-5</i>
N.º de Volumes:	<i>2</i> v.: <i>1</i>
.....	



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

- C P R M -

PESQUISA DE CARVÃO NO BRASIL

RIO DE JANEIRO

OUTUBRO - 1972

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	3
1.1 - Histórico	4
1.2 - Política Governamental para o Setor	5
1.3 - Fontes de Produção - Reservas	8
1.4 - Produção	10
1.5 - Consumo	11
1.6 - Perspectivas do Mercado de Carvão no Brasil	16
1.7 - Importação	18
2. PESQUISA DE CARVÃO NA BACIA DO PARANÁ	21
2.1 - Distribuição das Jazidas de Carvão e seu Condicionamento Estratigráfico	21
2.2 - Situação Atual do Conhecimento das Jazidas de Carvão na Bacia do Paraná	26
2.2.1 - No Estado do Rio Grande do Sul	26
2.2.2 - No Estado do Paraná	28
2.2.2.1 - Trabalhos Anteriores a 1970	28
2.2.2.2 - Trabalhos Realizados pela CPRM	28
2.2.2.3 - Novas Pesquisas	30
2.2.3 - No Estado de Santa Catarina	30
2.2.3.1 - Trabalhos Anteriores a 1971	31
2.2.3.2 - Programação dos Trabalhos de Pesquisa Proposta pela CPRM ao DNPM	33
2.2.3.3 - Trabalhos Realizados pela CPRM	40

	Pág.
2.2.3.4 - Sugestão Para a Ampliação das Pesquisas de Carvão Mineral	50
2.2.3.4.1 - Projeto Lauro Müller - II Fase	50
2.2.3.4.2 - Prospeção de Carvão de Aranguá, SC - III Etapa	52
2.2.3.4.3 - Projeto Centro Leste de Sta. Catarina - Prospeção de Carvão	55
2.3 - Bibliografia	60
3. PESQUISA DE CARVÃO NA BACIA DO PARNAÍBA	62
3.1 - Situação da Pesquisa de Carvão na Bacia do Parnaíba até 1971	63
3.2 - Projeto Carvão na Bacia do Parnaíba - Convênio DNPM/CPRM	66
3.2.1 - Programação Sugerida	66
3.2.2 - Projeto Atual - Área de Atuação e Objetivo	66
3.2.3 - Trabalhos Realizados até o Momento	67
3.3 - Sugestões Para Ampliação do Programa de Pesquisa	71
3.3.1 - Prosseguimento e Intensificação das Pesquisas na Área B	72
3.3.2 - Início Imediato dos Trabalhos Propostos para as Áreas A ₁ , A ₂ e C	72
3.3.3 - Reavaliação de todo o Permo-Carbonífero da Bacia	73

3.3.4	-	Integração com Metodologia de Pesquisa de outras Mineralizações	74
3.4	-	Considerações Finais	75
3.5	-	Bibliografia	79
3.6	-	Anexos	
Anexo	1	- Localização dos Projetos	
Anexo	2	- Esquema Geológico do Brasil Meridional	
Anexo	3	- Perfis Geológicos das Principais Camadas de Carvão	
Anexo	4	- Áreas Abrangidas pelas Diversas fases da Pesquisa de Carvão: 1952 - 1972	
Anexo	5	- Áreas Sugeridas ao DNPM para Pesquisa de Carvão 1971 a julho de 1972	
Anexo	6	- Mapa de Isópacas do Carvão na Camada Barro Branco	
Anexo	7	- Mapa de Contorno Estrutural da Lapa da Camada Barro Branco	
Anexo	8	- Secção Geológica N-S	
Anexo	9	- Secção Geológica E-O	
Anexo	10	- Áreas Sugeridas para Novas Pesquisas	
Anexo	11	- Mapa de Localização das Áreas do Projeto Carvão na Bacia do Parnaíba	
Anexo	12	- Mapa da Pesquisa de Carvão na Bacia do Parnaíba	



1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

O Carvão brasileiro tem despertado crescente interesse durante os últimos anos, por se tratar de matéria prima estratégica intimamente ligada à indústria siderúrgica.

Como consequência imediata, a sua pesquisa tem sido intensificada visando à ampliação das reservas conhecidas, que deverão atender à demanda do mercado nacional, em franco desenvolvimento.

A importância da indústria do carvão mineral em nosso País pode ser avaliada pelos seguintes números e dados:

- os vários estágios da Indústria: Mineração - Beneficiamento - Transporte, representam uma força de trabalho equivalente a 18.000 empregos, aproximadamente;
- o valor da produção, no ano de 1969, à boca das minas, ultrapassou a Cr\$94.000.000,00;
- nos estados sulinos, a geração de eletricidade à base de carvão mineral engloba cerca de 30% da energia total gerada;
- na produção de coque metalúrgico o carvão mineral contribuiu, em 1968, com cerca de 36% da totalidade do carvão utilizado.

Considerando tais fatores, a CPRM, elaborou o presente trabalho no intuito de colaborar com a intensificação da pesquisa nas bacias sedimentares, buscan-

do equacionar e delinear junto às demais entidades governamentais ligadas ao Ministério das Minas e Energia, o rumo político em que se deverá nortear a pesquisa do carvão, preocupação constante do Exmo. Sr. Ministro ANTÔNIO DIAS LEITE JUNIOR.

1.1. - Histórico

Antes da eclosão da Segunda Guerra Mundial, o carvão nacional, representado principalmente pelo carvão catarinense, atendia somente às necessidades locais devido à lentidão em que se desenvolvia a sua lavra como consequência da falta de um mercado interno definido. Com o advento da Segunda Guerra Mundial, a indústria do carvão na Região Sul viu-se forçada a aumentar sua produção a fim de atender ao aumento da demanda interna. Apesar de prescindir de estrutura adequada, a indústria carvoeira do sul do Brasil experimentou um crescimento rápido, porém desordenado. A fim de aumentar rapidamente a produção foram implantadas novas frentes de lavra.

Próximo ao término da guerra, a navegação e o transporte ferroviário provocaram forte redução no consumo de carvão, pois já àquela época se iniciava sua dieselização. Uma vez mais a indústria do carvão nacional enfrentava uma nova retração de mercado, agravada pela grande quantidade de minas em operação.

O aparecimento da Companhia Siderúrgica

Nacional, em abril de 1941, efetivamente funcionando a partir de 1946, representou novo marco no consumo do carvão metalúrgico, permitindo a continuidade dos trabalhos mineiros. Na década de 50, outras empresas integradas foram implantadas: Cia. Siderúrgica Mannesmann, USIMINAS e COSIPA.

O mercado de carvão vapor se retraía progressivamente enquanto que a demanda de carvão metalúrgico aumentava. Não houve, entretanto, consumo proporcional entre o carvão vapor e o carvão metalúrgico. Como consequência, enormes estoques de carvão vapor foram acumulados no pátio do Lavador de Capivarí.

Para solucionar o impasse foram construídas usinas termoelétricas que utilizassem o excesso de carvão vapor.

1.2. - Política Governamental Para o Setor

Conforme o atual Programa Siderúrgico Nacional, a expansão da indústria siderúrgica brasileira está programada em duas etapas, com períodos finais respectivamente, nos anos de 1975 e 1980.

Elaborado de acordo com o Plano de Metas e Bases e o Plano Nacional de Desenvolvimento, em trabalho conjunto, governo - grupos privados, pretende-se atingir em 1980, 20 milhões de tonela-

das de produção de aço em lingotes.

As reservas brasileiras de minério de ferro são suficientes para atender às demandas interna e externa do produto. As reservas conhecidas atingem a 14,1 bilhões de toneladas e as inferidas, 130 bilhões de toneladas, o que equivale aproximadamente a 1/4 das reservas mundiais. De acordo com o Programa Siderúrgico Nacional o consumo das usinas siderúrgicas nacionais será de 28 milhões de toneladas, em 1980, correspondendo a um acréscimo sobre o consumo verificado em 1969 de 108%.

Fonte: (CPRM)

Entretanto, o panorama enfocado sob o ângulo do minério de ferro, modifica-se quando focalizado sob o aspecto do carvão mineral utilizado como coque redutor. O fornecimento do carvão constitui um dos sérios problemas a ser solucionado. Atualmente as empresas que utilizam o coque como redutor, adquirem o carvão mineral através de importação, complementando suas necessidades com o carvão das minas do estado de Santa Catarina. As reservas brasileiras de carvão metalúrgico são insuficientes e pouco conhecidas para atender à demanda interna.

Além disso, o carvão nacional conhecido é de qualidade inferior e possui alto custo de extração comparado aos carvões importados.

Buscando uma participação efetiva da

Indústria do Carvão Nacional no Plano de Desenvolvimento Siderúrgico Nacional, o Ministério das Minas e Energia, através da CPCAN-DNPM e CPRM, intensificou a pesquisa em diversas regiões do território nacional.

No estado de Santa Catarina, onde o carvão é conhecido e lavrado desde longa data, foi elaborado um plano de pesquisa visando a determinação de áreas prioritárias para a localização de futuras minas mecanizadas. A implantação destas novas minas objetiva diminuir o custo final do produto.

As pesquisas na Região Carbonífera de Santa Catarina, iniciadas em 1971, estão a cargo da CPRM sob responsabilidade do DNPM.

Na Bacia do Parnaíba (Anexo nº 1) a CPRM vem realizando enormes esforços no sentido de descobrir a curto prazo jazidas de carvão as quais seriam muito importantes pela presença relativamente próxima das grandes reservas de minério de ferro do norte do País.

Na Bacia Amazônica as pesquisas realizadas para carvão, até o presente momento, não trouxeram resultados otimistas. Entretanto, devido a sua grande extensão, muitas regiões ainda não são bem conhecidas geologicamente. Com os dados a serem gerados pelo Projeto Norte da Amazônia, aliados às informações já existentes através de recentes estudos realizados por ou-

tras entidades governamentais, a CPRM pretende selecionar áreas para pesquisa de carvão.

1.3. - Fontes de Produção - Reservas

Atualmente são três os Estados produtores de carvão do Brasil: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

Nesses Estados são conhecidos depósitos de carvão mineral, que oferecem condições de exploração. Os jazimentos apresentam-se em camadas pouco espessas contendo grande quantidade de impurezas disseminadas (cinza), resultando uma qualidade inferior do produto, quando comparado com o carvão importado.

O quadro nº 1, a seguir mostra as reservas conhecidas da Região do Brasil Meridional.

QUADRO Nº 1

RESERVAS DE CARVÃO NO BRASIL MERIDIONAL

ESTADO	JAZIDA	RESERVA TOTAL ESTIMADA (t.)
RIO GRANDE DO SUL	Candiota	600.000.000
	Hulha Negra	100.000.000
	São Sepé	7.000.000
	Iruí	330.000.000
	Leão-Butiá	80.000.000
	Arroio dos Ratos	Exaurida
	Charqueadas	1.000.000.000
	Gravataí	15.000.000
SUB-TOTAL	8	2.132.000.000
STA. CATARINA	Sta. Catarina	600.000.000
SUB-TOTAL	1	600.000.000
PARANÁ	Rio Tibagi	6.000.000
	Rio do Peixe	18.000.000
	Ibaití	1.400.000
	Wenceslau Braz	90.000
	Barbosas	600.000
SUB-TOTAL	5	26.090.000
TOTAL	14	2.758.090.000

Fonte: (DNPM e CPRM)

1.4 - Produção

Devido às características do carvão nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná a produção é dimensionada em função da demanda de suas usinas termoeletricas. A do estado de Santa Catarina é feita em função das necessidades do setor siderúrgico. O quadro nº 2 mostra a evolução da produção de carvão de 1951 a 1971.

QUADRO Nº 2PRODUÇÃO BRASILEIRA DE CARVÃO BRUTO

(em t.)

ANOS	UNIDADES DA FEDERAÇÃO			BRASIL
	PARANÁ	SANTA CATARINA	RIO G. DO SUL	
1951	81.272	983.619	898.277	1.963.168
1952	83.072	892.821	983.629	1.959.522
1953	73.098	943.504	1.008.327	2.024.929
1954	60.307	996.013	999.147	2.055.467
1955	74.903	1.325.512	948.297	2.348.712
1956	73.234	1.326.452	885.906	2.285.642
1957	88.184	1.245.791	782.221	2.116.196
1958	92.941	1.406.079	703.481	2.202.501
1959	56.502	1.436.398	656.099	2.148.999
1960	74.534	1.439.434	646.264	2.160.232
1961	80.438	1.461.554	699.445	2.241.437
1962	118.034	1.561.696	756.571	2.436.301
1963	173.063	1.581.052	816.994	2.571.109
1964	203.873	2.123.213	919.020	3.246.106
1965	227.492	2.240.140	903.732	3.371.364
1966	245.694	2.575.657	844.300	3.665.651
1967	315.599	3.097.300	925.888	4.338.787
1968	342.504	3.489.543	995.543	4.827.590
1969	414.762	3.706.728	1.005.861	5.127.351
1970	351.888	3.844.775	965.010	5.171.673
1971	345.812	4.363.929	956.146	5.665.887

Fonte: CNP - 1972, CPCAR - Oliveira, L.C., 1972)

1.5 - Consumo

A totalidade da produção do carvão nacional é utilizada pelas usinas termoelétricas ou no fabrico de coque para a indústria siderúrgica.

Nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul, a produção se destina à energia elétrica de modo que os estoques, que em certas ocasiões chegam a se acumular, são temporários e resultantes da oscilação natural da produção de termoeletricidade. Em Santa Catarina o problema se apresenta de maneira diversa, pois a produção é regulada pela demanda de carvão metalúrgico, o que provoca estocagem de carvão vapor no pátio do Lavador de Capivari.

Antes de 1968, as siderúrgicas eram obrigadas a utilizar na mistura para a produção de coque, 40% de carvão nacional. Consequentemente, processava-se anualmente uma demanda crescente no consumo de carvão metalúrgico acompanhando o desenvolvimento da siderurgia. Tal obrigatoriedade de 40% de utilização deixou de existir em 1968, através do Decreto nº 62.113.

Atualmente, mesmo com a redução da percentagem de carvão metalúrgico nacional utilizado na indústria siderúrgica, a produção e o consumo dos dois tipos de carvões estão equilibrados.

Para compensar o aumento do consumo de carvão metalúrgico, previsto na ampliação das siderúrgicas, também está prevista ampliação na usina termoelétrica

ca da SOTELCA que absorverá todo excesso de carvão vapor.

O quadro nº 3, mostra o consumo de carvão metalúrgico nacional por categoria de consumidor. Como não houve formação de estoques ele retrata de certo modo o crescimento da indústria siderúrgica nacional.

Observa-se ainda, que o consumo de carvão metalúrgico para produção de gás tem-se reduzido progressivamente desde o início da década de 60, quando as usinas do Rio de Janeiro e São Paulo começavam a substituir as instalações antigas por novas instalações que utilizam nafta de petróleo. Espera-se que dentro de 2 anos esse consumo tenha desaparecido.

O consumo de carvão pelas ferrovias é decrescente e hoje está praticamente extinto, uma vez que com o avanço da tecnologia o combustível principal tornou-se o óleo diesel.

O Quadro nº 4, mostra a retração quase total do consumo de carvão vapor nas estradas de ferro e indústrias para fins diversos.

O mercado de carvão vapor para a termoeletricidade vem crescendo continuamente.

Apesar do sistema de eletricidade do sul do país ser predominantemente hidroelétrico, ele necessita de complementação termoelétrica para dar todas as garantias de funcionamento e confiabilidade aos consumidores.

QUADRO Nº 3

CONSUMO DE (CARVÃO METALÚRGICO) NACIONAL POR
CATEGORIA DE CONSUMIDOR

(em t.)

ANOS	CARVÃO METALÚRGICO			TOTAL
	SIDERUR GIA	PROD. DE GÁS	ESTR. DE FERRO	
1954	277.370	14.310	- : -	291.680
1955	294.850	12.631	- : -	307.481
1956	261.044	42.425	- : -	320.348
1957	265.115	55.233	- : -	320.348
1958	256.054	51.705	- : -	307.759
1959	291.442	63.736	- : -	355.178
1960	395.903	59.290	- : -	455.193
1961	432.532	70.565	- : -	503.097
1962	485.285	64.902	11.350	561.537
1963	483.936	60.347	7.120	551.403
1964	552.990	62.041	8.150	623.181
1965	578.147	57.660	9.500	645.307
1966	584.589	56.402	6.175	647.166
1967	664.776	45.205	22.360	732.341
1968	750.531	37.591	15.213	803.335
1969	733.958	32.830	5.000	771.788
1970	716.440	30.665	- : -	747.105
1971	715.089	28.269	- : -	743.356

Fonte:(CNP - 1972 - Oliveira, L. C. - 1972)

QUADRO Nº 4

CONSUMO DE CARVÃO VAPOR NACIONAL POR CATEGORIA
DE CONSUMIDOR (em. t.)

ANOS	TERMOELE- TRICIDADE	ESTRADA DE FER- RO	NAVEGA- ÇÃO	INDÚS- TRIA E FINS DI- VERSOS	SOMA
1954	358.021	802.439	92.505	50.638	1.303.603
1955	421.811	806.888	110.238	29.967	1.368.904
1956	460.738	701.015	71.719	13.056	1.246.528
1957	379.438	694.820	58.706	13.128	1.146.092
1958	384.275	554.121	45.036	20.847	1.044.279
1959	416.718	447.731	45.731	18.295	928.475
1960	438.471	339.204	23.515	20.374	821.564
1961	484.918	273.364	14.565	13.016	785.863
1962	797.079	189.943	10.031	24.101	1.021.154
1963	789.580	141.189	10.773	48.702	990.244
1964	915.377	116.594	9.481	17.332	1.058.784
1965	1.000.410	92.908	9.350	12.582	1.115.250
1966	987.035	83.430	7.870	9.631	1.087.966
1967	1.171.367	37.788	3.049	12.262	1.224.466
1968	1.499.992	24.884	- : -	7.838	1.532.714
1969	1.537.346	35.371	- : -	3.565	1.576.282
1970	1.527.127	32.861	- : -	4.369	1.564.357
1971	1.542.847	33.035	- : -	8.288	1.584.170

Fonte: (CNP - 1972, Oliveira, L.C. - 1972)

No estado do Paraná, praticamente todo o carvão é usado na Termoelétrica de Figueira, de propriedade da COPEL.

No Rio Grande do Sul o carvão é consumido nas usinas termoelétricas de Charqueadas (ELETROSUL), São Jerônimo (CEEE), Butiá (CEEE) e Candiota (CEEE). Com a implantação da Aços Finos Piratini S.A. no Rio Grande do Sul, o carvão gaúcho será, também utilizado na produção de ferro esponja. A entrada em operação desta siderurgia está prevista para princípios de 1974.

O Carvão vapor produzido no estado de Santa Catarina é utilizado pela UTE - Serviços de Eletricidade (CSH) e SOTELCA.

1.6 - Perspectivas do Mercado de Carvão no Brasil

Baseado no programa de expansão da siderurgia, o CONSIDER projetou o consumo de carvão metalúrgico pela indústria siderúrgica nacional segundo evolução constante do quadro nº 5.

O Serviço de Combustíveis Sólidos do Conselho Nacional do Petróleo (CNP) estudou várias alternativas para fixação da participação de carvão metalúrgico nacional nos totais discriminados no quadro nº 5.

Uma das alternativas formuladas pelo CONSIDER é manter constante a produção até 1973, para em seguida, aumentá-la de modo que a participação do carvão metalúrgico nacional não se situe abaixo de 20%. Nesta hipótese as necessidades de carvão metalúrgico nacional poderiam ser as expostas no quadro nº 6.

QUADRO Nº 6

(x. 1.000 t.)

ANO	TOTAL GERAL	C. M. IMP.	C. M. NAC.	C. M. NAC. %
1972	2.322	1.512	810	35
1973	2.523	1.713	810	32
1974	2.935	2.125	810	27
1975	3.325	2.515	810	24
1976	4.268	3.399	868	20
1977	4.899	3.857	1.042	20
1978	5.509	4.408	1.101	20
1979	6.510	5.208	1.302	20
1980	6.675	5.340	1.335	20

Fonte: (CNP - 1972)

QUADRO Nº 5

(x. 1.000 t.)

ANO	C. S. M.				U S I M I N A S				C O S I P A			
	TOTAL	IMP.	NAC.	NAC. %	TOTAL	IMP.	NAC.	NAC. %	TOTAL	IMP.	NAC.	NAC. %
1972	1.054	728	326	31	782	509	273	35	486	275	211	43
1973	1.046	720	326	31	782	509	273	35	695	484	211	30
1974	1.046	720	326	31	1.194	921	273	23	695	484	211	30
1975	1.184	888	296	25	1.429	1.126	303	21	712	501	211	30
1976	1.399	1.103	296	21	1.620	1.296	324	20	1.248	1.000	248	20
1977	1.643	1.315	328	20	1.765	1.412	353	20	1.491	1.193	298	20
1978	2.010	1.608	402	20	1.950	1.560	390	20	1.549	1.240	309	20
1979	2.335	1.868	467	20	2.205	1.764	441	20	1.970	1.576	394	20
1980	2.500	2.000	500	20	2.205	1.764	441	20	1.970	1.576	394	20

Fonte: (CNP - 1972)



1.7 - Importação

Sendo o carvão, até o presente momento, o único redutor de óxido de ferro empregado pela siderurgia, é notável a atenção que os países devotam às reservas e fontes fornecedoras do produto. Devido ao crescente desenvolvimento mundial da indústria de aço, o carvão metalúrgico encontra um mercado definido e em franca expansão. Como consequência imediata os países que possuem grandes reservas, como Estados Unidos, Polônia, Inglaterra, Alemanha, Rússia realizam estudos sistemáticos visando seu melhor aproveitamento. Outros países, exemplificados pelo Japão, possuindo um complexo siderúrgico em grande expansão e pequenas reservas de carvão, preferem importar continuamente e conservar "bloqueado" seu carvão para uma possível situação que venha impedir sua obtenção nos países produtores. A política seguida pelos países possuidores de pequenas reservas, como é o caso do Brasil, buscam firmar contratos de grande duração com países pertencentes a diferentes blocos econômicos, no intuito de possuir uma fonte contínua de importação.

O Brasil importa carvão ou produtos deste, das seguintes fontes: Estados Unidos, Alemanha Ocidental, Polônia, Austrália, África do Sul, Argentina, Suécia, Bélgica, Canadá, França, Reino Unido. As três primeiras constituem as principais fontes fornecedoras de carvão e seus produtos para o Brasil.



O Quadro nº 7 permite verificar o montante das importações de carvão e seus produtos no período 1964 a 1970.

QUADRO Nº 7

IMPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CARVÃO E SUB-PRODUTOS

ANO	US\$
1964	29.539.124
1965	22.583.734
1966	31.804.527
1967	26.543.167
1968	25.630.079
1970	49.251.343

Fonte: (CACEX e CIEF)

Em 1971 as importações neste setor totalizaram US\$ 56.871.880.



2 - PESQUISA DE CARVÃO NA BACIA DO PARANÁ

2 - PESQUISA DE CARVÃO NA BACIA DO PARANÁ

2.1 - Distribuição das Jazidas de Carvão e seu condicionamento estratigráfico

As jazidas e ocorrências de carvão encontram-se distribuídas na borda leste da Bacia Gonduanica do Paraná. As rochas sedimentares desta Bacia, no seu flanco oriental, afloram formando um grande "S" entre rochas mais antigas pertencentes ao embasamento pré-Gonduânico, a leste, e os grandes derrames da Serra Geral que os recobrem em toda a porção oeste (Anexo 2). As rochas de embasamento pré-Gonduânico modelaram-se segundo uma topografia bastante acidentada, com morros arredondados ou grandes espigões, além de vales arrasados. Os derrames basálticos apresentam-se como um amplo planalto. A monotonia de sua topografia é quebrada ao encontrar as rochas sedimentares gonduânicas onde ocorre uma escarpa em forma de "cuesta". As rochas sedimentares, via de regra, constituem uma topografia suave com amplas coxilhas e grandes áreas planas. Em alguns lugares as rochas sedimentares são recobertas por sedimentos recentes da planície costeira.

A estratigrafia das rochas gonduânicas foi objeto de estudo de vários autores, entre eles: WHITE (1908), GORDON JR. (1947), PUTZER (1952 e 1955), além dos recentes trabalhos feitos pelos técnicos da Petrobrás, DNPM e da CPRM. A coluna estratigráfica pode ser sintetizada da seguinte maneira:

COLUNA ESTRATIGRÁFICA DAS ROCHAS DA BACIA DO PARANÁ

QUADRO Nº 8

COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA ÁREA

PERÍODO	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA			LITOLOGIAS
	GRUPO	SUB-GRUPO	FORMAÇÃO	
QUATERNÁRIO			discordância Caiuá	Depósitos de aluviões e coluviões
JURÁSSICO CRETÁCEO	SÃO BENTO		Serra Geral discordância	Derrames de lavras e intrusões de diques e "sills"
			Botucatu	Arenitos médios e grosseiros com estratificação cruzada.
			R. Maria (RS)	Arenito e siltito vermelho argiloso
PERMIANO	PASSADÓIS		R. do Rastro	Arenito violeta acinzentado, siltito e folhelhos marrons avermelhados
			Estrada Nova	Siltitos e folhelhos pretos com algumas intercalações de arenitos
			Irati	Folhelhos e siltitos pretos com níveis betuminosos e lentes de calcário
	TUBARÃO	GUATÁ	Palermo	Siltitos e arenitos finamente intercalados
			R. Bonito	Arenitos, siltitos e folhelhos com camadas de carvão
				Arenitos, siltitos, folhelhos e subordinadamente diamictitos e ritmitos
PERMO-CARBONÍFERO		ITARARÉ	Aquidauana	
DEVONIANO	PARANÁ		P. Grossa	Siltito e folhelho cinza escuro
			Furnas	Arenito branco médio e grosseiro

As jazidas de carvão estão dentro do Grupo Guatá na Formação Rio Bonito. Recentes estudos de palinologia posicionam esta Formação no Permiano médio (Nahuys et alii - 1963).

Na Formação Rio Bonito, as jazidas de carvão o correm formando bacias isoladas, distribuídas ao longo da borda leste da Bacia Paraná como mostra o esboço geológico, (Anexo 2). A Bacia Carbonífera de Santa Catarina é a que apresenta maior extensão regional. É conhecida desde as proximidades de Aranguá, ao sul, até o norte de Lauro Müller, com afloramentos de carvão no mesmo nível estratigráfico desta formação até as proximidades do Rio D'Este.

Em cada bacia isolada, normalmente ocorrem várias camadas de carvão, embora poucas possam ser mineradas economicamente. Não existe uma correlação entre as camadas das bacias do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. No Estado de Santa Catarina, onde a Formação Rio Bonito é mais espessa, as camadas de carvão mais jovens aparecem na porção superior da Formação, enquanto que nos dois outros Estados, as camadas de carvão não vão além da porção inferior da mesma formação.

No Estado do Rio Grande do Sul, onde a Formação Rio Bonito apresenta uma espessura média em torno de 60 metros, ocorrem várias camadas de carvão com espessuras variáveis. Nas principais áreas em lavra, ocorrem duas camadas cada uma constituindo dois conjuntos de leitos de carvão separados por

siltitos e folhelhos - que são mineradas economicamente com espessuras em torno de 1,20 m. Exceção é feita na área de Candiota onde são lavradas duas camadas de carvão, separadas por uma camada de argila com 1 metro de espessura. As duas camadas juntas somam mais de 4 metros de espessura (Anexo 3).

Ao sul do estado de Santa Catarina ocorre uma das mais importantes bacias carboníferas conhecidas no país, dado às características de seu carvão (betuminoso), capaz de produzir coque. Ali ocorrem seis camadas de carvão identificadas, do topo para a base, como: Treviso, Barro Branco, Irapuá, Ponto Alta, Bonito e Pré-Bonito, conforme mostra o perfil geológico, (Anexo nº 3).

Destas, a camada de Carvão Barro Branco é a que apresenta maior importância, quer pela qualidade de seu carvão, quer pela sua persistência em toda bacia. Esta camada vem sendo lavrada economicamente desde os primórdios da mineração de carvão nesse Estado, até nossos dias. A maior parte dos trabalhos de pesquisa executados até hoje nesta área, dizem respeito ao seu reconhecimento e avaliação do seu potencial econômico.

A camada de Carvão Barro Branco é constituída por leitos de carvão com intercalações de siltito e folhelho na razão de 50% de carvão e 50% de esteril. Seu perfil típico com as denominações regionais dos leitos está representado do Anexo nº 3.

A camada de Carvão Irapuá apresenta menor importância, dado seu caráter de jazimento, sempre em

antigos meandros abandonados e a qualidade de seu carvão ser inferior a Barro Branco, mesmo assim está sendo lavrada em algumas áreas.

A Camada de Carvão Bonito (que atualmente não está sendo lavrada) futuramente poderá ser uma fonte razoável de carvão para fins termoelétricos, em virtude da possança com que ocorre numa faixa próxima a cidade de Lauro Müller.

As outras camadas não apresentam interesse imediato para mineração.

No estado do Paraná as camadas de carvão, em número de duas, ocorrem estratigraficamente na base da Formação Rio Bonito. Apenas a camada de carvão superior apresenta extensão capaz de suportar uma lavra econômica. O carvão desta camada, embora com características semelhantes aos carvões catarinense, exceto pelo seu elevado teor de enxôfre, é utilizado em sua totalidade para produção de energia elétrica.

2.2 - SITUAÇÃO ATUAL DO CONHECIMENTO DAS JAZIDAS DE CARVÃO NA BACIA DO PARANÁ

2.2.1 - No Estado do Rio Grande do Sul

Neste Estado as maiores bacias de carvão não estão perfeitamente conhecidas, além disto existem outras áreas muito pouco estudadas como as cabeceiras do Rio Vacacaí Durasnal, Coxilha do Verde e Herval.

Aqui a prospecção de carvão, embora executada sistematicamente, sempre foi dirigida no sentido de obter-se uma reserva mínima suficiente para abastecer o mercado consumidor durante alguns anos. Os órgãos governamentais muito contribuíram para o estágio atual de conhecimento das reservas de carvão neste Estado.

Na maioria das bacias seus limites extremos não foram perfeitamente delimitados. Para o delineamento das bordas destas bacias e avaliação de suas reservas, muita pesquisa tem que ser feita. Somente depois de todas estas áreas perfeitamente estudadas é que se poderá saber o verdadeiro potencial de carvão no estado gaúcho.

No III Simpósio do Carvão Nacional realizado em Curitiba - Paraná, em 1970, o ilustre Professor e conhecedor dos problemas do carvão do Rio Grande do Sul, Eng^o EURICO ROMULO MACHADO, fez uma estimativa



das pesquisas necessárias para o conhecimento global de todas as jazidas e que aqui é apresentada de maneira sintetizada.

QUADRO Nº 9

MODE DA BACIA	Nº DE FUROS	PROF. MÉDIA EM METROS	TOTAL APROXIMADO EM METROS	OBSERVAÇÕES
CANDIOTA	200	20	4.000	Ha necessidade de ampliação das reservas em virtude da expansão da usina termoeletrica de Candiota
IRUI	70	60	4.200	Reserva intacta necessitando mais pesquisa a sudeste. Estão incluidos os furos para marcação do poço de extração e de limitação de suas unidades mineiras
LEÃO BUTIÁ	68	250	17.000	Furos a NW da Mina Leão
CHARQUEADAS	180	260	46.800	Ha necessidade de ser conhecida a área a leste do atual poço da extração até aproximadamente Canoas

Fonte: MACHADO, E. R. - 1970)

Recentemente a Companhia de Pesquisa e Lavras Minerais, titular do decreto de concessão da lavra da Mina de Charqueadas, solicitou preços de sondagens à CPRM e outras empresas que operam no campo da pesquisa, pois, pretende executar a pesquisa da área a oeste de Canoas.

2.2.2 - No Estado do Paraná

2.2.2.1 - Trabalhos Anteriores a 1970

As várias bacias existentes nos Municípios de Tibagi, Curiúva, Ibaiti e Ortigueira, no estado do Paraná, foram estudadas pelo DNPM (ou convênio entre este e empresas particulares) na década de 1950. Aí foram executados 394 furos de sonda (311 na área do Rio Tibagi, 75 na área do Rio do Peixe e 8 na área do Rio das Cinzas).

Os trabalhos de pesquisas foram feitos principalmente nas áreas de interesse das empresas que extraíam carvão na região, e esporadicamente atingiram áreas mais distantes visando testar a continuidade das bacias. Este estudo evidenciou a existência de um grande número de falhas e intrusões de diabásio, principalmente sob a forma de dique, nas camadas de carvão e suas encaixantes sedimentares.

2.2.2.2 - Trabalhos realizados pela CPRM

Em outubro de 1970, foi celebrado um convênio entre a

CPCAN/DIPLI, CNEN e CPRM para esta última executar um programa de sondagem na Bacia do Rio do Peixe a noroeste da cidade de Curiúva. Em uma primeira fase de sondagem foram executados 15.035,74 m.lineares de furo, sendo 4.971,95 m (46 furos testemunhados) destinados a pesquisa de carvão e urânio e o restante somente para a pesquisa de urânio.

Esta pesquisa permitiu a cubagem de uma reserva indicada de 18.000.000 t. de carvão, com alto teor de enxôfre, daí sua utilização ser somente para a produção de energia elétrica.

Em uma segunda fase foram executados 4.085,89 m. de furos em áreas de maior interêsse para urânio do que para carvão.

A reserva total de carvão estimada para o estado do Paraná pode ser resumida no quadro nº 10.

X
QUADRO Nº 10RESERVA ESTIMADA DE CARVÃO
NO ESTADO PARANÁ

BACIA	RESERVA ESTIMADA
Rio Tibagi	6.000.000
Rio do Peixe	18.000.000
Ibaiti	1.400.000
Wenceslau Braz	90.000
Brabosas	600.000
TOTAL	26.090.000

FONTE: DNPM - CPRM

2.2.2.3 - Novas Pesquisas

Em virtude dos recentes mapeamentos nesta área, executados pela Petrobrás, é interessante que se faça um estudo integrado de todas estas jazidas, determinando principalmente seu ambiente de formação para posteriormente, extrapolar para as áreas vizinhas que apresentem condicionamento idêntico. Este trabalho selecionaria novas áreas para pesquisa detalhada.

2.2.3 - No Estado de Santa Catarina

2.2.3.1 - Trabalhos Anteriores a 1971

A região carbonífera no Estado de Santa Catarina foi objeto de estudos por vários personagens ilustres do campo da geologia.

ISRAEL WHITE (1908) estudou a bacia sedimentar gôndwânica, descrevendo detalhadamente a coluna estratigráfica e o condicionamento do carvão. A coluna estratigráfica descrita por esse eminente geólogo ainda em nossos dias é usada, com ligeiras modificações ou complementações em seus detalhes.

São notáveis, também, os estudos da bacia carbonífera realizados por FIUZA DA ROCHA (1928 e 1940) e EVARISTO SCORZA (1940).

HANNFRIT PUTZER (1952 - 1955), realizou para o Departamento Nacional da Produção Mineral, um dos mais completos estudos da região carbonífera, compreendendo mapeamento geológico da área, detalhe sobre as principais camadas de carvão, seu condicionamento estrutural e tectônico.

Pela primeira vez foram reunidos e interpretados em conjunto os dados geológicos existentes. A área abrangida pelo trabalho de PUTZER (1952), está limitada aproximadamente a oeste pela falha Mãe Luzia, a norte pela região de Lauro Müller e ao sul pela região de SANGÃO (anexo 4). Suas conclusões sobre as reservas de carvão na região basearam-se em afloramentos e nos dados de sondagem existentes.

Para a área não conhecida o autor extrapolou valores das áreas conhecidas. Através deste estudo foram pela primeira vez estimadas as reservas de carvão da Região Carbonífera de Santa Catarina: $900 \cdot 10^6$ t. para carvão mineral da Camada Barro Branco;... $260 \cdot 10^6$ para a Camada Bonito e $10 \cdot 10^6$ para a camada Irapuá.

Outro dado importante para a estratigrafia foi a descoberta de uma camada de carvão anterior à Bonito a qual o autor denominou de Pré-Bonito.

Posteriormente, vários trabalhos de pesquisa foram executados

dos pelas empresas de mineração da região apoiados pela CPCAN (Anexo 4), porém sempre executando programas isolados visando a atender as necessidades de reconhecimento de novas reservas próximas às minas existentes e não a uma pesquisa global.

2.2.3.2 - Programação dos Trabalhos de Pesquisa Proposta pela CPRM ao DNPM

A 18 de dezembro de 1970, a Comissão do Plano do Carvão Nacional (CPCAN) e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), com a interveniência do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), celebraram entre si um Convênio para a execução de estudos preliminares e serviços de pesquisa, visando à definição de áreas prioritárias para a localização de novas minas mecanizadas, na Região Carbonífera de Santa Catarina, que deverão substituir as minas atuais.

Após o referido Convênio a CPRM apresentou ao DNPM as seguintes sugestões de projetos (Anexo 5):

Projeto Carvão, SC - Primeira Fase

Localização: A área abrangida pela sugestão de projeto, situa-se sudeste do estado de Santa Catarina, correspondendo a uma superfície de aproximadamente 700 km². Possuindo 55 km de comprimento e de 5 a 30 km de largura, esta área estende-se das proximidades da cidade de Maracajá até o norte da cidade de Lauro Müller, abrangendo parcialmente os municípios de Criciúma, Urussanga, Lauro Müller, Nova Veneza, Siderópolis e Maracajá (anexo nº 5 área em amarelo).

Objetivo: De conformidade ao estabelecido no referido Convênio, os estudos visavam a pesquisa de carvão na Bacia Carbonífera de Santa Catarina, no intuito de delimitar as áreas prioritárias para a implantação de minas mecanizadas.

Para tanto foi proposta, através do Relatório Preliminar do Projeto Carvão de Santa Catarina, entregue ao DNPM em março de 1971, uma malha constituída por 65 furos. A programação dos furos foi

condicionada à limitação de 8.000 m. de sondagem previsto no próprio Convênio. A malha sugerida foi de 4 por 4 km e 2 por 2 km nas regiões menos conhecidas e de 2 por 2 km e 1 por 1 km onde havia necessidade de maior detalhe.

Projeto Carvão, SC - Segunda Fase

Localização: A área abrangida pela proposta de projeto, situa-se no sudeste do estado de Santa Catarina, correspondendo a uma superfície de aproximadamente 410 km². Estende-se de sudoeste da cidade de Araranguá até o Rio Oratório (oeste da cidade de Lauro Müller), possuindo no máximo 8 km de largura e 65 km de comprimento, (Anexo nº 5 - área em vermelho)

Objetivo: Na execução da primeira fase do Projeto Carvão S.C., com apenas 46 furos foram executados os 8.000 m. de sondagem previstos. Assim, para completar a execução da malha original (65 furos) foi sugerido, de co-

em acordo com os técnicos do DNPM, a realização dos restantes 19 furos, perfazendo 4.000 m. de perfuração, auxiliando assim, o reconhecimento da borda ocidental da Bacia Carbonífera de Santa Catarina.

Projeto de Prospeção de Carvão em Araranguá

Localização: A área sugerida para a realização do Projeto, situa-se a sudeste da cidade de Maracajá, englobando uma região de aproximadamente 300 km². Esta área estende-se da cidade de Araranguá até o Oceano Atlântico (Anexo nº 5 - área em lilás).

Objetivo: Esta proposição foi apresentada ao DNPM em duas etapas visando confirmar a continuidade da calha de carvão de Forquilha para sudeste e da calha N-S, conhecida na área prospectada pela Próspera S.A.

Foi proposta, na primeira etapa, a pesquisa da área à margem direita do Rio Araranguá através de 12 furos de sonda, totalizando 3.100 m. de perfuração e na área da Próspera 42 furos, per-

fazendo aproximadamente 6.500m. de perfuração.

Esta proposta foi aceita, em parte, pelo DNPM que primeiramente aprovou a execução de 4 furos de sonda nas vizinhanças de Maracajá (Projeto Araranguá 1ª fase) e, posteriormente, aprovou mais 6 furos a sudeste da área anteriormente sondada neste projeto (Projeto Araranguá - 2ª fase).

Projeto Carvão II - SC

Localização: Esta sugestão de projeto abrange uma área de 375 km², compreendendo parcialmente os municípios de Criciúma, Nova Venéza, Siderópolis e Araranguá (Anexo nº 5 - área em azul).

Objetivo: Visava obter maiores informações geológicas da calha de formação de carvão de Forquilha, através do adensamento da malha quadrada de aproximadamente 2 km de lado, já existente. A calha de carvão de Forquilha, delineava-se como uma das mais importantes áreas para a implantação de minas mecanizadas.

Foi sugerida uma malha de formato quadrado com 1 km de lado,



perfazendo 45 furos e totalizando 8.500 m. de perfuração.

Esta sugestão de projeto não foi ainda aprovada pelo DNPM.

Sub-Projeto Carvão Lauro Müller

Localização: A área abrangida por esta proposta de projeto situa-se a oeste da cidade de Lauro Müller e engloba uma superfície de 45 km² (Anexo nº 5 - área em marrom).

Objetivo: Durante o desenvolvimento do programa inicial de pesquisa na Bacia Carbonífera foi constatada a existência de uma "calha" de carvão na área a oeste de Lauro Müller.

Objetivando conhecer esta ocorrência foi sugerida, de comum acordo com os técnicos do DNPM, a execução de 7 furos totalizando 1.600 m. de perfuração.

Projeto Centro Leste de Santa Catarina

Localização: Esta sugestão de projeto abrange uma área de aproximadamente 9.300 km² e localiza-se na porção centro-oriental

do estado de Santa Catarina (Anexo nº 5 - área em laranja).

Objetivo: A área foi sugerida como uma região em potencial das mais importantes para novas pesquisas de carvão, a qual não foi até o momento prospectada para este fim.

Estudos realizados por técnicos da Petrobrás na região compreendida entre as localidades de Lauro Müller e Rio D'Oeste, revelaram a existência de carvão nas regiões de Alfredo Wagner e Vidal Ramos, bem como foi observada pelo Geólogo CEZAR WILLIG, técnico do 1º Distrito do DNPM a ocorrência de carvão mineral na região do Rio D'Oeste.

Esta sugestão de projeto ainda não foi aprovada pelo DNPM.

Considerações Gerais

As sugestões de projetos apresentados ao DNPM perfazem uma programação de aproximadamente 31.700 m. de sondagem.

2.2.3.3 - Trabalhos Realizados pela CPRM

A atual pesquisa de carvão na Bacia Carbonífera de Santa Catarina teve início em dezembro de 1970, em decorrência do Convênio firmado entre DNPM/CPCAN/CPRM. Os trabalhos executados pela CPRM na área desta Bacia são descritos a seguir:

a) Estudos Preliminares- Os estudos preliminares feitos após a assinatura deste Convênio constaram de: compilação, análise e interpretação dos dados geológicos existentes sobre a Bacia Carbonífera. A partir destes elementos foram construídos mapas de isópacas de carvão na Camada Barro Branco, mapa de contorno estrutural da lapa da Camada Barro Branco, mapa das áreas de concessão e mapa geológico. Com base nestes dados foi programada uma malha de sondagem constituída por 65 furos.

Os resultados deste estudo foram entregues ao DNPM através do Relatório Preliminar - Projeto Carvão SC, em março de 1971.

b) Projeto Carvão, SC - Primeira Fase - Os trabalhos da primeira fase constaram da realização de 46 furos de sonda, totalizando 8.078,19m., perfurados na faixa imediatamente a oeste e a sul das áreas anteriormente conhecidas (Anexo 4). Os novos dados permitiram a atualização dos mapas anteriormente executados.

Os principais resultados obtidos foram:

- indicação da existência de uma "calha" de formação de carvão a oeste da cidade de Lauro Müller;
- confirmação da existência da calha de formação de carvão de Forquilha (que se estende de São Bento até proximidades de Maracajá);
- modificação do conceito econômico a respeito da área a oeste de Santana a nordeste de Treviso. Atualmente, considera-se como sem importância para carvão;
- existência de uma grande área negativa para carvão nas proximidades de Nova Veneza;



- existência de um número de grandes falhas, maior do que se pensava anteriormente;
- cubagem de uma reserva indicada de carvão de 250 milhões de toneladas (120 milhões de carvão metalúrgico e 130 milhões de carvão vapor), em toda área conhecida da bacia. Reserva esta muito inferior aquela anteriormente admitida.

Os resultados deste projeto foram entregues ao DNPM através do Relatório "Projeto Carvão Santa Catarina" - Relatório Final da Primeira Fase - em dezembro de 1971.

- c) Projeto Carvão, SC - Segunda Fase - Esta fase compreendeu a realização de 19 furos de sonda, num total de 4.024,27 m de perfuração, na faixa imediatamente a oeste e a sudoeste da área pesquisada na primeira fase. Com base nos dados obtidos foram atualizados os mapas elaborados na fase anterior.

Os principais resultados obti

dos foram:

- confirmação da existência de uma grande "calha" de formação de carvão a oeste de Lauro Müller;
- indicação da área, a oeste da linha que liga Araranguá Nova Veneza, sem interesse imediato para novas pesquisas;
- conhecimento de um grande número de falhas até então não detectadas (Anexos 7,8 e 9);
- cubagem de uma reserva total de 94.361.550 ton. de carvão, com um teor médio de 27% de cinza, assim distribuída: reserva medida 3.100.093 ton.; reserva indicada 23.860.225 ton.; reserva inferida 67.401.232 ton.

Os resultados deste estudo foram entregues ao DNPM, através do relatório "Projeto Carvão de Santa Catarina" - Relatório da Segunda fase de sondagem - julho 1972.

- d) Projeto Carvão Sub-Superfície Paralelamente a execução do Projeto segunda fase de sonda

gem, foi realizado um estudo nas atuais frentes de mineração, visando a atualização dos conhecimentos estruturais da camada de carvão em suas áreas recentemente descobertos pela lavra.

O trabalho foi coroado com o estudo físico-químico de quatro amostras de canal coletadas em pontos distintos distribuídos ao longo da bacia. Os principais resultados foram:

- confecção de 46 perfis geológicos;
- atualização de toda documentação existente com grande detalhamento nas áreas estudadas;
- o estudo das amostras de canal, evidenciaram distorções nas análises de laboratório, quando o carvão é britado à granulometria de 3,175 mm., ocasionadas pela perda das frações mais finas (menos do que 0,5 mm) Esta conclusão foi da mais alta importância no que diz respeito ao uso dos elemen

tos fornecidos pela análise de laboratório no cálculo da reserva de carvão.

Os resultados deste estudo estão reunidos em um relatório que deverá ser entregue ao DNPM no corrente mês (outubro);

- e) Sub-Projeto Lauro Müller-Sondagem - Representa, até o momento, a execução de 5 furos de sonda, visando confirmar a continuidade para oeste e norte da "calha" de formação de carvão situada a oeste da cidade de Lauro Müller.

Conquanto a sondagem e análise dos testemunhos ainda estejam se processando, os resultados parciais já obtidos permitem aumentar a reserva nesta área em torno de 9 milhões de toneladas.

- f) Projeto Araranguá - Até o presente momento foram realizados 8 furos de sonda, visando delimitar a "calha" de Forquilha, a sul de Maracajá.

O progresso da sondagem nesta área permitiu a confirma-

ção da continuidade da referida "calha" até as proximidades do Rio Araranguá, aumentando a reserva cerca de 30 milhões de toneladas.

Atualmente, continuam em andamento os trabalhos de sondagem, bem como as análises dos testemunhos dos últimos furos executados.

Parte dos resultados da pesquisa executada pela CPRM na Bacia Carbonífera de Santa Catarina, pode ser visualizada no mapa de isópacas da Camada Barro Branco e mapa de contorno estrutural da lapa da Camada Barro Branco (Anexos 6 e 7).

Considerações Finais

Até 31/08/72, foram executados sob a responsabilidade da CPRM, 15.023,64m. lineares de furo na Bacia Carbonífera de Santa Catarina. A análise dos dados obtidos a partir dos testemunhos de sondagem, aliados aos estudos de geologia de superfície e sub-superfície, permi-

tem chegar aos seguintes resultados:

- reconhecimento da borda ocidental da bacia;
- determinação de duas grandes "calhas" de formação de carvão: a de Forquilha e a de oeste de Lauro Müller;
- reconhecimento de um grande número de falhas;
- cubagem das reservas de carvão, como mostra o quadro nº 13, em torno de 600 milhões de toneladas.

Custo da Pesquisa na Bacia Carbonífera de Santa Catarina

A realização dos trabalhos de pesquisa pela CPRM na Bacia Carbonífera custaram até 31/08/72 o total de Cr\$ 3.568.572,00. Este montante engloba todas as despesas de sondagem, confecção de relatórios, análise físico-químicos dos testemunhos de sondagem e das amostras de canal, bem como gastos com a equipe dos projetos.

Considerando-se que os referidos trabalhos permitiram a cubagem de 600.000.000 ton. de carvão, obtém-se que o custo das pesquisas realizadas tem uma incidência de Cr\$ 0,006 por tonelada cubada, sendo preço médio do metro perfurado Cr\$ 228,00.

QUADRO Nº 11RESERVAS DE CARVÃO DA CAMADA BARRO BRANCONO ESTADO DE SANTA CATARINA

ESTÁGIO DOS TRABALHOS	RESERVA EM TONELADAS		
	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
Relatório da primeira fase sondagem	-	217.450.000	-
Relatório da segunda fase sondagem	3.100.093	23.860.225	67.401.232
Sub-Projeto Lauro Müller			9.188.450
Projeto Araranguá (calha Forquilha)			30.000.000
Projeto Araranguá Área a sul de Sangão e Içara			100.000.000
Outras áreas não cubadas anteriormente			90.000.000
RESERVA TOTAL		600.000.000	

2.2.3.4 - Sugestões para a Ampliação das Pesquisas de Carvão Mineral

As áreas sugeridas no presente relatório para a ampliação das pesquisas de carvão na Bacia Carbonífera de Santa Catarina, apresentam características distintas no que concerne ao jazimento do carvão.

Na primeira área sugerida (Projeto Lauro Müller - II fase) já foi constatada a presença de carvão através de furos de sondas disposto em uma malha muito ampla, necessitando-se, portanto, complementar as pesquisas através de um novo programa de sondagens.

As duas outras áreas (Prospecção de Carvão de Araranguá e Projeto Centro Leste de Santa Catarina) são totalmente novas para a pesquisa de carvão, conhecendo-se somente a presença do condicionamento geológico-estratigráfico favorável e algumas ocorrências isoladas de carvão.

2.2.3.4.1 - Projeto Lauro Müller - II Fase

Localização

A área abrangida pelo projeto está compreendida entre a borda oriental da Serra Geral e as localidades de Treviso, Paler-



mo e o Rio Oratório, cobrindo uma superfície de aproximadamente 130 km² (Anexo nº 10).

Objetivo

A presente proposição de projeto visa o conhecimento total do comportamento estrutural da Camada de Carvão Barro Branco, bem como suas características físico-químicas, na grande "calha" de carvão a oeste da cidade de Lauro Müller.

Justificativa

A análise dos dados obtidos do subprojeto Lauro Müller, permitiram delinear uma calha de aproximadamente 20 km de comprimento por 6 km de largura, como pode ser observado no mapa de isópaca de carvão na Camada Barro Branco (anexo nº 6). Esta calha foi delineada com apenas 10 furos em uma malha de 4 km N-S por 2 km E-O. Como pode ser observado no mapa de contorno estrutural da lapa da Camada Barro Branco (anexo nº 7), a área apresenta-se fortemente tectonizada. Esta tectônica certamente modificou o comportamento estrutural da camada de carvão, sem dúvida trará grandes p



CPRM 52.

para a sua lavra, nesta área. Assim, por tratar-se de uma "calha" pouco conhecida, sugerimos sejam realizados estudos complementares, executados conforme programação a seguir discriminada.

Etapas de Trabalho

- a) locação dos furos de sondagem no terreno e nivelamento;
- b) execução dos 13 furos programados, totalizando 3.865m de sondagem;
- c) descrição dos testemunhos;
- d) análise físico-química dos testemunhos;
- e) análise dos dados de sondagem e confecção de mapas de isópacas e contorno estrutural de carvão na Camada Barro Branco;
- f) cubagem da jazida;
- g) avaliação técnico-econômica da jazida.

2.2.3.4.2 - Prospecção de Carvão de Araranguá - SC - III Etapa.

Localização

A área abrangida pelo projeto engloba a região oeste do município de Araranguá e sul de Içará, cobrindo uma superfície de aproximadamente 225km² (Anexo nº 10).

Objetivo

A presente proposta de projeto objetiva a pesquisa da Camada Barro Bran



co, em sub-superfície, visando a perfeita definição do seu comportamento estrutural.

Justificativa

A proposta ora apresentada é uma reprogramação do Projeto Carvão em Araranguá, SC (I e II etapa, Anexo nº 5) o qual, em sua primeira etapa, executou 970 m. de furos de sonda numa área em que até então se desconhecia a existência e o comportamento das camadas de carvão.

A implantação do presente projeto na região de Araranguá, justifica-se pela necessidade de confirmar tendências até agora esboçadas pelas etapas anteriores de desenvolvimento do Projeto Carvão Sta. Catarina (1ª Fase) e Projeto Carvão em Araranguá, I e II fases. Desta maneira procurar-se-á estabelecer o comportamento da calha de formação de carvão, que tem direção NW e que passa pelas localidades de Forquilha e Maracajá (Anexo nº 6), cuja a extremidade SE parece atingir as proximidades da foz do Rio Araranguá.

Por outro lado, dados apresentados pelas empresas de mineração PROSPERA S. A. (CSN) e Companhia MOGI DAS CRUZES, evidenciaram que a grande calha de formação de carvão existente na área de

Criciúma e Içará, de direção N-S, se estende para sul desta área. Seriam, portanto, comprovadas as tendências esboçadas nos trabalhos anteriores e naqueles levados a efeito pela iniciativa privada, delimitando-se as bacias e sub-bacias carboníferas cuja a extensão, para dentro da área englobada pelo projeto, permaneceram apenas como hipótese. O comportamento das camadas de carvão, nesta região, pode ser observado através dos anexos (nº 6 e 7).

Para levar a efeito o projeto, elaborou-se uma malha quadrada de 4 km de lado com os furos dispostos nos vértices e um furo no centro. Foram programados 18 furos totalizando ... 2.680 m. de perfuração. Os trabalhos seriam executados conforme as seguintes etapas.

Etapas de Trabalho

- a) locação dos furos de sondagem no terreno e nivelamento;
- b) execução dos 18 furos programados;
- c) descrição dos testemunhos;
- d) análise físico-química dos testemunhos;



- e) análise dos resultados das sondagens e confecção de mapas de Isópacas e Contorno Estrutural do Carvão na Camada Barro Branco;
- f) cubagem da jazida;
- g) avaliação técnico-econômica da jazida.

2.2.3.4.3 - Projeto Centro Leste de Santa Catarina. Prospecção de Carvão.

Localização

A área abrangida pela sugestão de projeto localiza-se na região centro leste do estado de Santa Catarina, abrangendo uma superfície de aproximadamente 9.300 km².

Objetivo

O Projeto Carvão Santa Catarina em muito contribuiu para o descobrimento de novas sub-bacias carboníferas na região sul do estado catarinense, e na melhor compreensão do condicionamento geológico-estratigráfico do carvão naquela área.

A exemplo dos estudos realizados naquele Projeto, pretende-se, com a presente sugestão, dar continuidade aos trabalhos de pesquisas de carvão para o norte, onde encontram-se

presentes as mesmas condições geológicas-estratigráficas existentes na área do Projeto Carvão de Santa Catarina. Trata-se de extensão do Projeto Carvão de Santa Catarina para uma área potencialmente favorável e que, até o momento, não foi prospectada para carvão.

Justificativas Técnicas e Econômicas

A área sugerida para a pesquisa do carvão é formada essencialmente por sedimentos gondwânicos, limitados ao oeste pelos derrames basálticos e ao leste por rochas do escudo cristalino.

A análise dos mapas geológicos da região permite observar que, após um pequeno estrangulamento na altura da cidade de São Pedro, a porção aflorante dos sedimentos gondwânicos se amplia rapidamente para o norte, ocupando uma área maior do que a atualmente abrangida pela exploração do carvão.

As mesmas situações estratigráficas que condicionam o carvão na parte sul da bacia (Lauro Müller até Araraquã) estão presentes em toda a área proposta para estudo.

Baseado no atual estágio de desenvolvimento dos estudos realizados na Bacia Carbonífera de Santa Catarina, conclui-se que, qualitativamente, o carvão mostra-se melhor representado na borda oriental da mesma.

A região selecionada para novos estudos abrange a porção marginal oriental da Bacia, fator este que poderá determinar a presença de carvão de melhor qualidade. Considerando-se a espessura do carvão encontrado na calha, entre os rios Oratório e Rocinha, em torno de 1,00 m., conclui-se que a nova área mostra grandes possibilidades para carvão, tanto no aspecto qualitativo como quantitativo.

A existência de mapas geológicos na escala 1:250.000 do Departamento Nacional da Produção Mineral e 1:100.000 da Petrobrás S.A., os quais recobrem toda área, permitem o início imediato dos trabalhos, já que sobre eles é possível fazer os estudos iniciais e a determinação de uma malha de sondagem preliminar.

Os estudos realizados pelos técnicos da Petrobrás (PROJETO RIO BONITO) revelaram a presença de Carvão

nas Regiões de Alfredo Wagner, Vidal Ramos. Segundo informação verbal do Geólogo Cezar Willig, técnico do 1º Distrito do DNPM, ficou constatada, através de sua recente viagem à região, a presença de carvão na região do Rio D' oeste, no norte da área proposta.

Assim, a presente sugestão de Projeto deve ser visualizada como uma extensão dos estudos para norte, em área totalmente nova para pesquisa de carvão. Até o momento nada foi feito objetivando um estudo global da região, do ponto de vista de prospecção para carvão. Os relatórios da Petrobrás na região servirão de excelente base para orientação dos futuros trabalhos e permitirão a execução das atividades em curto prazo.

Para a realização dos trabalhos de pesquisa nesta área, sugerimos a seguinte sistemática:

- 1) estudo dos relatórios da Petrobrás existentes nas áreas;
- 2) estudo das ocorrências de carvão na área;
- 3) avaliação dos dados geológicos de superfície;
- 4) estudos cuidadosos da malha de

- sondagem a ser adotada;
- 5) execução das sondagens;
 - 6) a avaliação técnico-econômica da área.

Considerações Gerais

Os trabalhos de sondagem das presentes sugestões de Projeto de Lauro Muller e Araranguá poderiam ser executados paralelamente aos trabalhos iniciais da Sugestão do Projeto Centro Leste de Santa Catarina. Assim, enquanto as sondagens dos dois primeiros projetos fossem sendo executados por uma equipe, uma outra equipe poderia iniciar os estudos dos relatórios existentes e estudo das ocorrências de carvão "in loco". Isto imprimiria certamente um ritmo mais dinâmico aos trabalhos de reconhecimento da Bacia Carbonífera de Santa Catarina.

2.3 - BIBLIOGRAFIA

- CARVALHO, N. - 1972 - Estudos Econômicos Setoriais - Siderurgia RJ.
- CONSELHO NACIONAL DO PETRÓLEO - 1972 - Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo - RJ. GB.
- FABRICIO, J.A.C. - 1972 - Projeto Carvão de Santa Catarina - Relatório da segunda fase de sondagem - CPRM, Porto Alegre, RS. Inédito.
- LANGE, F.M.Q. e ORLANDI FILHO, V. - 1971 - Projeto Carvão de Santa Catarina - Relatório Preliminar - CPRM, Porto Alegre, RS. Inédito.
- LANGE, F.M.Q.; VALIATI, D.; FABRICIO, J.A.C.; SILVA, M.A.S. da ORLANDI FILHO, V. - 1971 - Projeto Carvão de Santa Catarina - Relatório primeira fase de sondagem - CPRM - Porto Alegre, RS. Inédito.
- MEDEIROS, R.A.; THOMAZ FILHO, A. & RONCARATI, H. - 1971 - Projeto Rio Bonito. Petrobrás. Inédito.
- NAHUYS, J.; ALPERN, B. & YBERT, J.P. - 1968 - Estudo Palinológico e Petrográfico de alguns Carvões do Sul do Brasil: Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul - Porto Alegre. Bol. nº 46.
- NORTHFLEET, A.A.; MEDEIROS, R.A. & MUHLMANN, H. - 1969 - Reavaliação dos dados geológicos da Bacia do Paraná, Petrobrás, RJ. GB. vol. 12, nº 3.
- OLIVEIRA, G.M. de & LEMR, P. - 1962 - Carvão Mineiral do Paraná. Segunda Parte. Campo Carbonífero



do Rio Tibagi. DNPM/DFPM. Bol. RJ.GB.

OLIVEIRA, L.C. - 1972 - Notas de aulas ministradas
no I Curso de Economia Especializada do Projeto
PLANFAP/CAEEB. RJ.GB.

PUTZER, H. - 1952 - Camadas de Carvão Mineral e seu
comportamento em Santa Catarina. DNPM. Bol. nº 91,
RJ. GB.



3 - PESQUISA DE CARVÃO NA BACIA DO PARNAÍBA



3.1 - Situação da Pesquisa de Carvão na Bacia do Parnaíba, até 1971.

As pesquisas de carvão mineral na Bacia do Parnaíba tiveram início a partir de 1934, após a descoberta de vestígios carbonosos nos testemunhos de uma sondagem para água (Furo 125) realizada pelo antigo Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, nas proximidades de Teresina.

Desta época até 1938, por sugestão de GLYCON DE PAIVA, foram perfurados 6 poços na área da Fazenda Federal, município de Teresina, sendo que, em apenas 1 destes poços, a perfuração logrou prosseguir sem incidentes, sendo os resultados, todavia, infrutíferos. De 1938 a 1943, os programas de perfurações estiveram paralizados, em vista das dificuldades de ordem técnica e carência de recursos financeiros.

No período de 1943 a 1949, novas sondagens foram executadas pelo DNPM, desta vez com a utilização de novos equipamentos, concentrando-se os furos em torno de Teresina e estendendo-se até a região de Altos, José de Freitas, Beneditinos e Campo Maior, todos com resultados negativos para carvão. A partir deste período, tornaram-se prioritários os programas de abastecimento d'água subterrânea, no Piauí, passando para segundo plano o problema do carvão.

Data de 1949-50, entretanto, o início da fase de maior intensificação dos estudos geológicos



da Bacia, levados a efeito pelo Conselho Nacional de Petróleo, depois Petrobrás (Plummer e Campbell) e pelo DNPM (Kegel).

Somente em 1961, o problema do carvão na Bacia do Parnaíba foi retomado, ocasião em que foram examinadas duas proposições de pesquisas elaboradas, uma pelo Professor Kegel e outra pela PROSPEC S.A. O DNPM, favorável ao Plano Kegel, optou pela prospecção de carvão na margem ocidental da bacia, nas áreas de Carolina e Araguatina (VASCONCELLOS, F. M. e OLIVEIRA, G.M., 1961).

Em 1967, a CPCAN contratou o consórcio COM PEQUI-SESPLAN para pesquisar a região Tocantins-Araguaia, através de mapeamento e sondagem, tendo sido executados 9 furos, num total de 2.631 metros, cujos resultados não foram concludentes.

A Comissão de Desenvolvimento do Estado do Piauí (CODESE), com a colaboração da CPCAN, efetuou perfurações na área de José de Freitas, tendo-se constatado finas laminações de carvão na parte superior da Formação Poti. Quase na mesma época (1971) foram também evidenciados leitos centimétricos de carvão na mesma formação, ao norte de Teresina, em sondagens realizadas para o Projeto União (Convênio CNEN/CPRM) destinadas à pesquisa de urânio.

Em junho de 1970, atendendo solicitação do Ministério das Minas e Energia, o DNPM apresentou uma retrospectiva sobre as pesquisas de carvão, contendo recomendações para a continuidade dos trabalhos na Bacia (Ocorrências de Carvão na Bacia do

Meio Norte, DNPM-DGM, relat. 472, 1970).

Os resultados obtidos e os aspectos ligados ao prosseguimento das pesquisas foram amplamente discutidos durante o Encontro de Araxá, em agosto de 1970. No mês de setembro do mesmo ano, AGUIAR, da Petrobrás, apresentou relatório sobre as áreas destinadas à pesquisa de carvão, tecendo considerações sobre as faixas mais favoráveis e endossando as recomendações expostas pelo DNPM.

Em 1971, foi solicitada a vinda de uma Missão Técnica Japonesa ao Brasil, que deveria auxiliar na elaboração de um Projeto de pesquisa de carvão na Bacia do Parnaíba. Composta pelo Eng^o de Minas KAZUMASA SAWADA e pelo geólogo MASAYUKI AOKI, a referida Missão permaneceu junto à CPRM no período de 4/6 a 6/8/70.

Os técnicos japoneses e os geólogos da CPRM S. NAHASS e F. RAJA GABAGLIA analisaram as principais bibliografias sobre o assunto, estudaram os perfís dos poços perfurados pela Petrobrás e os testemunhos das sondagens executadas pela CPCAN, CODESE, CNEN e IDESP, dialogaram com vários técnicos de todos os órgãos por eles visitados, principalmente com aqueles que estavam mais ligados aos problemas do Meio Norte.

K. SAWADA e M. AOKI, após um reconhecimento de campo, no qual tiveram a oportunidade de obter um melhor conhecimento das formações carboníferas, Poti e Piauí, apresentaram a CPRM os relatórios: - "PARECER APRESENTADO A CPRM" e "RELATÓRIO SUMÁRIO

DA PESQUISA".

Mesmo reconhecendo não se poder alimentar muitas esperanças em relação a jazida de carvão na parte superior de Poti, aconselharam a continuidade da pesquisa, principalmente na parte Sul da bacia.

3.2 - Projeto Carvão na Bacia do Parnaíba - Convênio DNPM/CPRM

3.2.1 - Programação Sugerida

Para início das atividades de pesquisa do carvão na bacia do Parnaíba, através do Convênio DNPM/CPRM, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais elaborou uma programação com o intuito de investigar, por meio de geologia de superfície (mapeamento geológico 1:100.000) e sondagens, quatro áreas denominadas de área A₁, A₂, B e C. (Vide anexos 11 e 12).

Tal programação, prevendo o mapeamento geológico de 32.615 km² e perfuração de 20 furos de sondagem perfazendo um total de 5.600 m, foi submetida à apreciação do DNPM com duas opções: uma para execução em 16 meses, outra para 8 meses.

O DNPM julgou que, de início, deveria ser atacada somente a área B.

3.2.2 - Projeto Atual - Área de Atuação e Objetivos

A CPRM elaborou outra programação, en tão restrita à área B, que, após aprovação do DNPM, passou a ser executada com início em março de 1972.

A área do projeto situa-se nos vales do rio Gurgueia e do Uruçui Preto, no estado do Piauí, abrangendo uma superfície de 24.365 km² (Vide anexos 11 e 12).

O projeto prevê o mapeamento geológico, em escala 1:100.000, de toda a área e a perfuração de 18 furos, totalizando 5.280m. O prazo estimado para a execução dos trabalhos é de 15 meses.

3.2.3 - Trabalhos Realizados até o Momento

O quadro que se segue espelha a situação:

Interpretação de imagens radargramétricas	24.365 km ²
Fotointerpretação sistemática, escala 1:60.000	24.365 km ²
Mapeamento geológico sistemático, escala 1:100.000	11.800 km ²
Caminhamento geológico	1.811 km
Seções medidas	24
Afloramentos estudados	446
Amostras coletadas	107
Sondagem Programada	1.500 m
Metros Perfurados até 3/10/72	800 m
Amostras em análise (principalmente palinológi ca)	94

Os trabalhos até agora realizados, revelam, essencialmente, grandes áreas de chapadas constituídas pela Formação Piauí (Carbonífero Superior) e uma estreita faixa que se estende ao longo do rio Gurgueia, onde afloram sedimentos da Formação Poti (Carbonífero Inferior). As outras formações aflorantes são representadas pela Pedra de Fogo do Permiano, restrita às quadrículas de Redenção e Jerumenha-Guadalupe e pela Formação Longá, do Devoniano Superior, que ocupa reduzida área nas quadrículas de Cristino Castro e Redenção.

A Formação Longá mostra-se constituída de siltitos e arenitos arroxeados com marcas de vermes, passando abaixo para folhelhos e siltitos cinzas escuros, pretos, duros, laminados, piritosos, calcíferos, com marcas de vermes e estrutura mosqueada.

A Formação Poti compõe-se principalmente de arenitos avermelhados, amarelos e róseos, de granulação fina, maciços ou aleitados, às vezes calcíferos.

Na parte superior ocorrem camadas de siltitos e arenitos cinzas com intercalações de folhelhos, apresentando aleitamento regular e laminação ondulada. O contato com a formação superior, Piauí, é erosional, ocorrendo às vezes um conglomerado basal.

A formação Piauí aparece representada

por uma sequência de arenitos amarelados, esbranquiçados e avermelhados, de granulação fina à grosseira, com eventuais passagens conglomeráticas. Eles são maciços ou com estratificação cruzada, caulínicos, contendo níveis com seixos de argila, argilito e siltitos com subseqüentes intercalações de siltitos e argilitos de cor creme, esbranquiçados ou avermelhados, maciços ou com aleitamento regular.

A Formação Pedra de Fogo ocorre nos níveis mais elevados das chapadas, recobrando a Formação Piauí, sendo constituída de arenitos finos esbranquiçados a roxos, folhelhos púrpuras e cinzas, siltitos calcíferos e bancos de silex oolíticos.

Os estudos concentram-se principalmente ao longo da faixa da Formação Poti, no contato com a Formação Piauí. As evidências de campo e os dados da primeira sondagem estratigráfica têm demonstrado que, ao sul, a Formação Poti mostra uma espessura mais reduzida e uma fácies mais arenosa, geralmente bastante oxidada.

As áreas mais promissoras para carvão, a se julgar pelos dados obtidos até o momento, estão situadas ao norte, na quadrícula de Jerumenha, onde a formação apresenta fácies pelíticas típicas de ambiente de deposição redutor, com níveis de siltitos cin-



zas escuros e pretos, argilo-carbonosos, além de conter restos vegetais carbonizados bem preservados. A extensão e espessura desta facies para o interior da bacia não são conhecidas e uma das sondagens estratigráficas programadas tem por objetivo determinar estas condições.

3.3 - Sugestões para ampliação do programa de pesquisa

Ao observarmos a superfície da Bacia do Paranaíba, 600.000 km² (superior a da França que é de 550.985 km²) e particularmente a extensão do permocarbonífero, obtém-se um quadro bastante claro da insuficiência de conhecimentos para uma diagnose sobre as possibilidades geológico-econômicas da existência de carvão.

Nos quase 40 anos de pesquisa intermitente na bacia, os trabalhos desenvolvidos principalmente através do DNPM e CPCAN estiveram ligados a programas que por seus portes mostraram-se incapazes de trazer à tona a definição de um possível potencial carbonífero. Esta colocação é corroborada no Relatório nº 472 do DNPM (op. cit.).

Os reduzidos serviços realizados para pesquisa de carvão, em ritmo extremamente lento, sem apresentar continuidade, foram de âmbitos muito locais, atendo-se exclusivamente às circunvizinhanças de Teresina e ao programa do CPCAN levado a efeito na região de Carolina (MA) e Pedro Afonso (GO).

Os conhecimentos adquiridos pelos serviços geológicos levados a efeito pela Petrobrás são indubitavelmente bastante preciosos, no entanto, seus cunhos voltados especificamente para petróleo, algumas vezes não possibilitaram o levantamento de dados específicos à pesquisa de carvão. Saliente-se que apenas 32 furos foram executados sendo que apenas 18 testemunhados (parcialmente).

A necessidade de descoberta de novas jazidas de carvão, em prazo adequado, para satisfazer a demanda nacional no concernente à expansão do parque siderúrgico, aponta como caminho a intensificação das pesquisas naquelas áreas que por suas tipologias geológicas reúnem os requisitos essenciais para abrigarem reservas consideráveis de carvão mineral - é o caso da Bacia do Parnaíba.

Diante desta situação sugerimos o seguinte:

3.3.1 - Prosseguimento e Intensificação das Pesquisas na Área B (Atual Projeto Carvão da Bacia do Parnaíba)

Além da continuidade e aceleração das atividades ligadas ao programa existente, no que concerne à geologia de superfície, sugere-se a expansão da área do projeto no sentido leste até o rio Gurgueia, tendo em vista a continuidade dos sedimentos carboníferos naquela direção.

3.3.2 - Início Imediato dos Trabalhos Propostos para as Áreas A₁, A₂ e C (vide Sugestão ao Projeto Carvão da Bacia do Parnaíba - 1ª Opção e 2ª Opção)

As áreas A₁ e A₂, apesar de já terem sido estudadas geologicamente pela Petrobrás com vistas a pesquisa de petróleo, não possuem nenhum poço perfurado. Na parte aflorante da seção superior da Formação Poti a presença de restos carbonosos é bas-

tante frequente.

As pesquisas na área C objetivam a obtenção de dados que possibilitem um melhor conhecimento do comportamento das camadas Poti e Piauí, e a verificação da continuidade dos leitos de carvão encontrados em União e José de Freitas.

3.3.3 - Reavaliação de toda a área Permo-Carbonífera da Bacia (175.000 km²)

Esta reavaliação incluirá estudos de variações de facies, ambiente de sedimentação e paleogeografia, possibilitando uma visão completa e segura de caracterização geológica com vistas à delimitação de áreas favoráveis a mineralizações de carvão. Esta tarefa realizar-se-á tanto em gabinete (análise, homogeneização e interpretação dos dados disponíveis), como em campo (mapeamentos geológicos e sondagens em áreas selecionadas) e laboratório (análises bioestratigráficas e sedimentológicas).

A reavaliação das informações geológicas sobre a bacia, objetivando tanto a pesquisa integrada quanto a de carvão, já tem sido recomendada pelo DNPM (Relatório 472, op. cit.). Tal recomendação foi endossada pela Petrobrás, através de Aguiar (op. cit.).

A realização de cadastros de todas



ocorrências de carvão, folhelhos e siltitos carbonosos e vestígios de plantas fósseis, em superfície e sub-superfície, é um programa cuja efetivação deverá ser imediatamente atacada, sendo acompanhado pelo respaldo do levantamento concomitante dos elementos geológicos relacionados.

3.3.4 - Integração com Metodologias de Pesquisas de outras Mineralizações

As sugestões contidas nos itens antecedentes referem-se a uma metodologia orientada especificamente para pesquisa de carvão. Entretanto, os conhecimentos que hoje se têm sobre a bacia, permitem que se delineie outros tipos de mineralizações cujos condicionamentos geológicos se fazem presentes no Permo-carbonífero. É o caso de urânio nas formações Poti e Piauí, alvo inclusive de projetos executados através do Convênio CNEP/CPRM (Projetos União e Campo Maior).

A presença de corpos kimberlíticos post-permianos, já tem sido detectada na região de Gilbués e é lícito admitir-se sua existência com eventuais mineralizações diamantíferas, em outros locais da bacia.

A importância das jazidas singenéticas sedimentares (principalmente chumbo, zinco e cobre) é cada vez mais crescente no



mundo inteiro. O exemplo oferecido pela jazida de Kupferschiefer, Alemanha, onde são recuperados economicamente treze metais, é altamente significativo mercê das similitudes de suas condições geológicas com aquelas da Formação Pedra de Fogo.

Não devem, pois, ser desprezados os aspectos relacionados com a ambiência geológica das mineralizações citadas, mesmo tratando-se de trabalhos específicos para carvão. Medida dessa ordem evitaria, no futuro, a sobreposição de esforços.

3.4 - Considerações Finais

- 3.4.1 - Para que a expansão e dinamização da pesquisa de carvão na Bacia do Parnaíba, realizada através do Convênio DNPM/CPRM, se concretize e frutifique no menor espaço de tempo possível é absolutamente necessário o apoio irrestrito por parte da Petrobrás. Este apoio deverá fazer-se presente através da cessão de informações, documentações escritas (relatórios), documentações gráficas (mapas) e amostras de testemunhos de sondagem. Outro ponto de colaboração está relacionado com a realização de análises bioestratigráficas, considerando-se o laboratório especializado que a Petrobrás dispõe;
- 3.4.2 - O conhecimento adquirido, através dos subsídios fornecidos por trabalhos anteriores na



bacia e por aqueles revelados pelo projeto até o momento, deixa evidente a conveniência e também a necessidade de, realizarem-se sondagens concomitantemente com o mapeamento geológico e reavaliação dos conhecimentos.

Somente com a efetivação de trabalhos geológicos sistemáticos de superfície e um plano arrojado de sondagens poder-se-á manifestar conclusões realmente definitivas sobre o potencial em carvão do Piauí e Maranhão, em tempo hábil.

Os serviços relativos à execução de um plano de sondagens em moldes audaciosos e sistemáticos devem ser encarados como tarefa imprescindível e levados à prática com a máxima brevidade possível.

Tal assertiva encontra respaldo nos seguintes fatos:

- a - O número de sondagens realizadas até o momento é extremamente reduzido, sendo que a maioria se concentra em região próxima a Teresina;
- b - A seção superior da Formação Poti, suposta favorável para a presença de carvão ocorre mormente em sub-superfície, sotoposta as camadas da Formação Piauí;
- c - Nos setores da bacia em que a Formação Poti foi mapeada em superfície, extensões con-



sideráveis possuem recobrimento cenozóico (areias, aluviões, solos), formando um mascaramento impeditivo a observações diretas;

- d - Aguiar (op. cit.) salienta o regime de regressão que imperou nos tempos da deposição da seção superior da Formação Poti, concluindo que as áreas mais favoráveis para a pesquisa de carvão são as mais próximas do centro da bacia;
- e - As informações obtidas através de sondagens serão de relevante utilidade no aprimoramento do atual estágio de conhecimento estratigráfico e faciológico da bacia, contribuindo para a elucidação de problemas existentes no mapeamento geológico;
- f - Os dados e conclusões geológicas advindos dos trabalhos realizados até o momento (Petrobrás e DNPM/CPRM) fornecem os subsídios orientativos, que após análise crítica, permitirão a locação de sondagens para um programa inicial que se aplicaria, sem solução de continuidade, à medida que os levantamentos geológicos paralelos fossem sendo concluídos.

Acreditamos razoável a proposição para ampliar o programa de sondagem existente (5.280 m) para cerca de 20.000 m em termos da campanha intensiva inicial, de 2 anos de duração, para ser desenvolvida na



área do Permo-carbonífero com 175.000 km².

- 3.4.3 - Para se fazer face a concretização das sugestões propostas faz-se mister uma reprogramação do atual projeto, para que o mesmo possa abrigar as tarefas adicionais, bem como dispor da flexibilidade indispensável de execução, em região ínvia.

3.5 - BIBLIOGRAFIA

AGUIAR, Guanahyro Antunes de - Apreciação sobre as áreas destinadas a reserva nacional para a pesquisa de carvão na bacia do Maranhão. Petrobrás. Relatório Inédito, |s. ident.|, Salvador, setembro - 1970.

BRASIL - DNPM/CPRM - Projeto Carvão da bacia do Parnaíba, Relatório 01, Compilação bibliográfica. Relatório Inédito, Recife, 1972.

BRASIL - DNPM-DGM - Ocorrências de Carvão na Bacia do Meio - Norte. Relatório Inédito, 472, Rio de Janeiro, junho 1970.

BRASIL - MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA - Encontro de Araxá. Relatório Inédito, |s. ident.|, |s. l. |, agosto, 1970.

CPRM - Sugestão ao Projeto Carvão na bacia do Parnaíba - 1ª opção e 2ª opção. Relatório Inédito. |s. ident.|, Rio de Janeiro, setembro 1971.

SAWADA, KAZUMAZA & AOKI, MAZAYUKI - Parecer apresentado a CPRM - Grupo Japonês - Relatório inédito. |s. ident.|, Rio de Janeiro, agosto 1971.

VASCONCELLOS, F.M. & OLIVEIRA, G.M.A. - Programa de prospecção de carvão na Bacia do Parnaíba. Brasil. DNPM-DGM Relatório Inédito, 212, Rio de Janeiro, 1961.