

PROJETO CARVÃO

RELATÓRIO FINAL
VOLUME I

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

MINERÁRIOS PARANÁ S/A.
GRUPAR
BIBLIOTECA

PROJETO CARVÃO

RELATÓRIO FINAL VOLUME I

M
SEP. 544
(44.2)
23467
V. 1

ADSTU. 1110

ADSTU. 1110

Registro n. 888



Biblioteca/Mineropar

Min.

A.

REG. 888

08-07-85

MINERAIS DO PARANÁ S.A.

DIRETOR PRESIDENTE
RIAD SALAMUNI

DIRETOR TÉCNICO
ARSENIO MURATORI

DIRETOR ADMINISTRATIVO FINANCEIRO
NEREU CARLOS MASSIGNAN

Í N D I C E

APRESENTAÇÃO

I-	INTRODUÇÃO.....	
1.1.	Histórico da Pesquisa de Carvão Mineral no Paraná.....	
1.2.	Estratégia do Programa Exploratório.....	
1.3.	Descrição Geral dos Programas.....	
	- Nível Regional-Integração e Avaliação Regional.....	
	- Nível de Semidetalhe-Avaliação de Zonas de interesse.	
	- Nível de Detalhe-Avaliação de Jazidas Potenciais.....	
1.4.	Investimentos Realizados.....	
1.5.	Agradecimentos.....	
II-	AVALIAÇÃO REGIONAL.....	
2.1.	Estrutura e Estratigrafia da Bacia do Paraná.....	
2.2.	Região Siqueira Campos - Figueira.....	
	- Generalidades.....	
	- Geologia Regional.....	
	- Análise Estratigráfica e Evolução Ambiental.....	
	- Tipologia dos jazimentos de carvão.....	
	- Potencial de carvão na região.....	
2.3.	Região Figueira - Telêmaco Borba.....	
	- Generalidades.....	
	- Geologia Regional.....	
	- Análise Estratigráfica e Evolução Ambiental.....	
	- Tipologia dos jazimentos de carvão.....	
	- Potencial de carvão na região.....	
2.4.	Região Telêmaco Borba - Ipiranga.....	
	- Generalidades.....	
	- Geologia Regional.....	
	- Análise Estratigráfica e Evolução Ambiental.....	
	- Tipologia dos jazimentos de carvão.....	
	- Potencial de carvão na região.....	
2.5.	Região Ipiranga - São Mateus do Sul.....	
	- Generalidades.....	
	- Geologia Regional.....	
	- Análise Estratigráfica e Evolução Ambiental.....	
	- Tipologia de carvão na região.....	
	- Potencial de carvão na região.....	

III- AVALIAÇÃO DE ZONAS DE INTERESSE.....	
3.1. Avaliação da zona de interesse-Ibaiti/Carvãozinho.....	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Análise Estratigráfica.....	
- Geologia Econômica.....	
- Avaliação Econômica.....	
3.2. Avaliação da zona de interesse - Harmonia.....	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Análise Estratigráfica.....	
- Geologia Econômica.....	
- Avaliação Econômica.....	
3.3. Avaliação da zona de interesse-José Lacerda/Monjolinho.	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Análise Estratigráfica.....	
- Geologia Econômica.....	
- Avaliação Econômica.....	
3.4. Avaliação da zona de interesse - Marins.....	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Análise Estratigráfica.....	
- Geologia Econômica.....	
- Avaliação Econômica.....	
3.5. Avaliação da zona de interesse-Oeste de Ipiranga.....	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Análise Estratigráfica.....	
- Geologia Econômica.....	
- Avaliação Econômica.....	
3.6. Avaliação da zona de interesse - Irati.....	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Análise Estratigráfica.....	
- Geologia Econômica.....	
- Avaliação Econômica.....	
3.7. Avaliação da zona de interesse-São João do Triunfo.....	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Análise Estratigráfica.....	
- Geologia Econômica.....	

- Avaliação Econômica.....	
3.8. Avaliação da zona de interesse-São Mateus do Sul.....	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Análise Estratigráfica.....	
- Geologia Econômica.....	
- Avaliação Econômica.....	
IV- AVALIAÇÃO DE JAZIDAS POTENCIAIS.....	
4.1. Avaliação da jazida potencial-Ribeirão Novo.....	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Geologia do depósito.....	
- Geologia Econômica.....	
4.2. Avaliação da jazida potencial-Fazenda Hulha/São Geraldo	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Geologia do depósito.....	
- Geologia Econômica.....	
- Mineração.....	
4.3. Avaliação da jazida potencial - Ibaiti.....	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Geologia do depósito.....	
- Geologia Econômica.....	
4.4. Avaliação da jazida potencial - Carvãozinho.....	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Geologia do depósito.....	
- Geologia Econômica.....	
- Mineração.....	
4.5. Avaliação da jazida potencial - Ribeirão das Antas.....	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Geologia do depósito.....	
- Geologia Econômica.....	
4.6. Avaliação da jazida potencial - Campina dos Pupos.....	
- Generalidades.....	
- Situação Geológica.....	
- Geologia do depósito.....	
- Geologia Econômica.....	
- Mineração.....	

- 4.7. Avaliação da jazida potencial - Marçal.....
 - Generalidades.....
 - Situação Geológica.....
 - Geologia do depósito.....
 - Geologia Econômica.....
 - Mineração.....
- 4.8. Avaliação da jazida potencial - "Mina" do Cedro.....
 - Generalidades.....
 - Situação Geológica.....
 - Geologia do depósito.....
 - Geologia Econômica.....
 - Mineração.....

V- CONCLUSÕES

VI- BIBLIOGRAFIA

ANEXO

FUROS DE SONDAGENS REALIZADOS NA FAIXA CARBONÍFERA

A P R E S E N T A Ç Ã O

Os trabalhos apresentados neste relatório constituem uma síntese dos principais resultados alcançados pelo Programa de Pesquisa de Carvão Mineral no Estado do Paraná, desenvolvido no período de maio de 1979 a outubro de 1983, pela empresa Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR.

Consubstanciado no Plano de Mobilização Energética parte deste programa, referente ao período de agosto de 1980 a agosto de 1981, foi executado juntamente com a Secretaria Geral do Ministério das Minas e Energia, através do contrato nº 025/80, assinado em 11 de agosto de 1980.

A análise efetuada, abrange a integração de todas as informações sobre carvão disponíveis, por nível de detalhe e por área e, os aspectos geológicos e econômicos de importância na pesquisa de carvão, apresentando uma avaliação da potencialidade deste bem mineral no Estado do Paraná.

I- INTRODUÇÃO

Em data de 11 de agosto de 1980, a MINEROPAR assinou Convênio nº 025/80 com a SECRETARIA GERAL DO MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, pelo qual se previa o repasse de recursos no valor de Cr\$ 150 milhões para o programa de pesquisa de CARVÃO MINERAL NO ESTADO DO PARANÁ.

O Convênio em questão veio culminar uma série de esforços e gestões do governo estadual no sentido de se promover o aceleramento dos trabalhos de pesquisa do carvão no Paraná, num ritmo exigido pela necessidade de se criar opções para a promoção da substituição dos derivados de petróleo.

À MINEROPAR, como empresa do Estado incumbida da prospecção de bens minerais do seu sub-solo e da promoção e estímulo ao seu aproveitamento, coube a tarefa de elaborar uma estratégia de atuação e de passar à execução dos programas propostos ou à sua supervisão e controle.

A empresa iniciou, em maio de 1979, o seu projeto de pesquisa de carvão, após a constituição de uma equipe especial, trabalhando com recursos próprios.

Contudo, tornava-se flagrante a insuficiência desses recursos frente à magnitude da tarefa que se impunha como prioritária entre os diversos programas em andamento na empresa.

Com a constituição do GRUPO DE TRABALHO PARA A UTILIZAÇÃO ENERGÉTICA DO CARVÃO NACIONAL-GEKAN, o governo estadual solicitou a inclusão de um representante seu naquele colegiado e, a MINEROPAR teve oportunidade de submeter o seu primeiro programa, com execução prevista para cinco anos, e que previa a aplicação de recursos no valor de Cr\$ 2.024 milhões em igual período.

O plano originalmente apresentado foi aprovado, mas teve que ser posteriormente reformulado parcialmente, para adequá-lo à luz de novas situações emergentes.

Nesse sentido, foi apresentado à Secretaria Geral do Ministério das Minas e Energia um Projeto Básico contendo o Programa de Pesquisa de Carvão Mineral no Estado do Paraná-Programação Anual 1980/1981.

A elaboração de uma programação de duração anual prendia-se a razões de ordem técnica e à cronologia de liberação dos recursos pleiteados.

Desta programação, constavam atividades em áreas de terceiros, objetivando, além dos trabalhos que interessavam

diretamente à Empresa, desenvolver outros que pudessem oferecer à mineração privada facilidades na execução de suas pesquisas.

Entretanto, o Convênio, segundo sua Cláusula Primeira, diz: "Constitui objeto deste Convênio a participação financeira da SG/MME na execução de serviços relacionados com a prospecção de carvão mineral em áreas de concessão da MINEROPAR".

Desta forma, o programa foi redefinido e adequado, limitando a sua execução às áreas em que a MINEROPAR detivesse direitos minerários, e excepcionalmente em áreas de terceiros sob a forma de FOMENTO.

Em face da amplitude e diversidade da pesquisa de carvão, a MINEROPAR pôde facilmente constatar a insuficiência da equipe técnica do Projeto Carvão para se desincumbir das tarefas propostas.

Duas alternativas foram levantadas para a solução do problema. A primeira era a de aumentar o corpo técnico do Projeto Carvão na razão direta dos trabalhos previstos e dos recursos liberados; e, a segunda, a de contratar outras empresas do Setor Mineral para a sua execução, com acompanhamento do pessoal técnico da MINEROPAR.

A primeira alternativa apresenta o grave problema de que ao encerrar-se o Convênio, e na possibilidade da sua não renovação, teria a Empresa que demitir o pessoal técnico admitido e a estrutura montada, podendo causar uma crise no setor.

A segunda alternativa mostrou-se mais racional, pois ao mesmo tempo em que dava condições a que empresas do setor fossem acionadas, mantinha o corpo técnico da MINEROPAR ligado ao Projeto, porém não afetado pela indefinição da continuação ou não do Convênio.

Desta forma, foram firmados convênios que resultaram no envolvimento de 12 geólogos e 7 técnicos da Nuclebrás e 4 geólogos da CPRM e elaborados contratos (Tecnotema e Geosol), para a execução de levantamento geológico de detalhe, semidetallhe e sondagem, sob a coordenação e acompanhamento da MINEROPAR.

Este esquema de atuação revelou-se extremamente eficiente, pela agilidade e flexibilidade de ações, possibilitando uma otimização dos trabalhos desenvolvidos.

Coube assim à Nuclebrás a responsabilidade da execução de mapeamento geológico na escala 1:10.000 da faixa aflorente do Membro Triunfo, numa região que anteriormente apenas era coberta na escala 1:100.000 pela Petrobrás. Foi de extrema importância a experiência anterior das equipes da Nuclebrás

nessa faixa, desenvolvida durante suas campanhas para pesquisa de urânio, o qual está em íntima associação com o carvão, permitindo o emprego da mesma metodologia de trabalho. As áreas trabalhadas pela Nuclebrás corresponderam aos Projetos Irati, com 828 Km², e Harmonia, com 290 Km².

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, ficou responsável pelo levantamento em duas áreas denominadas Ibaiti/Carvãozinho, semidetalhe na escala 1:25.000, com 250 Km², e Fazenda Hulha/São Geraldo, detalhe na escala 1:5.000, com ... 20,0 Km².

A Tecnotema couberam outras duas áreas denominadas Fazenda Marins, semidetalhe na escala 1:25.000, com 189,5 Km², e Ribeirão Novo, detalhe na escala 1:5.000, com 20 Km².

Coube ao corpo técnico do Projeto Carvão da MINEROPAR, o acompanhamento e fiscalização nessas seis áreas, além do planejamento - Programa Integração e Avaliação Regional, a execução de trabalhos em detalhe das áreas denominadas, "Minado Cedro" e Campina dos Pupos, em escala 1:5.000, com 12 e 22 Km², respectivamente.

Paralelamente, foi desenvolvido um programa de sondagem, tanto exploratória como em malha, num total de 5.825,16 metros, com perfilagem gama e elétrica, através de contratos com a GEOSOL e a CPRM.

Em janeiro de 1981, a MINEROPAR foi comunicada que, dos Cr\$ 150.000.000,00 (cento e cinquenta milhões de cruzeiros) constantes no Convênio, Cr\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de cruzeiros) não seriam liberados. Assim, houve uma revisão dos trabalhos em desenvolvimento para adequá-los a esta nova realidade, realidade esta que impedia a definição das áreas potenciais e continuidade das pesquisas, pois os recursos liberados já estavam comprometidos.

Em fevereiro de 1981, adiantando-se ao término do Convênio em vigor (11.08.81), a MINEROPAR apresentou à SG/MME novo projeto básico em continuação ao existente, para uma melhor definição dos trabalhos em andamento. Em abril do mesmo ano, a MINEROPAR foi comunicada de que seriam concedidos recursos a fundo perdido para desenvolvimento do programa de carvão mineral no Estado do Paraná através desta Empresa. Ao mesmo tempo, eram liberados CR\$ 75.000.000,00 (setenta e cinco milhões de cruzeiros) para serem aplicados, sob forma de financiamento, nas áreas denominadas Ribeirão Novo, "Mina" do Cedro e Fazenda Hulha, excluindo a área denominada Campina dos Pupos.

S A O P A U L O

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

PROJETO CARVÃO

PROGRAMAS DE AVALIAÇÃO REGIONAL

- (A) FIGUEIRA - SIQUEIRA CAMPOS
- (B) TELÊMACO BORBA - FIGUEIRA
- (C) IPIRANGA - TELÊMACO BORBA
- (D) SÃO MATEUS DO SUL - IPIRANGA

PROGRAMAS DE SEMI-DETALHE

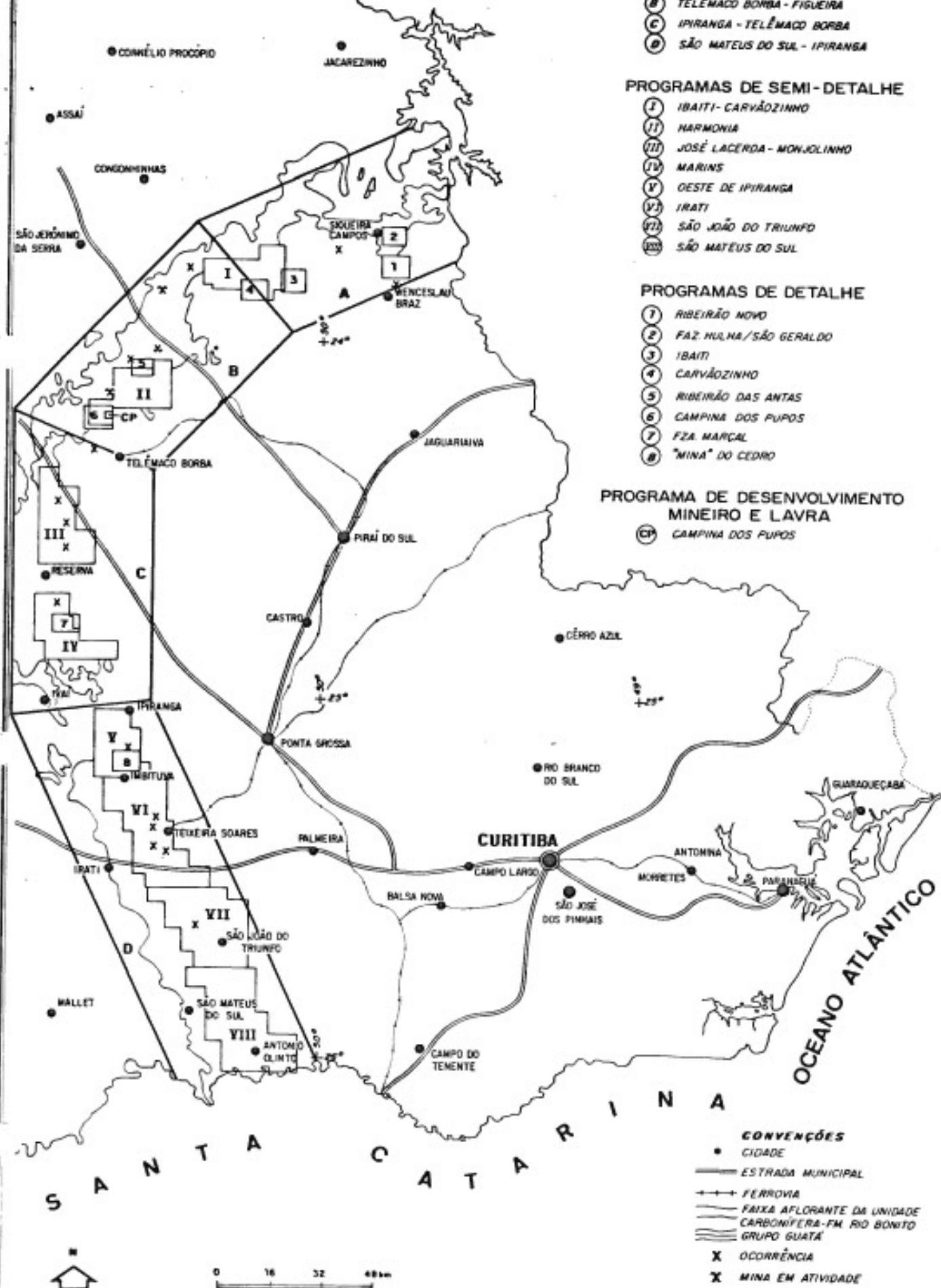
- (I) IBAITI - CARVÃOZINHO
- (II) HARMONIA
- (III) JOSÉ LACERDA - MONJOLINHO
- (IV) MARINS
- (V) OESTE DE IPIRANGA
- (VI) IRATI
- (VII) SÃO JOÃO DO TRIUNFO
- (VIII) SÃO MATEUS DO SUL

PROGRAMAS DE DETALHE

- (1) RIBEIRÃO NOVO
- (2) FAZ. NULHA/SÃO GERALDO
- (3) IBAITI
- (4) CARVÃOZINHO
- (5) RIBEIRÃO DAS ANTAS
- (6) CAMPINA DOS PUPOS
- (7) FZ. MARÇAL
- (8) "MINA" DO CEDRO

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO MINEIRO E LAVRA

- (CP) CAMPINA DOS PUPOS



Considerando-se que Ribeirão Novo nesta época já estava definida como uma área anti-econômica, que havia sérias dúvidas quanto à economicidade da "Mina do Cedro", que não estava concluído o levantamento geológico da área Fazenda Hulha e, finalmente, que a melhor das áreas, Campina dos Pupos, não fora contemplada com recursos, optou-se pela não aceitação do financiamento proposto.

Independentemente desta nova realidade, a MINEROPAR consciente da necessidade e validade de seu programa de pesquisa de carvão, deu continuidade aos trabalhos de pesquisa propostos no projeto básico apresentado.

Nesta fase foi desenvolvido, a nível regional, a avaliação das regiões Siqueira Campos-Figueira e Telêmaco Borba-Ipiranga, totalizando 5.500 Km². A nível de semidetalhe, na escala 1:25.000, foram desenvolvidos os programas de trabalho José Lacerda-Monjolinho e Oeste de Ipiranga e, com base em trabalhos realizados pela Nuclebrás, avaliadas as áreas de São João do Triunfo e São Mateus do Sul. A nível de detalhe, na escala 1:500, foi executado o programa Ribeirão das Antas e reavaliado o potencial das minas abandonadas de Ibaiti e Carvãozinho. Paralelamente a essas atividades foram desenvolvidos trabalhos de lavra experimental e testes industriais no jazimento de Campina dos Pupos, com vistas a determinação de sua economicidade.

Como resultado, de um conhecimento inicial, fragmentário e notoriamente insuficiente, já se pode, hoje, conhecer a real potencialidade em carvão do Estado do Paraná e assim demonstrar a validade do esforço exploratório empreendido.

1.1. Histórico da Pesquisa de Carvão Mineral no Estado do Paraná

A pesquisa de carvão mineral no Estado do Paraná, iniciada em 1910 e conduzida tanto pela iniciativa privada como por entidades governamentais, caracterizou-se por fases de grande intensificação dos estudos, notadamente a época da 2ª guerra mundial e após a crise do petróleo, desencadeada em 1973.

Neste retrospecto, algumas considerações de importância podem ser efetuadas e que contribuirão para uma melhor compreensão acerca da evolução da pesquisa desse bem mineral no Paraná.

No período de 1910 a 1918 a antiga Comissão do Carvão, chefiada por Israel White, e o Serviço Geológico, promoveram uma série de estudos de âmbito regional, caracterizados,

sobretudo, pelos instrumentos utilizados, todos de observação geológica, em que as ferramentas eram a bússola, o aneróide, o passômetro e o martelo.

No período de 1918 a 1933 introduziu-se nos trabalhos de pesquisa o uso de sondagens com a execução, entre 1918 a 1926, de 06 perfurações pelo Serviço Geológico e Mineralógico Brasileiro. Entretanto, a falta de acesso e problemas de limitação tecnológica fizeram com que as perfurações fossem localizadas junto a mananciais d'água e nas proximidades dos afloramentos de carvão, o que as inutilizava como esclarecedoras da extensão e comportamento em sub-superfície da camada aflorante.

Dentro deste quadro e considerando o estágio tecnológico da época, os trabalhos efetuados abrangeram uma extensa área, desde Figueira a Siqueira Campos e trouxeram importantes contribuições: o mergulho regional do horizonte carbonífero, a distribuição geográfica das ocorrências de carvão e o valor econômico do depósito de Ribeirão Novo, selecionando-se na faixa pesquisada, as ocorrências merecedoras de estudos detalhados.

A partir de 1934, quando se organizou o Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM, o primeiro esforço sistemático para pesquisa de carvão mineral foi empreendido, através de uma equipe de geólogos chefiada por Glycon de Paiva, que aplicaram diferentes métodos de prospecção como mapeamentos geológicos, levantamentos topográficos e geofísicos, sondagens em malha, amostragem e análises sistemáticas.

Nesta etapa, além da avaliação geo-econômica dos jazimentos de Barra Bonita (Ibaiti), Carvãozinho e Cambuí, o mais importante conhecimento adquirido relaciona-se a gênese dos depósitos carboníferos, com o estabelecimento de fatos novos e importantes alguns deles tidos como verdadeiros até pouco tempo os tilitos da glaciação permo-carbonífera são "morenas basais", os pequenos depósitos de carvão formaram-se em depressões morfológicas elaboradas pelas águas do degelo nos tilitos, os jazimentos de maior porte associam-se a ambientes fluviais e os carvões paranaenses são autoctones.

Com a promulgação do Código de Minas e o início da 2ª Guerra Mundial (1938), intensificam-se os trabalhos de pesquisa, surgindo então várias companhias organizadas para exploração de carvão dos denominados campos carboníferos do Rio do Peixe e do Rio das Cinzas, cujas atividades estenderam-se até 1943.

Em 1959, iniciam-se as pesquisas no campo carbonífero do Rio Tibagi (G.M. de Araújo Oliveira e P. Lerm) que resultaram

na descoberta dos distritos de Salto Aparado e Campina dos Pupos e na avaliação da área José Lacerda/Monjolinho.

Dentre esses, somente Salto Aparado mostrou-se viável economicamente; Campina dos Pupos foi considerado destituído de interesse em razão das condições adversas de lavra e da qualidade do carvão. A área de José Lacerda/Monjolinho também foi relegada a segundo plano face a pequena espessura e qualidade da camada de carvão e a relação estéril/minério, assim como serviu de parâmetro para a não realização de estudos nas áreas de Imbituva e Teixeira Soares, por apresentarem características e contexto geológico similares.

Nas décadas de 50 a 60, exceptuando os trabalhos de lavra dos jazimentos da Cambuí e Salto Aparado, que atendiam a demandas setoriais, as pesquisas foram virtualmente paralizadas a abundância, baixo preço e proximidade dos pontos de desembarque de petróleo, o interesse despertado pela extração de óleo da Formação Irati e a utilização de óleo combustível e diesel nas indústrias e meios de transporte tornaram anti-econômico o uso do carvão como fonte energética.

A partir de 1970, foi desencadeada pelo DNPM/CPRM a segunda etapa de estudos sistemáticos para avaliar as possibilidades carboníferas do Estado do Paraná, inicialmente com a realização de pesquisas que incluíram 53 perfurações, visando ampliar os conhecimentos sobre as jazidas de carvão da Bacia do Rio do Peixe (Figueira).

Em 1973 foi desenvolvido o Projeto Carvão no Paraná (ABOARRAGE e DAEMON), que compreendeu um levantamento das ocorrências de carvão no Estado e a execução de 23 furos nos municípios de Imbituva e Telêmaco Borba e de 22 furos, equidistantes de 8 a 10 km, acompanhando toda a faixa de afloramento da Formação Rio Bonito. A meta deste projeto: "Ampliação das bacias carboníferas conhecidas, descobrimento de novas jazidas e possível aumento das reservas econômicas", contudo, não foi alcançada, devido principalmente à falta de um estudo detalhado da geologia em superfície como também de análises petrográficas e físico-químicas e orientado em modelos paleo-ambientais.

Em 1977, sob os auspícios do DNPM, H. Lenz elaborou importante trabalho (Carvão no Estado do Paraná, tomo II), que incluiu desde integração de dados, reconhecimentos geológicos e análises ambientais, até estimativas de recursos potenciais e reservas e proposições de sondagens, conferindo para as diversas áreas diferentes graus de prioridade para o desenvolvimento de

pesquisas.

A execução do Projeto Noroeste de Figueira (H. Jorge et alli, 1979) com vistas a definição do potencial em carvão da área situada entre a perfuração SJ-1-PR da Petrobrás, que acusou em amostra de calha uma camada carbonosa com cerca de 3 metros de espessura, e os municípios de Sapopema e Figueira, que em sondagens realizadas pela Nuclebrás também cortaram camadas de carvão, levou a descoberta do depósito de Sapopema com reservas medidas em carvão de 42×10^6 t.

Em 1981, com base nas informações obtidas nos trabalhos anteriores e subsidiado nos estudos de H. Lenz foi executado o Projeto Carvão Energético, (A.M.ABOARRAGE) que constou numa série de sondagens locadas principalmente nas proximidades de antigas minas e situadas na faixa compreendida entre Ibaiti e Siqueira Campos.

1.2. Diretrizes do Programa Exploratório

A meta visada pelo Programa de Pesquisa de Carvão no Estado do Paraná, desenvolvido pela MINEROPAR, foi a de aumentar as reservas e expandir os atuais níveis de produção de carvão no Estado, a um nível compatível, ou mais próximo possível, com a demanda prevista para um futuro próximo.

Para alcance desta meta fez-se necessário o desenvolvimento de atividades conducentes a uma rápida definição de seu potencial em carvão, consubstanciadas não apenas nas reservas conhecidas ou razoavelmente definidas, mas também naquelas jacentes em áreas promissoras mas insuficientemente pesquisadas. A situação impôs que se procedesse a uma reavaliação das ocorrências e o aproveitamento de pequenas minas abandonadas, tidas como sub-econômicas e que, face a realidade atual talvez pudessem ser exploradas para o suprimento de demandas setoriais ou localizadas.

Sob esse enfoque, o programa exploratório adotado definiu, de forma sistemática, as atividades de prospecção consideradas necessárias ao atendimento das finalidades do Projeto, de forma que se pudesse visualizar a amplitude da tarefa exploratória. Essa programação abrangeu desde a ação mais geral à mais detalhada, desde o modelo hipotético até o objetivo real da mineração, e permitiu que se compreendessem as limitações de prazo e de investimento, operacionais e geológicos no desenvolvimento do programa. Na elaboração do programa levou-se em consideração que o Projeto tinha como finalidade básica: (1) a

avaliação das reservas explotáveis de carvão mineral, e (2) a viabilidade, a curto e médio prazos, da exploração das reservas em fase de definição através da implantação de pequenas minas.

Dessa forma, nos trabalhos desenvolvidos procurou - se atender a objetivos definidos, caracterizados por:

1º) Reconhecimento das condições deposicionais que controlam a geometria, o volume e a qualidade do carvão.

2º) Definição da estrutura geológica e seu controle na ocorrência a espessura das camadas e teto.

3º) Definição da geometria, volume, qualidade e economicidade das ocorrências.

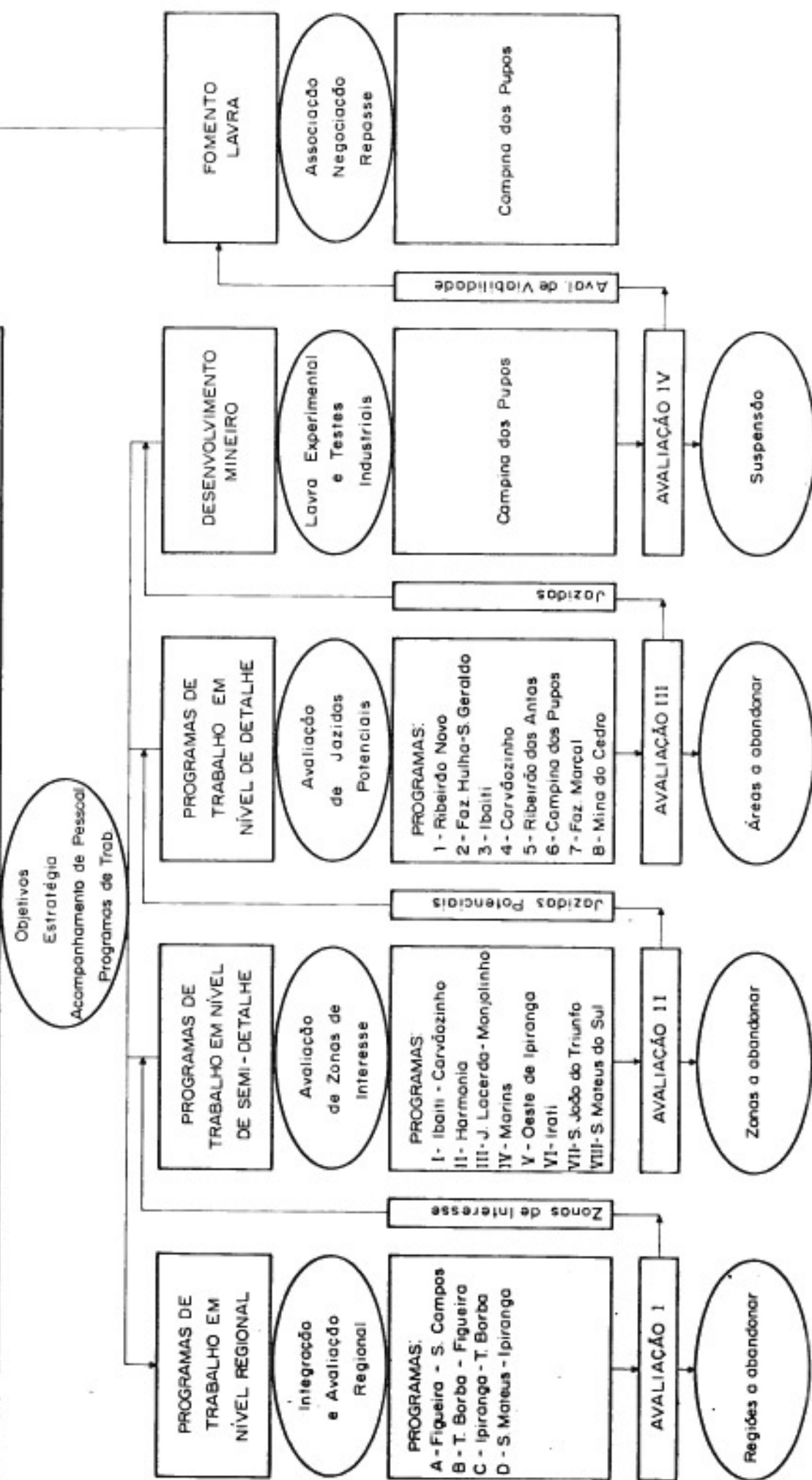
O primeiro objetivo foi direcionado para a definição das relações existentes entre a qualidade e a quantidade de carvão com as condições genéticas, partindo-se do princípio que existe um controle das mineralizações pelas propriedades do meio deposicional. Como se realizou este controle na região e quais seriam os horizontes e áreas de melhor potencial carbonífero , constituíram-se questões importantes a serem respondidas, especialmente à medida que havia necessidade de ampliar as reservas carboníferas, com exigências crescentes de investimentos em prospectos com risco progressivamente maior.

Alguns tipos de jazimentos importantes de carvão em geometria, extensão e qualidade, são aqueles gerados em mangues, isto é, em baixios de planície costeiras ou bacias dominadas por marés associadas a construções deltáicas de baixa energia ou ainda em pântanos de baixios de planície de inundação ou planície deltáica; outros tipos menos importantes, por sua geometria alongada e estreita, são os gerados em canais abandonados da planície deltáica ou em lagunas da planície de restingas de sistemas deltáicos destrutivos. Como a geometria e disposição espacial dos corpos são diferentes em um e outro tipo de associação genética, a prospecção deverá ser orientada de acordo com as fácies genéticas detectadas na região.

Com relação ao segundo objetivo dois enfoques foram abordados (1º) a posição espacial atual das camadas de carvão , (tipos de falhas, valor dos mergulhos, flexuras, intrusões, etc) e (2º) o controle que existiu por parte dos elementos estruturais no número de ocorrências e espessura das camadas de carvão.

O terceiro objetivo é a avaliação do jazimento como jazida, envolvendo reservas, condições de lavra, valor do carvão, etc.

Para atingir estes objetivos, diferentes níveis de

PROJETO CARVÃO**PROGRAMA EXPLORATÓRIO**

pesquisa geológica foram desenvolvidos, pois alguns trabalhos exigem integração de dados e abordagem regional, visando definir zonas de interesse e potencial. Outros exigem abordagem local, com uma densidade de informações para avaliação geo-econômica das ocorrências que os trabalhos a serem desenvolvidos tem necessariamente de ficar restrito a uma área pequena que constitua a jazida potencial.

Um nível intermediário de operações torna-se necessário de forma a caracterizar nas zonas de interesse as áreas que constituam jazidas potenciais para detalhamento.

Dessa forma, definiu-se uma estratégia exploratória para o programa (Quadro I), onde foram estabelecidos programas de trabalho em diferentes níveis, de forma que o desenvolvimento das atividades de pesquisa permitisse uma contínua avaliação dos prospectos, com a execução das operações de forma simultânea e escalonada. Em consequência, considerou-se adequada a execução de programas de trabalho, caracterizados por objetivos e métodos diferentes, nos seguintes níveis: Programa de Trabalho em Nível Regional; Programa de Trabalho em Nível de Semidetalhe e Programa de Trabalho em Nível de Detalhe.

1.3. Descrição Geral dos Programas

Nível Regional

A análise regional teve por finalidade a identificação de zonas de interesse, ou sejam, áreas que são favoráveis à ocorrências de depósitos carboníferos, classificando-os por seu potencial. O potencial dessas zonas de interesse foi definido em função da análise dos parâmetros que condicionam os objetivos dos trabalhos nesse estágio de avaliação, abaixo especificados:

- tipo e forma das bacias deposicionais
- mobilidade tectônica
- ambientes paleo-geomórficos
- qualidade dos sedimentos carbonosos
- ocorrência, tipos e significado das camadas de carvão
- profundidade dos horizontes prospectáveis

O programa desenvolvido propunha como objetivos principais a definição de tipos genéticos de jazimentos, a definição de áreas mais favoráveis para extensão das zonas carboníferas e para novas descobertas nas porções mais profundas da bacia, a revisão dos conceitos existentes sobre as ocorrências

de carvão conhecidas e a elaboração de um acervo de informações úteis sobre o carvão no Estado do Paraná, por nível de detalhe e por área.

As atividades realizadas nesse nível foram de integração de informações existentes, re-interpretação e definição de modelos genéticos alternativos. utilizando-se o grande volume de informações, oriundas das pesquisas realizadas para carvão, urânio e petróleo na faixa carbonífera do Estado do Paraná.

As operações desenvolvidas constaram basicamente da composição de mapas e seções faciológicas, utilizando-se as informações obtidas na revisão e interpretação faciológica de perfis e testemunhos de sondagens existentes. Nesta etapa foram determinados a relação de preferência entre os depósitos carbonosos e as fácies ocorrentes acima e abaixo do carvão (associações preferenciais), a relação de preferência entre tipos de carvão, fácies e zonas paleo-geomórficas (avaliação de tendências) e os tipos de carvão quanto a composição orgânica e teor de enxofre.

A escala básica de trabalho é de 1:100.000.

Nível de Semidetalhe

Os estudos de semidetalhe visaram definir a existência ou não de jazidas potenciais nas zonas de interesse, indicadas pelos trabalhos regionais ou selecionadas em função do conhecimento atual das ocorrências de carvão e ambientes associados.

Consideram-se zonas de interesse, áreas possuindo em torno de 100-200 Km² que, pelos seus atributos de espessura, profundidade e qualidade do carvão, já conhecidos, são favoráveis.

Os programas de trabalho elaborados para o desenvolvimento de pesquisas nesse nível foram justificados em função da avaliação desses atributos e portanto, teve como objetivos principais e determinação dos seguintes parâmetros: espessura, variabilidade e distribuição das camadas de carvão, tipo genético de jazimento a ser determinado pelas condições deposicionais que influenciaram a geometria, volume e qualidade do carvão, qualidade do carvão e cobertura de estéril.

A escala básica de trabalho é de 1:25.000 e 1:10.000.

Nível de detalhe

A finalidade dos programas de trabalho em nível de

detalhe foi a de selecionar, a curto prazo, áreas para a implantação de pequenas unidades mineiras, definindo todas as características necessárias à decisão sobre a viabilidade de lavra.

Tem-se considerado como jazidas potenciais, merecedoras desse nível de investigações, aquelas áreas em que as informações disponíveis permitem inferir a existência de uma reserva superior a 300.000 toneladas, explotável através de galerias da meia encosta ou a céu aberto.

As várias ocorrências conhecidas, algumas delas parcialmente pesquisadas, outras já cubadas, ou mesmo mineradas na década de 40 e 50, e que foram posteriormente consideradas sub-econômicas, são também classificáveis como jazidas potenciais e foram incluídas nos prospectos executados ou reavaliados.

Os métodos e operações desenvolvidas para avaliação dos prospectos obedeceram a uma sequência de envolvimento progressivo de forma que as operações de custo mais elevado pudessem ser definidas com mais objetividade ou suspensas em função das informações depreciadoras que viessem a ser obtidas.

A programação teve como objetivos a serem atingidos a definição da geometria e posição espacial das camadas de carvão (isópacas e contorno estrutural), da categoria e valores de reservas segundo a qualidade e a espessura da cobertura do estéril, da variabilidade da espessura e da qualidade do carvão, das condições de lavra (céu aberto, galerias e meia encosta, outros métodos) e sua avaliação econômica (mercado, custos, áreas de consumo, recuperação de enxofre e outros sub-produtos).

A escala básica de trabalho é de 1:5.000.

1.4. Investimentos Realizados

Os investimentos realizados no Programa de Pesquisa de Carvão Mineral no Estado do Paraná, desenvolvido no período de maio de 1979 a outubro de 1983, totalizam valores históricos de Cr\$ 322.514.782,66.

No período de maio de 1979 a agosto de 1980 os valores dispendidos foram da ordem de Cr\$ 4.271.017,69.

No período de agosto de 1980 a outubro de 1983 os investimentos foram de Cr\$ 318.242.784,97, dos quais Cr\$..... 100.000.000,00 resultaram do convênio nº 025/80 firmado entre a SG/MME e a MINEROPAR e Cr\$ 42.582,33 foram gastos nos trabalhos de lavra experimental e testes industriais na área de Campina dos Pupos.

Desta forma, os investimentos realizados nos

trabalhos de pesquisa somam a Cr\$ 279.932.836,33 o que corresponde a um gasto (histórico) de aproximadamente Cr\$. 14.000.000,00 para cada uma das vinte áreas avaliadas.

O quadro apresentado a seguir sistematiza os dados geológicos adquiridos pela MINEROPAR no desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa.

ATIVIDADES	TOTAL	
Avaliação regional	11.500	Km ²
Mapeamento geológico de semidetalhe, na escala 1:25.000 e 1:10.000	2.029	Km ²
Mapeamento geológico de detalhe, na escala 1:5.000	146	Km ²
Sondagem e perfilagem	5.825,16	m
Levantamentos geofísicos	2,4	Km ²
Furos a trado	150,75	m
Proposição de furos pioneiros para carvão ao DNPM	08	un
Afloramentos descritos	3.163	un
Ocorrências de carvão cadastradas	280	un
Perfis e seções	483	un
Análises para carvão realizadas	116	un
Abertura de poços, cachimbos e trincheiras	109	un

Agradecimentos

Os autores deste relatório agradecem o apoio recebido durante a execução dos trabalhos, em especial ao Dr. Antonio de Souza Mello Netto e ao geólogo Elimar Trein, respectivamente ex-diretor presidente e ex-diretor técnico da Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR.

A atual diretoria que ratificou a importância desse trabalho fica também registrado os nossos agradecimentos.

Ao geólogo Paulo César Soares pela orientação, revisão crítica do texto e proveitosas discussões técnicas mantidas durante a elaboração do presente relatório.

Aos geólogos Mário Lessa Sobrinho e Osvaldo Fritz - sons Júnior pelo apoio e estímulo dispensado.

Aos colegas Cidionei José Siniski, Márcia Milani Sandri, Beatriz Rodacoski, Maria Zilda Delalibera, Carlos Alberto Pinheiro Guanabara e Sandra Dias Corrêa, integrantes das seções de desenho, datilografia e controle de áreas.

A todos os técnicos participantes do Projeto Carvão
que direta ou indiretamente tornaram possível a apresentação des
ses resultados:

PROGRAMA DE AVALIAÇÃO REGIONAL

SELEÇÃO DE ZONAS DE INTERESSE

1- SÃO MATEUS DO SUL – IPIRANGA

2- IPIRANGA – TELÊMACO BORBA

3- TELÊMACO BORBA – FIGUEIRA

4- FIGUEIRA – SIQUEIRA CAMPOS

MINEROPAR

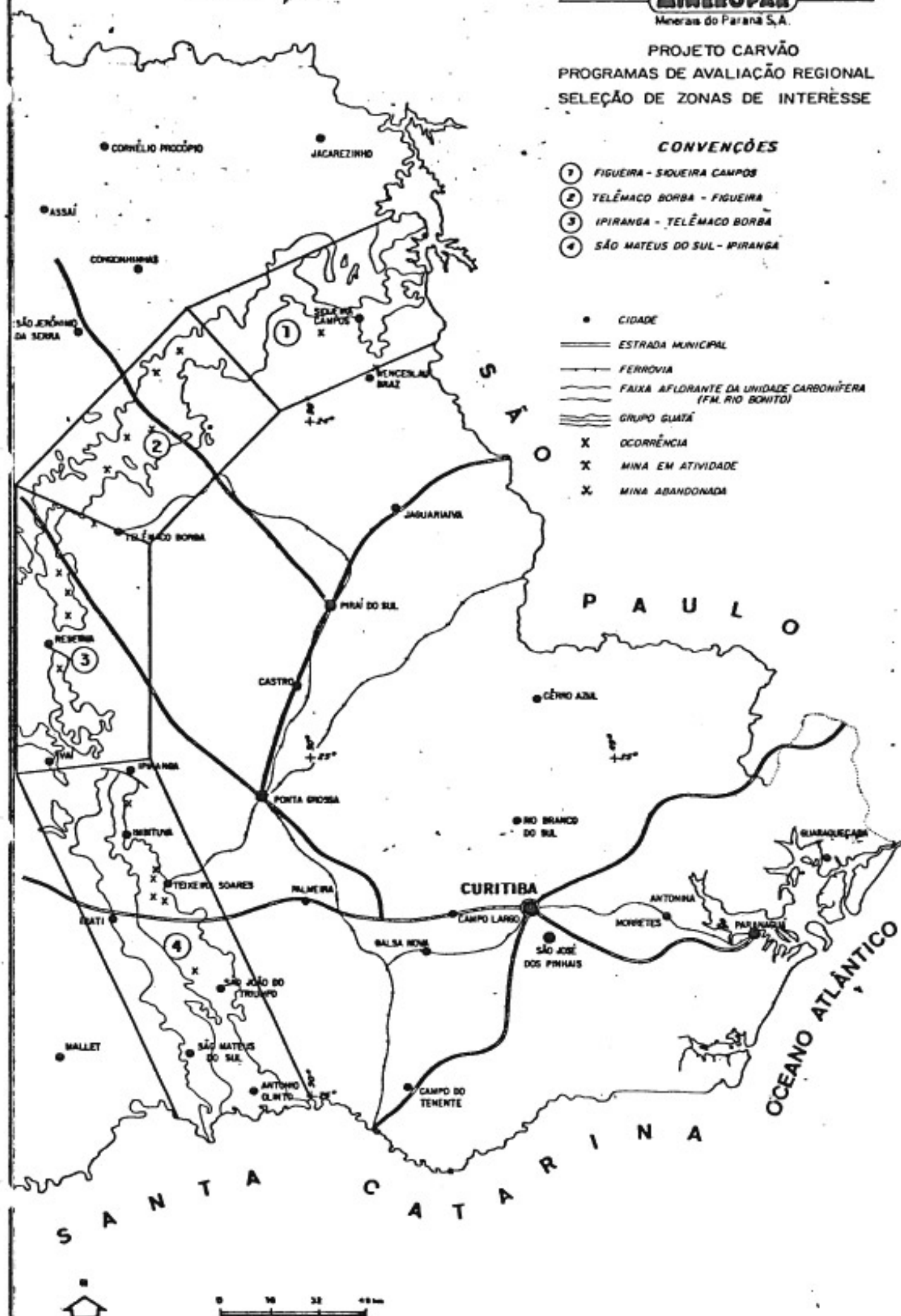
Minerais do Paraná S.A.

PROJETO CARVÃO
PROGRAMAS DE AVALIAÇÃO REGIONAL
SELEÇÃO DE ZONAS DE INTERESSE

CONVENÇÕES

- 1 FIGUEIRA - SIQUEIRA CAMPOS
- 2 TELÊMACO BORBA - FIGUEIRA
- 3 IPIRANGA - TELÊMACO BORBA
- 4 SÃO MATEUS DO SUL - IPIRANGA

- CIDADE
- == ESTRADA MUNICIPAL
- FERROVIA
- FAIXA AFLORANTE DA UNIDADE CARBONÍFERA (FM. RIO BONITO)
- GRUPO GLATZ
- X OCORRÊNCIA
- X MINA EM ATIVIDADE
- X MINA ABANDONADA



II-1. ESTRUTURA E ESTRATIGRAFIA DA BACIA DO PARANÁ

1.1. Generalidades

A Bacia do Paraná, conforme a classificação de Weeks insere-se no tipo interior remoto, ou seja, desenvolvida no interior continental e desvinculada das margens do craton. Na classificação de Sloss é uma bacia interior ou intra cratônica e uma sinéclise segundo Bagdanof. Na classificação de Klemmie seria uma bacia tipo I, interior simples. Calçado na análise de mapas de contorno do embasamento da Bacia verifica-se que sua configuração, num perfil transversal, mostra uma progressiva redução de mergulho das bordas para o centro e uma forma aproximadamente elíptica, aberta para sudoeste.

Segundo a interpretação de Soares (1978) esta configuração "resulta da subsidência do embasamento basinal, através de um processo de flexão da placa litosférica, não sendo portanto, produzida por abatimentos de blocos ao longo de grandes falhamentos". Como decorrência considera também que "as principais unidades estruturais da bacia (arqueamentos marginais, arqueamentos interiores e embaciamentos, de Sanford e Lange, 1960; Northfleet et al. 1969 e Púlfaro, 1970), de ativa atuação durante sua evolução tectono-sedimentar, devem ser consideradas alterações no processo de flexão litosférica e as estruturas locais como rupturas na parte superior da crosta deformada".

2.2. Evolução Tectono-Sedimentar

A história evolutiva da Bacia do Paraná foi implantada na Plataforma Sul-Americana, sobre um embasamento cratônico, consolidado no Cambro-Ordoviciano. Fazem parte deste embasamento no Estado do Paraná os domínios lito-estruturais de idade arqueana do Complexo Gnáissico-Migmatítico Costeiro (DNPM, 1981), em grande parte rejuvenescido no ciclo Brasília no, os metassedimentos do Grupo Açungui, ao qual associam-se extensos corpos graníticos sin- e tardi-tectônicos e grandes sistemas de falhamentos de direção NE além das bacias molássicas cambro-ordovicianas (Formações Castro, Guaratubinha e Camarinha).

A Formação Furnas (Devoniano, Grupo Paraná) representa os primeiros depósitos preservados cujas condições tec-

tônicas permitem associar a bacia intracratônica. Sua porção inferior, em grande parte aflorante no Estado do Paraná, constitui-se de depósitos arenosos continentais imaturos do início da subsidência, quando ainda existiam terras altas a E-NE, remanescentes não aplainadas do ciclo erosivo pré-Devoniano. Na porção superior desta unidade os arenitos têm melhor seleção, já com características de areias litorâneas, denotando a influência da transgressão marinha que deu origem à Formação Ponta Grossa, sobreposta.

A Formação Ponta Grossa, representa a deposição em águas mais profundas, aparentemente de caráter nerítico, caracterizado pelo aprofundamento da bacia na primeira metade do ciclo (Membro Jaguariaíva), seguida de uma fase regressiva (Membro Tibagi), ocasionada pelo desenvolvimento do alto de Três Lagoas (Northfleet et al, 1969), que culmina com fluxos de clásticos grosseiros, retrabalhados em ambiente litorâneo. O Membro São Domingos, corresponde à retomada da subsidência e aprofundamento máximo da lâmina d'água, que resultou no acúmulo de espesso pacote de lamitos pretos a cinza escuros, por vezes betuminosos. A ausência dos depósitos regressivos desta sequência deve ser atribuída à remoção pelo ciclo erosivo subsequente.

Após o Frasniano intenso soerguimento afeta o sítio de sedimentação devoniana, provocando erosão de parte não estimada de sua coluna sedimentar. Nesta fase o mar recuou e as camadas foram basculadas para norte e localmente deformadas por falhas e, sobre estas veio a se depositar o Grupo Itararé em discreta discordância angular. Iniciou-se este novo ciclo de sedimentação somente no Carbonífero superior.

Entre o Carbonífero superior (Stephaniano) e o Permiano médio (Kunguriano) as características da sedimentação refletem maior movimentação tectônica, com elevada ascensão das estruturas positivas (Arco de Campo Grande, Canastra, etc) e subsidência de depocentros (Dourados; Soares, 1983), adotando a faixa de maior subsidência da bacia a posição NNE que a caracteriza. Acresce a essa mobilidade tectônica uma grande diversidade de paleoambientes, continentais, transicionais e francamente marinhos, causando rápidas variações laterais e horizontais de litofácies.

Este ciclo tectono-sedimentar inicia-se com a deposição do Grupo Itararé, que sofreu a influência de massas gla

ciais, responsáveis por grande parte do aporte de clásticos à bacia e localmente pelo processo deposicional. O Grupo Itara-rê apresenta a sul, na sua porção basal, uma sedimentação predominantemente pelítica com cores castanhas (Formação Campo do Tenente) e, a norte (São Paulo, Mato Grosso, Goiás), depósitos arenosos médios a grosseiros, de cores avermelhadas (Formação Aquidauna). A porção média, Formação Mafra, formada predominantemente por arenitos de cores claras com espessas intercalações de siltitos e folhelhos na porção superior, reflete o aprofundamento da bacia com o início da transgressão marinha vinda de sudoeste. A Formação Rio do Sul caracteriza o climax desta fase transgressiva, com a deposição de clásticos finos e folhelhos (Folhelhos Guaraúma e Passinho).

No final da deposição da Formação Rio do Sul (Artinskiano) verifica-se uma diminuição da influência glacial e tem início uma nova fase regressiva com o desenvolvimento de extensos sistemas flúvio-deltáicos cujos sedimentos fazem parte desta e da Formação Rio Bonito (Membro Triunfo). Essas condições deposicionais aliadas à presença de vegetação abundante (Paracalamites, Annularia, Glossopteris, etc) e clima favorável permitiram a geração de extensas turfeiras e desenvolvimento de camadas de carvão. Contemporaneamente a parte norte do Paraná e sul de São Paulo é alvo da atuação de soerguimento - sub-regional com falhamentos sin-sedimentares com erosão de parte da porção superior da Formação Rio do Sul e consequente deposição, em discordância erosiva, do Membro Triunfo, sobre esta unidade.

No Permiano médio (Kunguriano) a retomada da subsidência é generalizada, desenvolvendo-se um ciclo sedimentar - aproximadamente simétrico. O avanço da sedimentação marinha retrabalhou, a sul da região do atual Arco de Ponta Grossa, o intervalo basal da Formação Rio Bonito, depositando uma seção de siltitos, arenitos bem selecionados e calcários em ambientes litorâneos e de planície de marés (Membro Paraguaçu).

Na passagem do Kunguriano ao Kazaniano acentua-se a transgressão marinha que atinge seu climax por ocasião da acumulação da Formação Palermo, cujos depósitos ultrapassaram os atuais limites da bacia. A partir deste máximo inicia-se a passagem paulatina das condições de mar epicontinental raso em ambiente de baixa energia para ambiente aquoso restrito, com salinidade anormal e desenvolvimento de condições euxíni-

cas que caracterizam os depósitos da Formação Irati.

Ao final da Kazaniano, verificou-se intenso soerguimento do arco marginal de Assunção cuja influência na sedimentação iniciada já na Formação Palermo atinge o auge a época da deposição do Grupo Rio do Rastro. Gama Jr. (1979) interpreta os depósitos desta unidade como derivados do assoreamento de um mar epicontinental por três sistemas deposicionais contemporâneos: a plataforma epinerítica Serra Alta; a planície de marés Corumbataí a norte, e o sistema deltáico Serra do Espigão (Formações Teresina e Rio do Rastro) na região central da bacia, progradando sobre a plataforma nerítica, alimentado por rios provenientes da borda oeste da bacia.

Cessada a deposição da Formação Rio do Rastro sobreveio um ciclo erosivo de proporções continentais (Triássico Inferior) denominado Gondwana (King, 1956 e Soares, 1973), com soerguimento e erosão mais intensos nos flancos norte (Estado de São Paulo) e sul (Estado de Rio Grande do Sul).

No Triássico médio, duas sub-bacias se apresentam, refletindo a presença de um soerguimento dômico na região do Arco de Ponta Grossa e pouco mais a sul (Alto de Porto União). A bacia posicionada a norte acumulou a Formação Pirambóia, em ambiente fluvial e de planície de inundação e, a sul, a Formação Rosário do Sul, com espessura em torno de 800 metros, indicando área local de maior subsidência.

No Jurássico, a extensa bacia de sedimentação fluvial transforma-se progressivamente num imenso deserto com a sedimentação predominantemente eólica da Formação Botucatu. Segundo a interpretação de Soares (1982) esta mudança paleogeográfica na Bacia provavelmente está associada ao elevado gradiente geotérmico desenvolvido na região do grande domo térmico, que precedeu a ruptura continental e o vulcanismo básico. Neste episódio o Arco de Ponta Grossa foi um elemento ativo, tendo em vista o enxame de diques N45W alojados nesta região, cortando até mesmo os derrames.

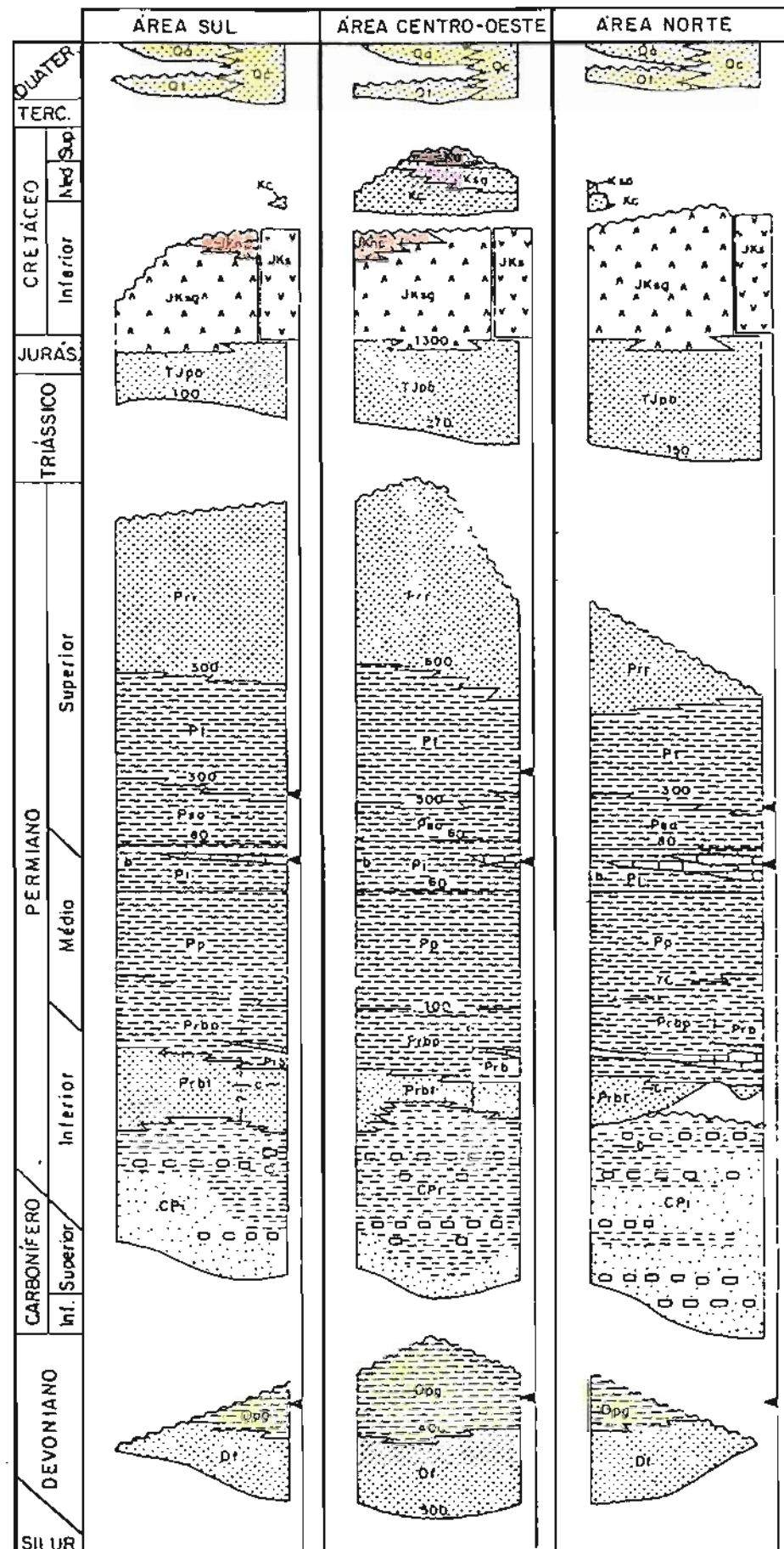
Ao final deste ciclo (Jurássico Superior e Cretáceo Inferior) quando ainda perdurava condições desérticas, iniciou-se a atividade vulcânica representada pelos extensos derrames de lavas basálticas da Formação Serra Geral associadas às intrusões, em forma de diques e soleiras de diabásio, posicionadas ao longo de toda a seção sedimentar da bacia.

Após o vulcanismo Serra Geral (Cretáceo Inferior), sobre uma superfície erosiva esculpida nos basaltos (Soares e Landim 1975), iniciou-se a sedimentação eólica da Formação Caiuá num embaciamento situado a noroeste do Paraná e oeste e sudoeste de São Paulo.

Após a sedimentação do Caiuá (Cretáceo Médio), o Arco de Ponta Grossa torna-se novamente ativo, provocando o retrabalhamento dos arenitos desta unidade, e sua redeposição mais a norte para, parcialmente, constituírem a fácies Santo Anastácio do Grupo Bauru. No Mioceno, numa nova fase de quiescência tectônica, a erosão suplanta o soerguimento, provocando a formação de extenso peñeplano, sobre a qual foram deixados depósitos aluviais residuais e raramente lacustres. No fim do Mioceno reinicia-se novamente o soerguimento da Serra do Mar, Arco de Ponta Grossa e Arco de Canastra, com grande intensidade no Plioceno e Recente (Soares e Landim, 1975, Fulvaro, 1975).

BACIA DO PARANÁ

COLUNA LITOESTRATIGRÁFICA - ESTADO DO PARANÁ



UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS E DEPOSITOS NÃO CLASSIFICADOS; CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS, PRINCIPAIS FÓSSIS E AMBIENTES DE FORMAÇÃO

DEPOSITOS QUATERNÁRIOS

- Qa** Depósitos fluviais atuais e sub-atuais, predominantemente arenosos, com intercalações de camadas argilosas, cascalho e turfa (Pântanos, Tocarinas), localmente portadores de diámasa (Tolmeco do Sul).
- Qd** Depósitos fluviais em barragens, representados por sedimentos inconsolidados ou parcialmente consolidados, constituídos de arenitos friáveis, lamiaados, alternados com siltitos.
- Qe** Depósitos coluviais em rampas e espigões, de natureza arenosa a argilo-arenosa.

GRUPO BAIXO

- Qf** FORMAÇÃO ADAMANTINA - Arenitos muito finos a finos, blocos de limitos, siltitos e arenitos finos, acastanhados. Estratificação cruzada e plano-paralela. Depósitos de planície fluvial.
- Qg** FORMAÇÃO SANTO ANASTÁCIO - Arenitos muito finos a médios e caros leitosos de limitos acastanhados. Estratificação cruzada e plano-paralela. Depósitos de planície fluvial.
- Qh** FORMAÇÃO CAIUA - Arenitos finos a médios, arredondados. Estratificação cruzada de grande porte. Ichnofossils répteis (Therapsida). Depósitos de deserto (médios e aluviais).

GRUPO ELIO MOTO

- Qj** FORMAÇÃO TERRA CORAL - Efusões básicas colálicas, com basaltos maciços e migmatitos, afaníticos, classificados a picos, raremente andesitos, e intercalações de arenitos finos. Derrames de vulcanismo de fissura continental.
- Qk** - Membro Serra Preta - Basaltos pórfiros, dacitos, riolitos e riolitos.
- Ql** FORMações PIRAMÓIA E BOTUCATU - Arenitos finos a médios, esbranquiçados, e blocos de siltitos avermelhados. Estratificação cruzada de pequeno a grande porte, e horizontal. Depósitos de planície aluvial (Formação Piramóia). Arenitos finos bem selecionados e subordinadamente conglomerados. Estratificação cruzada de grande porte. Ichnofossils répteis (Collurosaia e Therapsida). Depósitos de deserto; dunas = "sandais" (Formação Botucatu).

GRUPO PASSA DOLE

- Qm** FORMAÇÃO ELIO DO BASTO - Siltitos e argilitos avermelhados com arenitos finos intercalados. Estratificação plano-paralela e cruzada. Fóssis: anfíbios (Endorhynchus). Depósitos fluviais e de planície deltaica (Membro Morro Pelado). Siltitos e arenitos avermelhados muito finos, micríticos, calcarenitos em blocos alternados. Marcas de ondas = "flaser". Fóssis: pelacípodes (Leinia, Tarrapiopsis), vegetais (Phyllocladus e Calamites). Depósitos de frente deltaica e de planície de maré (Membro Serrinha).
- Qn** FORMAÇÃO TERESINA - Siltitos acastanhados com intercalações de calcário micrítico e astromacrolíticos. Laminagem paralela, ondulada e "flaser". Fóssis: pelacípodes (Pezomachus oostrophicus). Depósitos de planície de maré e de plataforma epicontinental.
- Qo** FORMAÇÃO SELVA ALTA - Limitos e folhelhos, cinzentos, escuros, maciços e microlaminados. Fóssis: pelacípodes (Murchia), peixes (Dolomodus) e crustáceos (Acanthocaris). Depósitos de plataforma epicontinental.
- Qp** FORMAÇÃO IATI - Argilitos e folhelhos cinzentos. Laminagem paralela. Fóssis: crustáceos (Pygospio). Depósitos de plataforma rasa (Membro Taquaral). Folhelhos pretos, pirrotermitinosos (São Mateus do Sul), com intercalações de calcário. Laminagem paralela. Fóssis: répteis (Mesosaurus brasiliensis). Depósitos de bacia restrita (Membro Assaí).

GRUPO COAIÁ

- Qq** FORMAÇÃO FALESMA - Siltitos cinzentos, laminagem paralela, "flaser" e bioturbação. Fóssis: anfíbios (Loricaria) e vegetais (Cardiocrinus e Saccorhynchus). Depósitos de plataforma epicontinental e de planície litorânea.
- Qr** FORMAÇÃO ELIO BONITO - Arenitos, siltitos, folhelhos, carvões e calcários. Inclui o Membro Siderópolis, com arenitos finos, depositados em planície litorânea.
- Qs** - Membro PARAGUAY - Arenitos e siltitos, cinzentos, esbranquiçados e amarelados, com intercalações de níveis de calcários, micríticos e astromacrolíticos. Laminagem paralela e ondulada, micromacrolítica cruzada e frequente bioturbação. Fóssis: braquiópodes (Plicopsis sp.) e pelacípodes (Sanguinolites brasiliensis). Depósitos de planície de maré e de plataforma.
- Qt** - Membro TRIUNFO - Arenitos, cinzentos, esbranquiçados, finos a grossos, níveis conglomeráticos, intercalações de siltitos, folhelhos carbonosos, camadas de carvão (Figueira, Salto Aparado) e concentrações de urânio (Figueira). Estratificação cruzada e marcas onduladas. Fóssis: Flores Glaucopteria e Caenopteria. Depósitos fluvio-deltaicos.

GRUPO ITABAIÁ

- Qv** Inclui litologias indiscriminadas das formações:

ITO DO SUL - Folhelhos e siltitos cinzentos (Passinho e Guarânia), arenitos finos a médios, esbranquiçados, diamictitos e varas camadas de carvão (Liberato Novo). Laminagem paralela, ondulada, micromacrolítica e convoluta. Fóssis: braquiópodes (Chonetes sp., Lingella imbricata), pelacípodes (Metacrinurus carterensis) e gastrópodes (Verrillia sp.). Depósitos litorâneos de plataforma periglacial e deltaica.

NAFLA - Arenitos, finos a grossos, esbranquiçados e amarelados, siltitos e riolitos. Estratificação cruzada, horizontal, paralela rítmica e ondulada. Fóssis: peixes (Elonichthys gontherius). Depósitos de planície litorânea e de plataforma periglacial.

CAMPO TENENTE - Arenitos grossos, avermelhados, siltitos, riolitos e diamictitos (arenitos Lapa e Vila Velha). Estratificação cruzada horizontal e camadas contorcidas. Depósitos fluvio-glaciais.

GRUPO PASSAÍ

- Qw** FORMAÇÃO PORTA CRUSA - Folhelhos e siltitos cinzentos, escuros, localmente betuminosos, com intercalações de arenitos muito finos, esbranquiçados. Laminagem paralela, ondulada e "flaser". Fóssis: braquiópodes (Acanthocaris contortus), e trilobitos (Metacrinurus australis). Depósitos litorâneos e de plataforma.
- Qx** FORMAÇÃO PIRNÁ - Arenitos médios a grossos, subordinadamente arenitos conglomeráticos e siltitos, esbranquiçados. Estratificação cruzada e horizontal. Fóssis: Ichnofossils (Rousalia furnai). Depósitos aluviais e litorâneos.

AUTORES

GEÓLOGO

LUIS TADEU CAVA

ESTAGIÁRIOS

ADRIANO RAZERA FILHO

VALERIA ZAMATARO

RUI SANSONOWSKI

II-2. REGIÃO SIQUEIRA CAMPOS - FIGUEIRA

2.1. Generalidades

Situada na porção centro norte do Estado do Paraná, a região estudada (L. T. Cava, 1982) possui cerca de 3000 km² e engloba o Campo Carbonífero do Rio das Cinzas e parte do Campo Carbonífero do Rio do Peixe. Um volume grande de pesquisas isoladas para carvão e urânio foi realizado na área, com a execução de quase 100 perfurações. São disponíveis ainda mapas geológicos 1:100.000 (Vieira e Mainque, 1972), 1:25.000 (Mineropar, 1981) e perfis de campo (Nuclebrás, 1979). A extrapolação das informações na área apresenta grande dificuldade devido a concentração de trabalhos em alguns locais e a falta de grande parte do registro geológico ocasionada por processos erosivos atuais.

2.2. Geologia Regional

A área insere-se no flanco norte do Arco de Ponta Grossa e apresenta exposições de rochas pertencentes a porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul), Grupo Guatã (Formações Rio Bonito e Palermo) e Grupo Passa Dois (Formações Irati, Serra Alta e Terezina). A principal particularidade da estratigrafia é a perda das características das Formações Rio Bonito e Palermo, conforme definidas a sul, substituídas gradativamente pelas características da Formação Tatuí, na parte norte. Estruturalmente acha-se afetada por falhas e diques de diabásio N45W e N45E, com rejeitos desde poucos metros até uma centena de metros, destacando-se o Domo de Quatiguã, estrutura com cerca de 200 km², delimitado por falhamentos normais de direção noroeste e nordeste.

2.3. Análise Estratigráfica e Evolução Ambiental

A seqüência analisada abrange os sedimentos glaciogênicos da porção superior do Grupo Itararé, os depósitos flúvio-deltaicos do Membro Triunfo, unidades portadoras de carvão, e a base do Membro Paraguaçu. A correlação de perfis e análise de mapas e diagrama de fácies permitiu discriminar as diferentes fácies genéticas da seqüência estudada, as características paleo-topográficas do topo do Grupo Itararé e sua

influência na sedimentação Rio Bonito.

a) Análise Estratigráfica

- Grupo Itararé (porção superior da Formação Rio do Sul)

Este intervalo engloba duas associações litológicas distintas: a associação constituída predominantemente por lamitos conglomeráticos (diamictitos) com raras intercalações de pelitos tem, grosseiramente, como limites geográficos, a faixa compreendida entre as cidades de Siqueira Campos e Figueira, estendendo-se em direção norte e noroeste. A outra, dominante a sul e sudoeste, engloba corpos arenosos imaturos e pelitos depositados em canais e planícies de inundação e sedimentos lacustrinos e paludais com diamictitos e ritmitos intercalados, retrabalhados em planícies aluviais e litorâneas, em transição para depósitos marinhos na região de Figueira.

A análise do comportamento estratigráfico e faciológico permitiu caracterizar que o topo do Grupo Itararé a época da sedimentação Rio Bonito constituía um quadro morfológico com terras altas a norte e nordeste; a faixa marginal, a sul e sudeste, permaneceu em plano inferior, favorecendo maior acúmulo e posterior preservação da sedimentação Triunfo (fig. 1). Em consonância com tal configuração esta unidade possui espessuras de até 70 metros nas áreas paleo-baixas e na direção norte e noroeste acunha-se rapidamente, até desaparecer, cedendo lugar a deposição do Membro Paraguaçu. Este relevo configura um soerguimento sub-regional com eixo NE e falhas associadas com escultura de vales nos quais depositaram-se as maiores espessuras. Sua origem pode ser atribuída a falhamentos contemporâneos à sedimentação Triunfo em função dos seguintes elementos favoráveis: assimetria e magnitude do relevo (gradientes superiores a 5 m/km), orientação sistemática na direção nordeste e sudoeste, falta de correlação entre as fácies situadas a sudoeste e noroeste do Grupo Itararé, falta de correlação e de variações faciológicas compatíveis entre as associações lateralmente posicionadas na época da sedimentação do Membro Triunfo com as associações do Grupo Itararé e forte espessamento do Membro Triunfo nas porções mais continentais.

- A sedimentação fluvial do Membro Triunfo

Esta representada por arenitos grosseiros a conglomeráticos e conglomerados, arcoseanos, textural e mineralogicamente imaturos, em especial, retrabalhados do Grupo Itararé. Delgados leitos de siltitos cinza escuros e restos carbonosos são raramente observados. Os conglomerados mostram seixos imbricados e os arenitos estratificação cruzada planar e acanalada conferida por seixos. Esta associação grada vertical e lateralmente para corpos de arenitos estratificados médios a grosseiros, com contatos basais abruptos e superior transicional para arenitos finos, siltitos, folhelhos carbonosos e níveis de carvão. Estas associações são representativas de todo o Membro Triunfo na área de Siqueira Campos, ocupando, na área de Ibaiti e Carvãozinho, a sua porção basal, localmente preenchendo paleo-vales. O contato com as diferentes litologias do Grupo Itararé é erosivo e sua espessura varia desde 0 a 70 metros. As relações de fácies mostram um padrão de suprimimento e gradiente deposicional de nordeste para sudoeste, com clastos grosseiros e conglomerados margeando os altos do relevo e os finos formando depósitos nas porções topograficamente mais elevadas. Interpreta-se estas associações como depósitos de canais fluviais anastomosados em transição para planície de rios meandantes (fig. 5).

- A sedimentação deltaica do Membro Triunfo

Em razão de processos erosivos atuais constatou-se somente resquícios desses depósitos na área estudada, que se acham representados por duas associações litológicas: a pelito carbonosa constitui-se de siltitos, folhelhos carbonosos e delgadas camadas de arenitos muito finos micáceos e carbonosos. A presença de camadas de carvão é comum. Laminação paralela, ondulada, lenticular, "flaser" e bioturbação são estruturas sedimentares comuns. Sua ocorrência se restringe às áreas de Ibaiti e Carvãozinho, ocupando os flancos do paleo-relevo. Suas características sugerem depósitos de lagunas e mangues costeiros protegidos por barras e barreiras associadas a processos de supra marés. A associação arenitos finos - muito finos compõe-se por arenitos muito finos a finos, bem selecionados com gradação para siltitos escuros, localmente portadores de folhelhos carbonosos e lâminas de carvão. O con-

tato com a associação pelito carbonosa é transicional, por variação lateral, e discordante com o Grupo Itararé. É interpretado como depósitos de barras e barreiras litorâneas transgressivas (fig. 4).

- Membro Paraguaçu (porção inferior)

Constitui-se de arenitos muito finos a finos, bem selecionados, siltitos de cores variadas, incluindo marrom e arroxeada, e intercalações de camadas de calcáreo. Esta associação recobre indistintamente o Membro Triunfo e o paleo-relevo remanescente do Grupo Itararé. Na área de Siqueira Campos intercalam-se corpos arenosos médios a grosseiros, provavelmente resultantes de canais do sistema fluvial afogados. É interpretada como depósitos de plataforma clasto-carbonática e de planícies de marés, originados pela transgressão do Membro Paraguaçu (fig. 2).

b) Evolução Ambiental

19) No Permiano inferior (Sakmariano-Artinskiano) a região foi sítio da deposição de sedimentos clásticos grosseiros de canais e litorâneos numa plataforma periglacial, numa fase regressiva, acompanhada por avanços e recuos de lobos glaciais. Nesta época a acumulação de depósitos de carvão (Ribeirão Novo) não foi feita em condições favoráveis, em virtude das condições de alta energia e suprimento que caracterizam esses ambientes, impedindo o desenvolvimento de camadas espessas.

20) Durante o Artinskiano-Kunguriano processou-se na região uma fase de soerguimento com subsidência diferencial acompanhada de processos erosivos, favorecendo a formação de gradientes deposicionais elevados e alto suprimento de clásticos. Precedendo ou acompanhando estas condições teve início a sedimentação Triunfo com o desenvolvimento de depósitos de leques aluviais, num sistema de rios anastomosados, em transição para planície de rios meandrantos. Com a elevação do nível do mar e assoreamento parcial do relevo imperaram na região de Figueira condições de planície deltaica, num sistema deltaico retrogradacional, com

formação de turfeiras nos flancos dos paleo-altos e paleo-vales, protegidas por barras e barreiras litorâneas e associadas a processos de supra-marés (associações pelito carbonosa e de arenitos finos--muito finos. (Fig. 3).

- 39) No final do Kunguriano a transgressão do Membro Paraguaçu é generalizada, retrabalhando parte da planície deltaica e afogando os canais de sistema fluvial, sob a forma de areias litorâneas, culminando com a deposição do pacote síltico carbonático e recobrimento total do relevo remanescente do Grupo Itararé.

2.4. Tipologia dos Jazimentos de Carvão

Os jazimentos de carvão na área apresentam espessura pequena (0,50 m), descontinuidade lateral elevada, reservas inferiores a $0,4 \times 10^6$ toneladas, alto teor de enxofre (8%) e de cinzas (30 a 50%). São classificados como semi-betuminoso a betuminoso baixo volátil C/A, localmente com características antracitosas (Ibaiti e Fazenda Hulha), provavelmente resultantes do aquecimento local produzido por diques de diabásio.

Os carvões de Ribeirão Novo são de idade Sakmariano-Artinskiano (Botriochiopsis, Concordantes e Paracalamites) e formados em planícies aluviais/costeiras em zonas periglaciais. O jazimento de Fazenda Hulha/São Geraldo situa-se na província de rios meandrantas, em baixios de inundação. Os jazimentos de Ibaiti e Carvãozinho flanqueiam a planície deltaica ocupando paleo-vales e baixios elevados do paleo-relevo, associados a processos de supra-marés.

2.5. Potencial em Carvão da Região

O potencial em carvão na região é nulo em função dos seguintes aspectos: 19) não deposição do Membro Triunfo' na maior parte da área, devido as condições paleotopográficas do Grupo Itararé; 29) condicionamento dos ambientes a morfologia do relevo e características dos sistemas deposicionais; 39) avanço rápido da transgressão do Membro Paraguaçu; 49) erosão dos prováveis ambientes favoráveis pelos processos de denudação atuais.

III-3. REGIÃO FIGUEIRA - TELÊMACO BORBA

3.1. Generalidades

A área estudada (Soares e Cava, 1981), situa-se na porção centro leste do Estado do Paraná e possui uma extensão de aproximadamente 2000 km². A região encerra os mais significativos jazimentos de carvão do Paraná: Sapopema, Cambuí, Salto Aparado e Campina dos Pupos, pertencentes aos Campos Carboníferos do Rio do Peixe e do Rio Tibagi. São disponíveis na área grande volume de informações, representadas por perfis de mais de 500 furos de sondagens, mapas geológicos na escala 1:100.000 (Vieira e Maingue, 1972), 1:25.000 e 1:10.000 (CPRM e Nuclebrás, 1981) e seções geológicas de campo (Projeto Harmonia, Mineropar/Nuclebrás, 1981).

3.2. Geologia Regional

Situada no flanco norte do Arco de Ponta Grossa, a área apresenta exposições de rochas da porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul), Grupo Guatã (Formações Rio Bonito e Palermo) e Grupo Passa Dois (Formações Irati, Serra Alta e Terezina). Estruturalmente está compartimentada em blocos delimitados por falhas verticais N45-70W, na maioria dos casos preenchidas por diques de diabásio. No geral, os blocos estão adernados para norte, em forma escalonada, com o lado alto a sul. Os rejeitos são variáveis chegando a ultrapassar 100 metros. É comum enxames de diques de diabásio, com variada densidade e espessura que as vezes atingem 200 metros.

3.3. Análise Estratigráfica e Evolução Ambiental

Os estudos envolveram os sedimentos glaciênicos do topo do Grupo Itararé, a sedimentação flúvio-deltaica do Membro Triunfo, portadora de camadas de carvão, e a base do Membro Paraguaçu. A correlação de perfis permitiu a subdivisão da sequência em intervalos correlatos, para os quais são apresentados mapas de isôpacas e fácies (fig. 1 a 8). A análise dos mapas e das propriedades dos perfis litológicos propiciou a classificação genética e extrapolação em área das fácies ca-

f

racterísticas dos diferentes intervalos.

a) Análise Estratigráfica

- Intervalo DE (porção inferior do Membro Triunfo)

Constitui-se por arenitos médios a grosseiros com intercalações de conglomerados, em geral retrabalhados do Grupo Itararé, e raros corpos pelíticos acinzentados com intensa variação lateral para arenitos. Estratificação cruzada, graduação normal e inversa e seixos imbricados são comuns nos clásticos grosseiros, indicando deposição em canais com alta energia e carga. Na porção sul da área predominam corpos de arenitos finos a médios, estratificados, e siltitos arenosos com bancos arenosos intercalados, implicando na deposição em canais meandantes e planícies de inundação. Estas fácies foram depositadas em uma paisagem erosiva com relevo irregular localmente confinada em paleo-vales. Apresentam distribuição irregular, em corpos alongados na direção oeste, com espessuras desde 0 a 30 metros (fig. 5). São interpretadas como resultantes da inter-relação entre depósitos de pequenos leques de piemonte para planície de rios anastomosados em transição para planície de rios meandantes.

- Intervalo CD (porção média e superior do Membro Triunfo)

Constituído por três associações litológicas distintas, este intervalo ocorre em toda a área, excetuando a porção extrema nordeste. Sua espessura varia de 0 até 60 metros, sendo as máximas em paleo-vales e as mínimas nos altos do paleo-relevo (fig. 2 e 7). A associação arenitos médios-siltitos escuros apresenta corpos com arenitos grosseiros a conglomeráticos na base, gradando para o topo até siltitos. A distribuição horizontal é restrita, sob a forma de lentes em seções direcionais. Os siltitos são cinza-escuros e apresentam laminação paralela e intercalações de arenitos finos e folhelhos com leitos de carvão. É interpretada como depósitos de planície de meandros e de canais distributários e baixios interdistributários. A associação pelito carbonosa-carbonática constitui-se de siltitos e folhelhos carbonosos cinza escuros a preto intercalados a delgadas camadas de arenitos finos com restos carbonosos, de corpos arenosos acanalados e camadas de

carvão e de siltitos com leitos de calcário, em transição, para siltitos variegados e calcários. É interpretada como mangues e lagunas costeiras protegidas por barras e barreiras arenosas. A associação constituída por arenitos muito finos a finos, bem selecionados, com gradação lateral para siltitos, interdigitados com siltitos carbonosos e lâminas de carvão é interpretada como depósitos de barreiras, praias e lagunas.

- Intervalo AC (porção inferior do Membro Paraguaçu)

Compõe-se de siltitos de coloração marrom e arroxeados com intercalações de arenitos muito finos a finos, bem selecionados, e delgadas camadas de calcários. Como estruturas sedimentares apresentam marcas onduladas, lenticular, "flaser" e bioturbação. São interpretados como depósitos de planície de marés e de plataforma clasto-carbonática (Fig. 3 e 4).

b) Evolução Ambiental

Com base na análise das informações coligidas, interpreta-se a evolução ambiental da área da seguinte forma:

- 1º) No Permiano inferior (Sakmariiano-Artinskiano) o topo do Grupo Itararé constituía uma superfície irregular, erosiva, configurando paleo-vales e paleo-altos. A assimetria e orientação sistemática na direção oeste do paleo-relevo e o maior espessamento do intervalo DE nas porções mais continentais são argumentos favoráveis a falhamentos contemporâneos com a sedimentação, formadores do relevo.
- 2º) Durante o Kunguriano, em consonância com a morfologia da região, o início da sedimentação Triunfo foi dominada por sistemas de rios anastomosados e leques aluviais, com transição para planície de rios meandrantos. Com o assoamento parcial do relevo e elevação do nível do mar dominam na área as condições de planície deltaica, já sob os efeitos de um ciclo transgressivo. O sistema deltaico retrogradacional desenvolvido, é dominado pela ação de ondas a sul e por marés a norte, o que permitiu nesta área o desenvolvimento de extensas turfeiras. Ao final do sistema deltaico resultou no afogamento dos canais e aplai-

namento do relevo, com rápida transgressão, ainda com geração de turfeiras em baixios protegidos do paleo-relevo.

- 39) No final do Kunguriano, a região é sítio da deposição de sedimentos costeiros transgressivos de barras e barreiras a sul e de planície de marés a norte, evoluindo para plataforma marinha no Kasaniano (Formação Palermo).

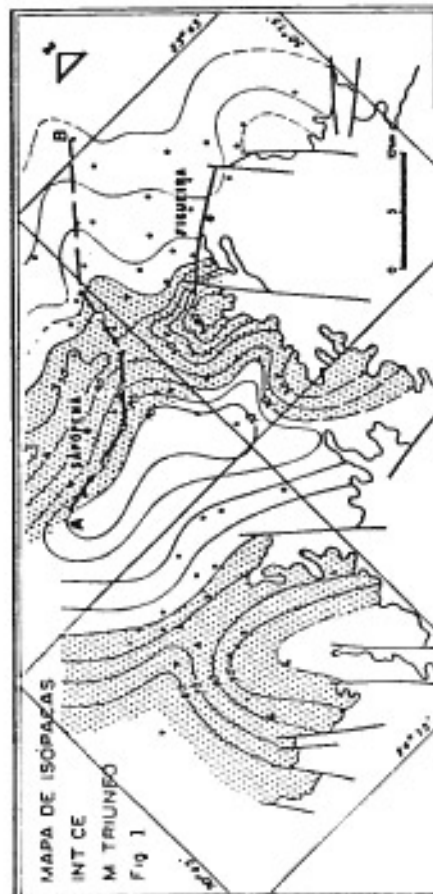
3.4. Tipologia de Jazimentos de Carvão

Os jazimentos de carvão na região apresentam espessura pequena, raramente superior a 1 (um) metro, descontinuidade lateral, alto teor de enxofre (5 a 8%) e de cinzas (20-40%). Os carvões são autoctones a hipautoctones e classificados como betuminoso alto volátil, variando de C a A; provavelmente esta variação resulta do aquecimento local produzido por intrusões de diabásio.

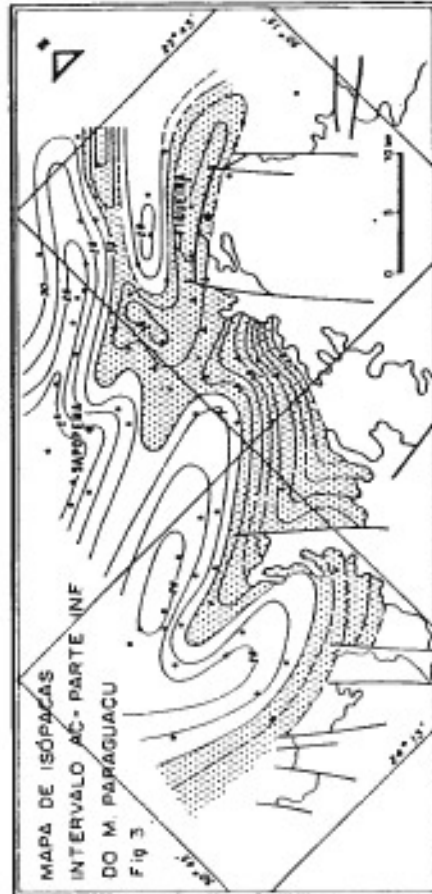
As ocorrências posicionadas no sistema fluvial apresentam tonelagens inexpressivas e descontinuidade lateral elevada, devido a mecânica da sedimentação: suprimento superior a subsidência e alta energia e mobilidade dos canais. Os jazimentos de Salto Aparado e Campina dos Pupos situam-se em província de distributários junto a província dominada por ondas. A ocorrência de Ribeirão das Antas trata-se de área lagunal, associada a bacia carbonática algálica em áreas interlobais. Os jazimentos de Cambuí e Sapopema, situam-se no flanco da planície deltaica em áreas interdistributárias, aparentemente num antigo alto recoberto por depósitos de mangues costeiros e sucessivamente por planícies de marés.

3.5. Potencial em Carvão na Região

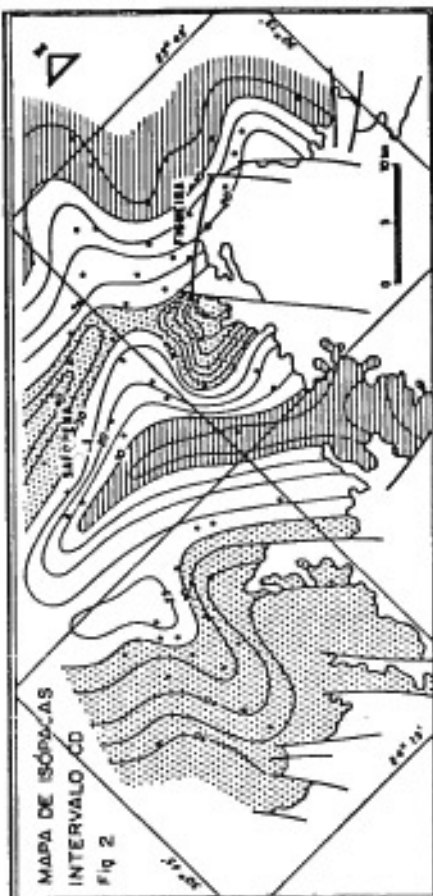
As perspectivas para a descoberta de novos jazimentos de médio e grande porte são reduzidos na área, em face da densidade de furos de sondagens (1 furo/3 km²) existentes na parte norte e no caráter desfavorável das fácies ocorrentes na porção sul. A possibilidade de serem descobertas pequenas jazidas é mínima devido o alto grau de conhecimento da faixa aflorante.



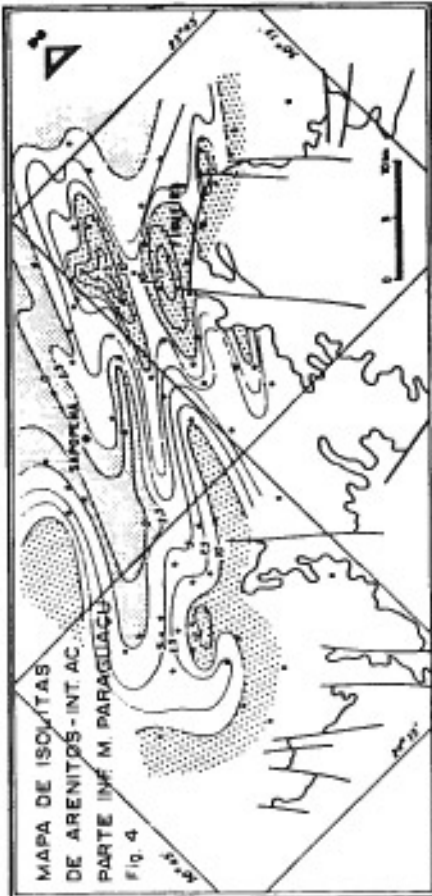
FALHAS
PONTOS DE CONTROLE
ISÓPACAS
CONTATO BASAL DA FM RIO BONITO
ZONAS COM ESPES. ACENTUADA E PRESENÇA DO INT. INFERIOR - DE
AB SEÇÃO DA FIG. 4
P. C. SOARES E L. T. CAVALI, 1981



FALHAS
PONTOS DE CONTROLE
ISÓPACAS
CONTATO BASAL DA FM RIO BONITO
ZONA DE ESPESURA SUP. A MÉDIA DA ÁREA
INTERVALO DE CONT. 3m
P. C. SOARES E L. T. CAVALI, 1981



FALHAS
PONTOS DE CONTROLE
ISÓPACAS
CONTATO BASAL DA FM RIO BONITO
ZONA DE ESPESURA SUP. A MÉDIA DA ÁREA
INTERVALO DE CONT. 3m
P. C. SOARES E L. T. CAVALI, 1981



FALHAS
PONTOS DE CONTROLE
ISÓLITAS DE ARENITOS
CONTATO BASAL DA FM RIO BONITO
ZONA DE ESPESURA SUP. A MÉDIA DA ÁREA
ESPESURA TOTAL DE ARENITO < 2.3m
P. C. SOARES E L. T. CAVALI, 1981

II-4. REGIÃO TELÊMACO BORBA - IPIRANGA

4.1. Generalidades

A área estudada (L.T. Cava, 1982) possui cerca de 3.500 km² e situa-se na porção centro-leste do Estado do Paraná, entre as cidades de Telêmaco Borba, a norte, e Ipiranga, a sul. Na região são conhecidas várias ocorrências de carvão, representadas por afloramentos dispersos, com espessuras desde 0,10 a 0,80 metros. São disponíveis cerca de 50 perfis de furos de sondagens, executados para pesquisa de urânio (Nuclan, 1975 e Nuclebrás, 1972) e de carvão (CPRM, 1975 e Mineropar, 1981), mapas geológicos nas escalas 1:100.000 (Andrade e Soares, 1973) e 1:25.000, além de perfis de campo (Tecnotema e Mineropar, 1981).

4.2. Geologia Regional

A região apresenta mergulhos regionais de 19 para NW, constituindo a terminação periclinal do Arco de Ponta Grossa. Sua porção norte encontra-se intensamente cortada por falhas e diques de diabásio N40-70W, com rejeitos desde poucos metros até uma centena de metros. Nas proximidades de Reserva ocorre extenso "sill" de diabásio com espessura superior a 140 metros. As características presentes destas falhas e intrusões foram adquiridas no mesozóico, posterior a sedimentação das camadas portadoras de carvão.

As principais unidades estratigráficas aflorantes são de idade permiana e representadas pela porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul) Grupo Guatã (Formações Rio Bonito e Palermo) e Grupo Passa Dois (Formações Irati, Serra Alta e Terezina).

O Membro Triunfo da Formação Rio Bonito, unidade de interesse econômico, constitui o objeto principal dos estudos, incluindo suas relações com a Formação Rio do Sul, sotoposta, e o Membro Paraguaçu, sobrejacente.

4.3. Análise Estratigráfica e Evolução Ambiental

A seção analisada compreende a porção superior do Grupo Itararé, o Membro Triunfo e a base do Membro Paraguaçu

da Formação Rio Bonito.

A análise de fácies, relações verticais e correlação de perfis permitiu a subdivisão da sequência em intervalos operacionais denominados informalmente de AC, CD e DE, nos quais foram discriminadas diferentes fácies genéticas, descritas e interpretadas a seguir:

a) Análise Estratigráfica

- Intervalo DE (porção inferior do Membro Triunfo)

Neste intervalo foram discriminadas quatro associações litológicas: a associação arenitos médios - grosseiros, dominante na porção norte da área, constituiu-se por arenitos médios a grosseiros esbranquiçados, caulínicos e imaturos, com intercalações de conglomerados e de raros leitos de pelitos com intensa variação lateral para siltitos. Sua base corresponde a uma discordância erosiva sobre diamictitos do topo do Grupo Itararé. Lateral e verticalmente esta associação transiciona para arenitos estratificados finos à grosseiros, gradocrescentes, com gradação no topo para arenitos muito finos, siltitos e folhelhos carbonosos. É interpretada como depósitos de canais de rios anastomosados em transição para planície de rios meandrantess.

A associação siltitos-cinzentos compõe-se de siltitos acinzentados e arenitos muito finos com laminações paralela e ondulada, microestratificação cruzada, bioturbação e níveis de fósseis marinhos representados por braquiópodos e e pelecípodos, conhecida informalmente na literatura geológica como Folhelho Passinho. É interpretada como depósitos formados em ambientes de plataforma marinha.

A associação arenitos finos - muito finos está representada por arenitos muito finos a finos, bem selecionados, micáceos e calcíferos, com intercalações de siltitos cinzentos e leitos de calco-arenitos e corpos pouco espessos de arenitos finos a médios com contato basal erosivo. Como estruturas sedimentares apresentam microestratificação cruzada, laminação paralela e ondulada e localmente bioturbação. Interpreta-se esta associação como depósitos de barras de desembocadura, barras distais e barreiras de frente deltaica, localmente cortadas por canais distributários.

b) Evolução Ambiental

Calcado nas informações obtidas nos mapas e diagramas de fácies elaborados, interpreta-se resumidamente a evolução ambiental da área da seguinte maneira:

- 19) No Permiano inferior (Artinskiano/Kunguriano) a porção superior do Grupo Itararé constituía duas províncias fisiográficas representadas, a norte, por uma superfície exposta e sujeita a processos erosivos, e a sul, um corpo aquoso, configurando uma bacia de recepção dos sedimentos carreados das áreas continentais adjacentes. As condições topográficas e proximidade de áreas fontes, a norte, propiciaram o desenvolvimento de um sistema fluvial anastomosado com transição para planície de rios meandrantos. Sobre o corpo aquoso, houve a construção de um sistema regressivo de sedimentos deltaicos, formados pelos depósitos de prodelta (associação siltitos cinzentos), de frente deltaica (associação arenitos finos e muito finos) e de planície deltaica (associação arenitos finos-médios). Nesta fase, a pouca persistência das condições favoráveis não propiciaram a formação de camadas de carvão expressivas.
- 29) Durante o intervalo CD permanecem na área as condições de planície deltaica, com deposição local de carvão em baixos interdistributários e lagunas, rapidamente colmatadas, em razão do rápido aporte de terrígenos pelos canais distributários, retrabalhados sob a forma de barras e barreiras litorâneas transgressivas, num sistema deltaico cuspidado. Os corpos de diamictitos intercalados representam o avanço de pequenos lobos glaciais locais remobilizados.
- 39) No final do Kunguriano dominam na área condições litorâneas, sob a atuação de ondas e marés, pela transgressão que originou o Membro Paraguaçu, evoluindo para plataforma marinha até o Kazaniano (Formação Palermo).

4.4. Tipologia dos Jazimentos de Carvão

As ocorrências de carvão do sistema fluvial (Areia Preta), devido a mecânica de sedimentação (alta energia, carga e mobilidade dos canais e morfologia do relevo), apresentam descontinuidade lateral elevada e tonelagens insignificantes. As ocorrências posicionadas na planície deltaica, formaram-se em diques marginais e baixios interdistributários e apresentam espessuras pequenas, não superiores a 0,50 metros. Os carvões são autóctones e a flora é indicativa de clima temperado úmido (Rosler, 1979).

4.5. Potencial de Carvão na Região

As ocorrências de carvão detectadas na área apresentam espessura pequena e extensão areal inexpressivas. As possibilidades de se encontrar jazimentos de médio e grande porte são mínimas, em razão das condições ambientais desfavoráveis: elevado suprimento de clásticos, elevada energia do sistema de distributários e das ondas e marés litorâneas, baixa taxa de subsidência e ausência de subsidência diferencial.

II-5. REGIÃO IMBITUVA - SÃO MATEUS DO SUL

5.1. Generalidades

A área se situa no centro-sul do Estado do Paraná, abrangendo cerca de 3000 km², com 120 km ao longo da faixa de ocorrência das Formações Rio Bonito e Palermo. O trabalho de análise e interpretação dos dados foi realizado por Popp (1982), em colaboração com a equipe do Projeto Carvão da Mineropar. Conta-se na área com perfis de 82 furos de sondagem (Nuclam), mapa geológico 1:100.000 (Andrade e Soares, 1971) e perfis geológicos de campo (Projeto Irati, Mineropar / Nuclebrás).

5.2. Geologia Regional

Situada no flanco leste da Bacia do Paraná, a área apresenta exposição de rochas do Grupo Itararé (parte superior) Grupo Guatá (Formações Rio Bonito e Palermo) e Grupo Passa Dois (Formações Irati, Serra Alta e Teresina).

O Membro Triunfo, da Formação Rio Bonito, constitui o objeto principal do estudo, incluindo suas relações com a unidade subjacente (Folhelho Passinho do Grupo Itararé) e sobrejacente (Membro Paraguaçu), por constituir a unidade com fácies favoráveis e portadores de depósitos de carvão.

A região constitui um suave homoclinal com mergulhos próximos a 1° para sudoeste, situada a sul do Arco de Ponta Grossa. Ocorrem pequenas falhas, com direção N60-70W e N25-30E, na área, destacando-se a extensão do falhamento do Rio dos Patos (Andrade e Soares), com direção N60-70W, preenchido por diabásio.

5.3. Análise Estratigráfica e Evolução Paleoambiental

A seqüência analisada compreende a parte superior do Grupo Itararé em transição para o Membro Triunfo da Formação Rio Bonito até o Membro Paraguaçu.

A correlação estratigráfica dos perfis geofísicos e litológicos permitiu dividir esta seqüência em vários intervalos e, a análise dos formatos dos perfis geofísicos, comple-

mentada com informações litológicas, permitiu a interpretação das fácies genéticas e a extrapolação em área dos diferentes ambientes.

a) Análise Estratigráfica

- Intervalo DE - Folhelho Passinho

Constitui-se de siltitos micáceos cinzentos com intercalações de folhelhos escuros e arenitos muito finos esbranquiçados. Apresentam laminação fina, paralela, ondulada e níveis com intensa bioturbação. Fósseis marinhos representados por braquiópodes e pelecípodos são comuns. Sua espessura máxima é de 45 m. Sua base corresponde a uma transição para arenitos (cerca de 10 m) sobre diamictitos. No topo interdigita-se com arenitos bem selecionados do Membro Triunfo e localmente apresenta contato erosivo. Este pacote corresponde a sedimentação em plataforma marinha, com uma transgressão sobre depósitos pró-glaciais e recuo da linha de costa no topo.

- Intervalos CD e BC - Membro Triunfo

Constituem-se de duas associações litológicas principais que recorrem nos dois intervalos: A silto-arenosa, constituída por siltitos e arenitos muito finos, micáceos, bem selecionados, localmente carbonosos, laminação plano-paralela, ondulada e microcruzada, intensa bioturbação, granucrescente, é gradacional com as camadas Passinho. Esta associação foi interpretada como correspondente a depósitos litorâneos de barras e barreiras. A outra é constituída por ciclos de arenitos finos a grosseiros, raramente conglomeráticos, imaturos, caulínicos, passando a siltitos carbonosos em pacotes com até 30 metros de espessura, apresentando estratificação cruzada e granodecrescência; intercala-se com pacotes, de até 5 m de siltitos carbonosos e raros leitos de carvão e de arenitos finos. Interpreta-se esta associação como de depósitos de canais distributários e baixios interdistributários. Na parte norte (Imbituva) e sul (São Mateus do Sul) ocorrem corpos de diamictitos no Membro Triunfo.

Lateralmente estas associações se interdigitam e

transicionam para as camadas Passinho, na parte inferior e, para arenitos bem selecionados siltitos e calcários do Membro Paraguaçu, na parte superior (fig. 1). A parte inferior do Membro Triunfo (CD) representa o avanço da condições continentais sobre as marinhas e a superior (BC) corresponde ao recuo e subsequente transgressão.

- Intervalo AB - Parte inferior do Membro Paraguaçu

É constituído de siltitos esbranquiçados a esverdeados, arenitos finos a muito finos, bem selecionados e delgadas camadas de calcário. O horizonte A, no topo, é uma camada de calcário contínua na área, tendo sido considerada como "marker". A base do intervalo apresenta no geral contato brusco com os siltitos, arenitos e diamictitos do Membro Triunfo, porém às vezes é gradacional. Interpreta-se esta associação como o registro de ambientes litorâneos dominados por ondas e localmente por marés.

b) Evolução Ambiental

A análise dos mapas e diagramas de fácies elaborados por Popp (1982) permite interpretar resumidamente a evolução da área da seguinte maneira:

- 19) No Permiano inferior (Artinskiano/Kunguriano), sobre um corpo aquoso marinho, houve a construção de um sistema deltaico lobado. Na parte inferior, esse sistema mostrava-se progradacional, formado pelos depósitos de pró-delta (Camada Passinho), de frente deltaica (associação silto-arenosa do intervalo CD) e planície deltaica (associação de arenitos e siltitos carbonosos do intervalo BC). Sobre a planície deltaica progradacional depositaram-se as primeiras camadas de carvão da região (fig. 2 do Popp), em São João do Triunfo e entre Teixeira Soares e Irati.
- 29) Essas condições de planície deltaica, com deposição local de carvão nos baixios interdistributários, permaneceram durante o intervalo BC, com aumento do afluxo de areia, já em condições de delta cuspidado, tendo em vista as fácies de canais anastomosados registradas e fácies de bar-

reiras litorâneas de alta energia de ondas, refletindo intenso retrabalhamento dos depósitos de canais. A área registra ainda o avanço de lobos glaciais locais, cujos depósitos remobilizados formaram os diamictitos.

- 39) No final do Kunguriano, a área constituía o sítio de deposição litorânea, dominada por ondas, em franca transgressão marinha (intervalo AB, Membro Paraguaçu), evoluindo para plataforma marinha até o Kasaniano (Formação Palermo).

5.4. Tipologia dos Jazimentos de Carvão

Os depósitos de carvão da área são todos de planície deltaica, formados em diques marginais e em baixios interdistributários. Em alguns locais ocorrem três camadas, como próximo a São Mateus do Sul e entre Teixeira Soares e Irati. Porém, suas espessuras não ultrapassam 0,40 m e encontram-se separadas por depósitos de arenitos de canais. Os carvões são autóctones e a flora detectada na área é indicativa de clima temperado úmido (Rossler, 1979).

5.5. Potencial de Carvão na Região

As ocorrências de carvão da área têm espessura e distribuição areal inexpressivas. O mapa de isólitais de carvão mostra a tendência para redução dos depósitos de carvão em direção ao interior da bacia (fig. 3).

As condições paleogeográficas (delta) foram favoráveis para a formação de turfeiras. Porém, as condições ambientais caracterizadas por elevado suprimento de clásticos, baixa taxa de subsidência, com ausência de subsidência diferencial, e a elevada energia do sistema de distributários e das ondas e marés litorâneas, foram altamente desfavoráveis à formação cumulativa, à expansão e à preservação das turfeiras.

RELAÇÕES FACIOLOGICAS INTERPRETADAS A PARTIR DE CORRELAÇÃO DE PERFIS - ÁREA NORTE - FIG 1

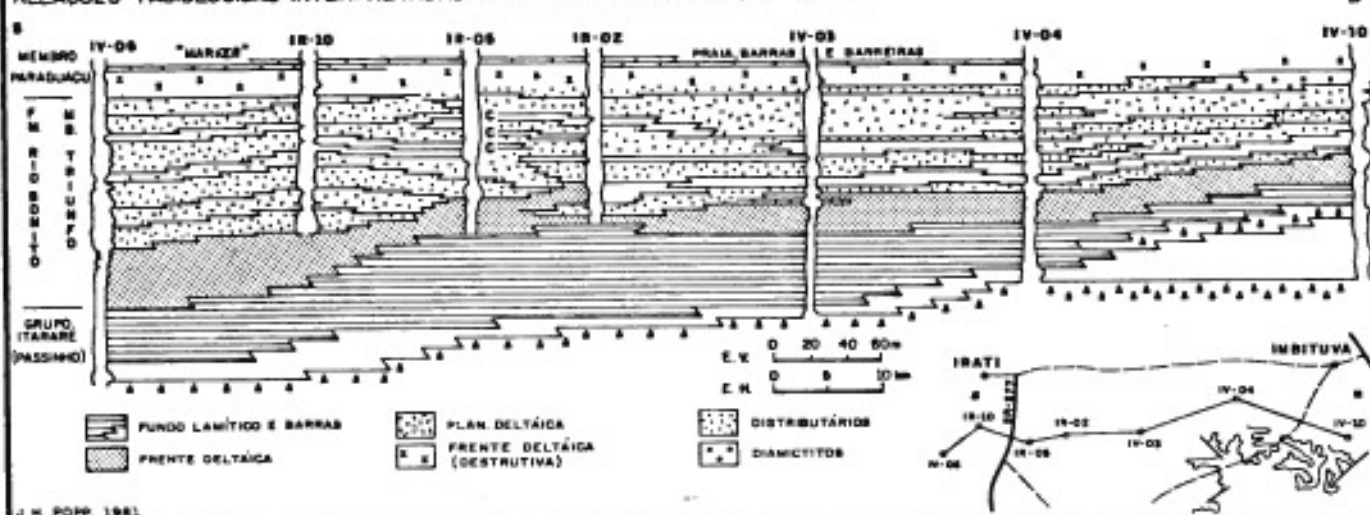
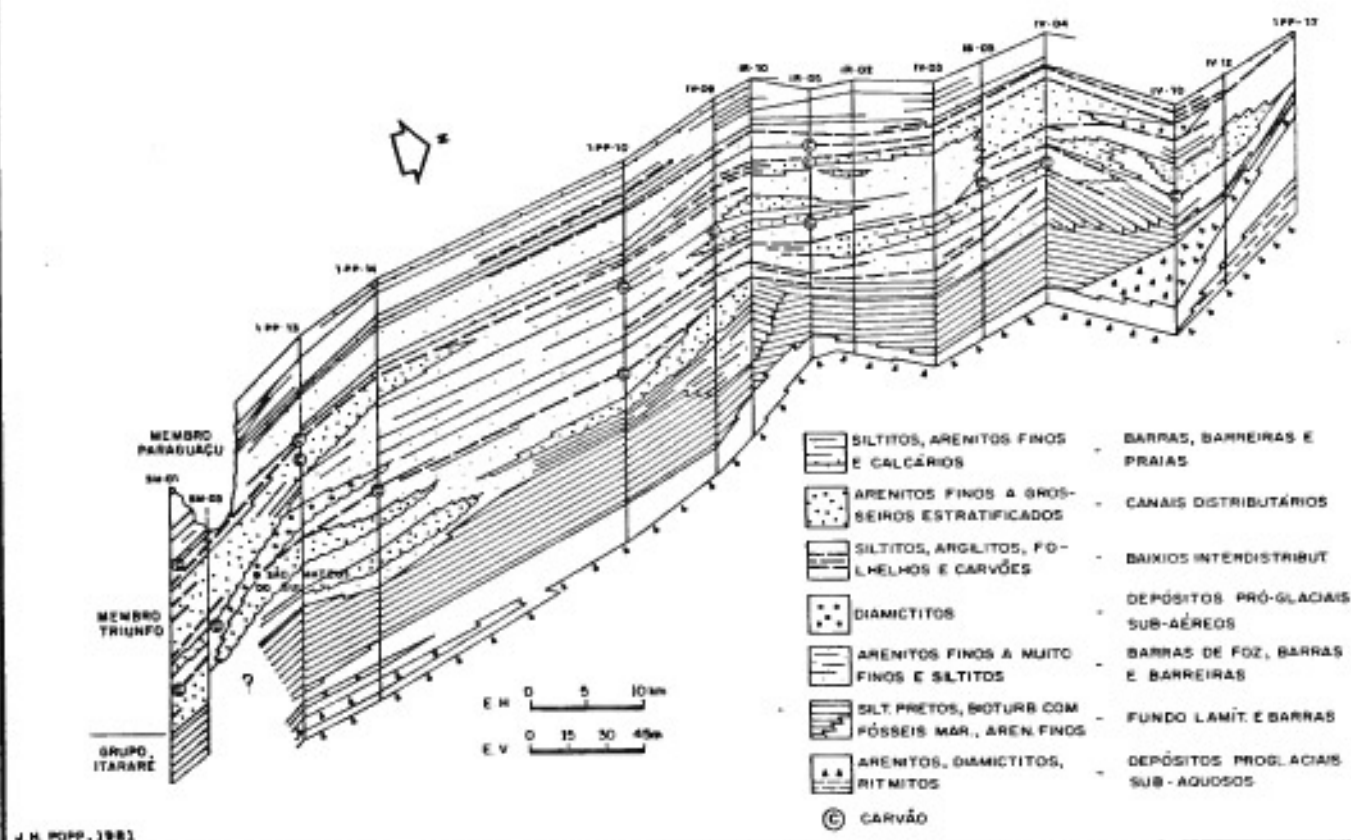
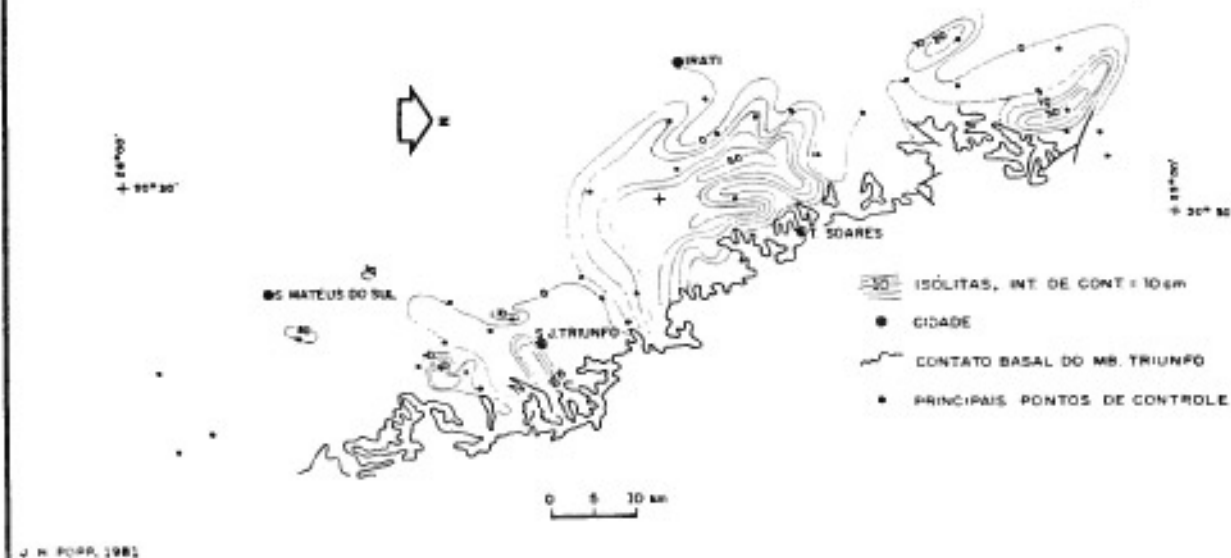


DIAGRAMA EM PAINEL DAS FÁCIES GENÉTICAS DOS SISTEMAS DE POSICIONAIS DA FORMAÇÃO RIO BONITO - FIG 2



MAPA DE ISÓLITAS DOS CARVÕES DA PORÇÃO SUPERIOR DO MEMBRO TRIUNFO - INTERVALO C-D - FIG 3



PROGRAMA DE SEMI-DETALHE

AVALIAÇÃO DE ZONAS DE INTERESSE

1-SÃO MATEUS DO SUL

2-SÃO JOÃO DO TRIUNFO

3-IRATI

4- OESTE DE IPIRANGA

5-MARINS

6-JOSÉ LACERDA - MONJOLINHO

7-HARMONIA

8-IBAITI - CARVÃOZINHO

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

PROJETO CARVÃO
PROGRAMAS DE SEMI-DETALHE
AVALIAÇÃO DE ZONAS DE INTERESSE

CONVENÇÕES

- 1 IBAITI-CARVÃOZINHO
- 2 HARMONIA
- 3 JOSÉ LACERDA-MONJOLIMHO
- 4 MARINS
- 5 OESTE DE IPIRANGA
- 6 IRATI
- 7 SÃO JOÃO DO TRIUNFO
- 8 SÃO MATEUS DO SUL

● CIDADE

— ESTRADA MUNICIPAL

— FERROVIA

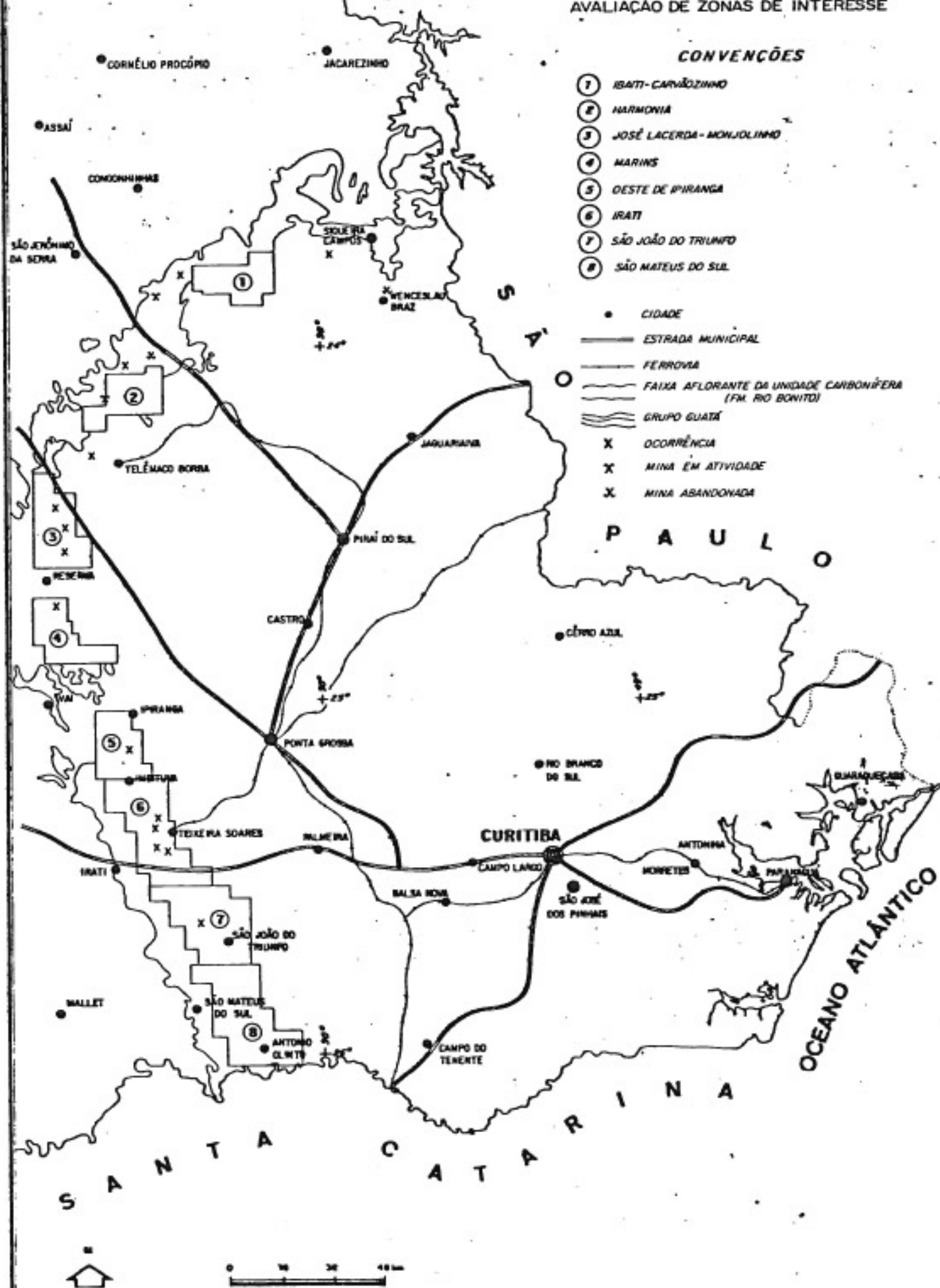
— FAIXA AFLORANTE DA UNIDADE CARBONÍFERA (FM. RIO BONITO)

— GRUPO GUATÁ

X OCORRÊNCIA

X MINA EM ATIVIDADE

X MINA ABANDONADA



III-1. AVALIAÇÃO DA ZONA DE INTERESSE IBAITI-CARVÃOZINHO

1.1. Generalidades

A área estudada (Convênio MINEROPAR/CPRM-1981) situa-se na porção setentrional do Estado do Paraná, entre o município de Ibaíti, a sudeste, e a localidade de Euzébio de Oliveira, a noroeste (Figura 1). Na região são conhecidos vários depósitos de carvão, dentre os quais destacam-se as jazidas da Cia. Carbonífera Cambuí e as minas abandonadas de Ibaíti e Carvãozinho, pertencentes ao Campo Carbonífero do Rio do Peixe.

Um volume grande de pesquisas isoladas foi realizado na área, especialmente para carvão e urânio, com a execução de mais de 50 perfurações. São disponíveis, ainda, mapas geológicos na escala 1:100.000 (Vieira e Maingue, 1972) e, em alguns locais, na escala 1:8.000 (DFPM-1942).

Na ficha anexa, estão discriminados os dados físicos do programa e de trabalhos anteriores, disponíveis na MINEROPAR.

1.2. Situação Geológica

Localizada no flanco norte do Arco de Ponta Grossa, a área encontra-se compartimentada por falhas com direção geral N45W e N45E, com rejeitos que vão desde alguns poucos metros até 50 metros, normalmente preenchidas por diabásio sob a forma de diques. A principal particularidade da estratigrafia na região é a perda das características das Formações Rio Bonito e Palermo, conforme definidas a sul, substituídas gradativamente pelas características da Formação Tatuí em direção ao norte.

Na área afloram sedimentos da parte superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul), do Grupo Guatã (Formação Rio Bonito e Palermo) e do Grupo Passa Dois (Formação Irati), cujas principais características acham-se sintetizadas na ficha anexa (Figura 3).

1.3. Análise Estratigráfica

Os depósitos basais do Membro Triunfo na área compõem-se de conglomerados e arenitos conglomeráticos cinzentos e avermelhados, com seixos e calhaus formados predominantemente por rochas sedimentares, em especial retrabalhadas do Grupo

Itararé. Corpos pelíticos intercalados na sequência mostram variação lateral acentuada para arenitos. As litofácies e espessura do intervalo indicam deposição em canais anastomosados numa paisagem erosiva, com relevo irregular, localmente confinada em paleo-vales.

A parte média e superior do intervalo compõe-se de siltitos e folhelhos de coloração cinza escura a preta e folhelhos carbonosos, com abundante pirita e delgadas lâminas de arenitos de granulação fina a muito fina, de corpos arenosos canelados e camadas de carvão e de siltitos de cor cinza com finas intercalações de calcário, em gradação para siltitos e calcários de cores variadas. Essa associação é interpretada como depositada em baixios interdistributários, mangues e lagunas protegidas por barreiras arenosas, associada a processos de supra-marés. A associação constituída de arenitos finos a muito finos, bem selecionados, com gradação na base para siltitos acinzentados, é interpretada como areias litorâneas.

Os depósitos sobrepostos, constituídos de siltitos com intercalações de calcários e de corpos lenticulares de arenitos finos a muito finos, bem selecionados, tem sua origem ligada à transgressão do Membro Paraguaçu; na parte norte e nordeste, esses sedimentos recobrem diretamente o paleo-relevo erosivo dos sedimentos glaciais (Figuras 5 e 6).

1.4. Geologia Econômica

O potencial para carvão na área estudada é muito pequeno. Na porção inferior a média do Membro Triunfo, o condicionamento dos ambientes a morfologia do relevo, configuraram uma zona desfavorável devido à mecânica de sedimentação: suprimento superior à subsidência e alta mobilidade dos canais em função do paleo-relevo. Na porção média a superior, o avanço rápido do sistema de planícies de marés e de plataforma carbonática por um lado, e a persistência, na época favorável, de canais distributários ativos e transgressão de areias litorâneas, em fases de reduzido afluxo, não permitiram o desenvolvimento de turfeiras expressivas. Mesmo nas áreas de maior favorabilidade o gradiente do relevo, à época da formação dos principais níveis de carvão, não propiciou proteção e condicionamento físico necessário ao desenvolvimento de extensos mangues costeiros.

Os jazimentos de carvão conhecidos na área (Ibaiti

✱

e Carvãozinho) possuem espessura pequena, raramente superior a 0,80 metros, descontinuidade lateral elevada e reservas não superiores a $0,5 \times 10^6$ toneladas. Resultados de análises disponíveis indicaram as seguintes propriedades: umidade de 1,5 a 9%, enxofre de 1,5 a 12% (em média 6%), cinzas de 23 a 45%, carbono fixo de 30 a 60%, baixo teor de matéria volátil, entre 5 a 8% e poder calorífico médio de 4500 kcal/kg. São classificados como carvões sub-betuminosos a betuminoso com características antracitosas, provavelmente resultantes de aquecimento produzido por intrusões de diabásio.

1.5. Avaliação Econômica

A possibilidade de serem descobertos outros jazimentos de carvão na área, além dos relatados, é mínima, tendo em vista o grau de conhecimento da faixa aflorante e o grande número de sondagens existentes. Toda a porção norte e nordeste não apresenta nenhuma perspectiva pela não deposição do Membro Triunfo, face à configuração paleotopográfica do Grupo Itararé.

Os jazimentos de Ibaiti e Carvãozinho merecem ser detalhados, principalmente em função de suas características antracitosas, devendo as pesquisas de detalhe ficar na dependência de estudos com vistas à possibilidade de redução do teor em enxofre desses carvões. (Vide itens IV-3 e IV-4).

DADOS TÉCNICOS

Programa Ibaiti/Carvãozinho Tipo Semi-Detalhe Escala 1:25.000 Área 250 km²
Município Ibaiti Distrito Ibaiti Início 05/81 Término 11/81
Empresa Responsável Mineropar Empresa Executora CPRM

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 248 Afloramentos de Carvão (nº) 43 Perfis (nº) 4
Cachimbos (nº) - Poços (nº) - Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) 15
Furos a Trado (m) - Furos (nº) - Sondagens (m) - Furos (nº) -

DADOS DISPONÍVEIS

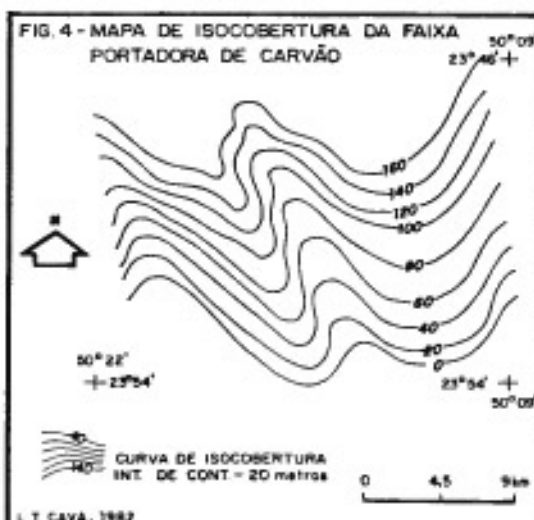
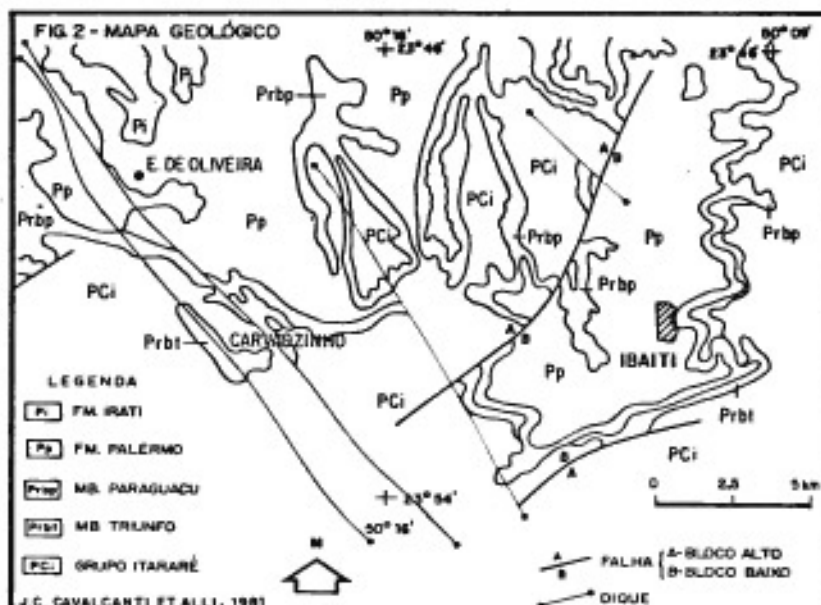
- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000, 1:25.000.
- Mapa litofaciológico 1:25.000.
- 02 mapas de litofácies da Formação Rio Bonito.
- 01 mapa de paleoambientes.
- 01 mapa de isópacas.
- 04 seções geológico-estruturais e estratigráficas.
- 70 análises físico-químicas.
- 24 análises petrográficas de rochas sedimentares.
- 45 furos de sondagens com perfis compostos (CNEM, 1970 e CPRM, 1976).
- São disponíveis ainda: mapa topográfico em escala 1:50.000 (IBGE), fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndice SF-22-Z-C-V-Aerodata)

FONTES DE CONSULTAS

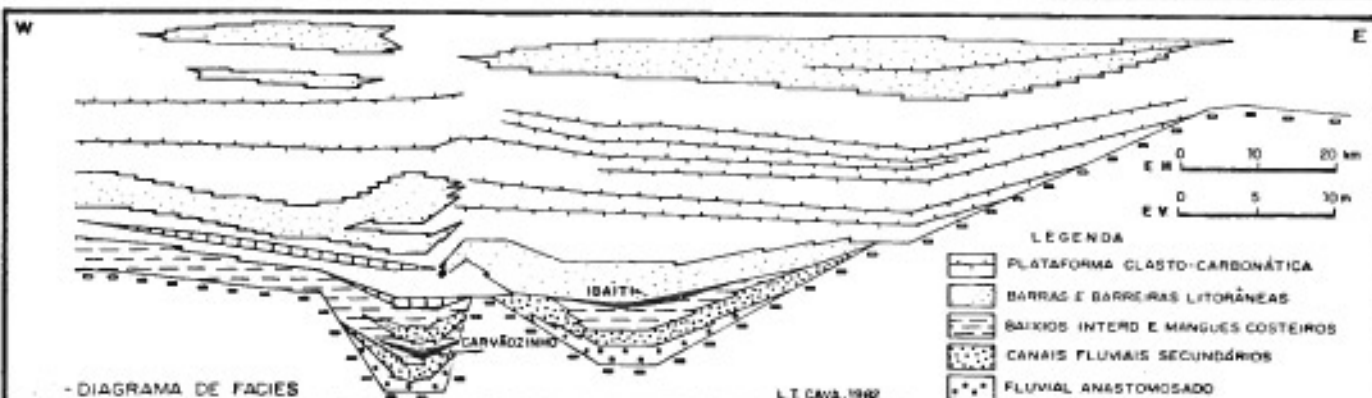
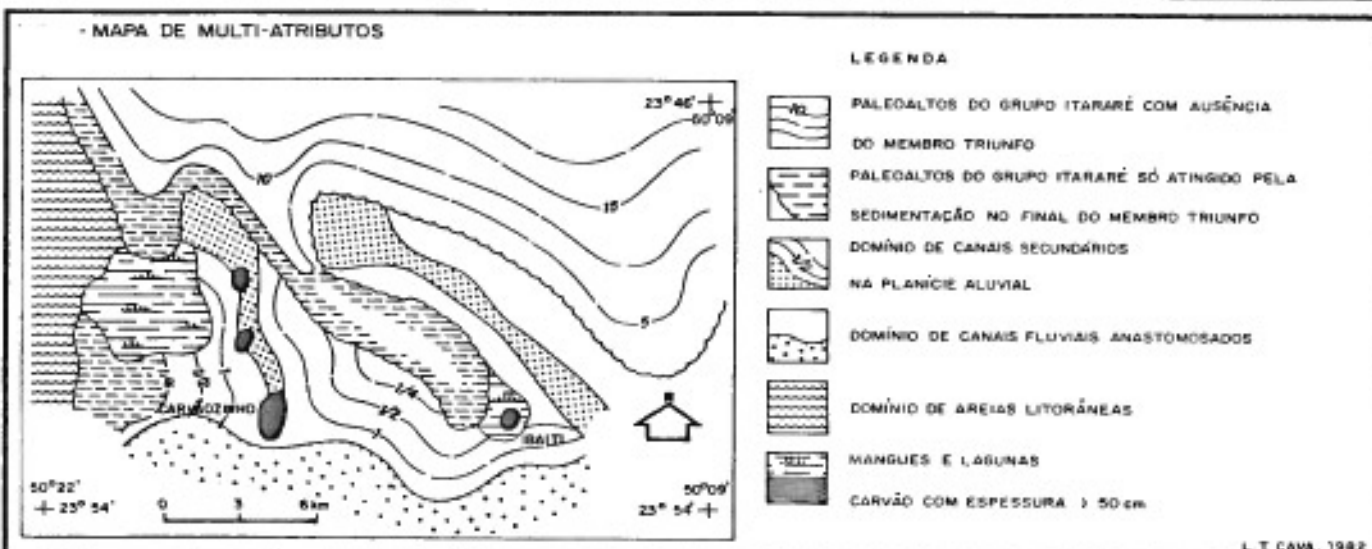
- Cava, L.T. - 1982 - Programa de Integração e Avaliação Regional-Área Figueira - Siqueira Campos - Mineropar.
- Cavalcante, J.C. et alli - 1981 - Projeto Ibaiti-Carvãozinho-Relatório de Etapa I, Fases 1 e 2, Convênio Mineropar/CPRM.
- Lenz, H. - 1977 - Carvão no Estado do Paraná - Tomo II - DNPM/DGM.
- Nagalli, J.T. et alli - 1978 - Projeto Siqueira Campos - Reconhecimento Radiológico - Relatório de Etapa - Vols. I, II e III - Nuclebrás.
- Passos, N. et alli - 1934 - Carvão Mineral de Barra Bonita e Carvãozinho Boletim 42 - Ministério da Agricultura - DFPM-DNPM

OBSERVAÇÕES

- A área encontra-se coberta por Alvará de Pesquisa de Máximo Pinheiro Lima Júnior, protocolizado no DNPM sob nº 2071/82.
- Mineropar: Alvará de Pesquisa DNPM nºs. 820.941/80 e 820.942/80.



COLUNA ESTRATIGRÁFICA						
GRUPO	FORM.	MEM-BRO	ESP. MED. (m)	DESCRIÇÃO SUMÁRIA	PRINC. ESTRUTURAS SEDIMENTARES	AMBIENTES
PARSEDOR	IRATI Pi		40	FOLHELHOS BETUMINOSOS, CINZA ESCURO, COM INTERCALAÇÕES DE CALCÁRIO CINZA.	PARALELA	PLATAFORMA RASA, RESTRITO
QUATÁ	PALERMO Pp		83	SILTITO CINZA ESVERDEADO COM NÍVEIS ARENOSOS E CALCÁRIOS	PARALELA BIOTURBAÇÃO FLASER	PLATAFORMA RASA
		SIDERÓPOLIS	0 A 10	ARENITO MUITO FINO A MÉDIO, SEM SELECCIONADO, CINZA A ESBRANQUECIDO	MARCAS ONDULADAS PARALELAS E MICRO-ESTRAT. CRUZADA	PRALA
		PARAGUACU Prb	120-130	ARENITOS/SILTITOS CINZA ESVERDEADOS, AMARONIZADOS, SILICIFICADOS, ÀS VEZES BIOT., INT. COM CALC.	MICROESTRAT. CRUZADA, PARALELA E ONDULADA, BIOTURB.	PLANÍCIE DE MARÉS
		TRIUNFO	0 A 80	ARENITO CINZA ESBRANQUECIDO, FINO A GROSSEIRO, NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS COM INTERCALAÇÕES DE SILTITOS, FOLHELHOS E CARVÃO	ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA, ONDULAÇÕES	FLUVIAL DELTAÍDO
ITARARÉ	PCI		725-800	DIAMICTITOS CINZA ESCURO, ARENITOS, SILTITOS, FOLHELHOS CINZA ESCURO, FOLHELHOS CHOCOLATE E CINZA, ARENITOS.	LAMINAÇÃO PARALELA RÍTMICA, CONVOLUTA E ESTRAT.	MARINHO, FLUVIO-GLACIAL, LAGUNAR, GLACIAL



III-2. AVALIAÇÃO DA ÁREA DO PROGRAMA DE TRABALHO HARMONIA

2.1. Generalidades

A área estudada (Convênio MINEROPAR/NUCLEBRÁS-1981), engloba parte da Bacia carbonífera do Rio Tibagi e encerra, além da jazida de carvão Monte Alegre, pertencente às Indústrias Klabin, várias minas abandonadas e dezenas de ocorrências de carvão. Localiza-se na porção sudeste do Estado do Paraná, nas proximidades de Telêmaco Borba e, dista cerca de 300 km de Curitiba.

A região tem sido alvo de estudos geológicos desde a década de 50, visando a pesquisa de carvão, urânio e petróleo, realizados pelo DNPM, CPRM, CNEN, Nuclebrás e Petrobrás. São disponíveis na área mapas geológicos 1:100.000, 1:25.000 e 1:10.000, seções de superfície e mais de 150 perfis de furos de sondagens (Vieira e Mainque, 1973, Nuclebrás, 1981 e CNEN, 1970).

Os dados físicos do programa e as informações das pesquisas anteriores, disponíveis na Mineropar; acham-se sintetizadas na tabela anexa.

2.2. Situação Geológica

Situada na Charneira do Arco de Ponta Grossa, a área apresenta exposições de rochas da porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul), Grupo Guatã (Formações Rio Bonito e Palermo) e Grupo Passa Dois (Formações Irati, Serra Alta e Terezina), cujas principais características estão sumarizadas na Figura 3. Estruturalmente está compartimentada em blocos delimitados por sistema de falhas verticais N45-60W, com rejeitos variáveis, por vezes superiores a 100 metros, na maioria dos casos preenchidos por diques de diabásio. No geral os blocos estão adernados para norte, em forma escalonada, com o lado alto a sul.

2.3. Análise Estratigráfica

O Membro Triunfo, unidade portadora de carvões, constitui-se, na parte basal, por arenitos médios a grosseiros e intercalações de conglomerados, com estratificação cruzada incipiente e seixos imbricados, e por corpos lenticulares de arenitos estratificados finos a grosseiros em gradação no topo para siltitos cinza escuros, folhelhos carbonosos e delgadas ca

madras de carvão. Suas características denotam deposição inicial em uma passagem erosiva, com relevo irregular, confinada em paleo-vales. São interpretados como depósitos de pequenos leques tipo piemonte e canais anastomosados em transição para planície de rios meandrantos. Na porção sul da área mostram retrabalhamento por ondas.

Na porção média a superior ocorrem siltitos escuros, folhelhos carbonosos, intercalações de delgadas camadas de arenitos finos com restos carbonosos e corpos arenosos acanalados e camadas de carvão, interpretados como depósitos formados em canais e baixios interdistributários na planície deltáica. Subjacentes aos depósitos do Membro Paraguaçu ocorrem arenitos bem selecionados com gradação na base e no topo para siltitos, com marcas onduladas e intercalações de siltitos carbonosos e lâminas de carvão. É interpretada como depósitos de barreiras, praias e lagunas. Na figura 4, é mostrado a distribuição dos ambientes à época do início da formação dos principais níveis de carvão na região.

2.4. Geologia Econômica

Na região estudada todo o Membro Triunfo é portador de sedimentos carbonosos. As ocorrências de carvão contidas na porção inferior do Membro Triunfo apresentam espessura reduzida, com valores máximos de 0,10m e rápida variação lateral para siltitos. Nesse intervalo o potencial para carvão é muito pequeno: o elevado afluxo de terrígenos, a alta energia das correntes e a grande mobilidade dos canais impediram o desenvolvimento e preservação de turfeiras.

Na porção média a superior os carvões são extensivos, situam-se na área de domínio da planície deltáica e apresentam características de carvões formados junto a canais principais ou em laguna-barreira, em sequência transgressiva. Neste intervalo foram identificadas 2 (duas) camadas, agrupadas em dois compartimentos distintos: Área do Acompanhamento das Minas (distrito de Salto Aparado) e Área das Antas.

No primeiro, encontram-se 20 (vinte) ocorrências aflorantes, ocupando uma faixa de 10 km de largura no sentido NE/SW, numa área mínima de 25 km². No sentido N e NW, a faixa não está suficientemente delimitada e a SE está balizada pelos afloramentos do Grupo Itararé.

No segundo, a única ocorrência conhecida correspon

de a uma lente de carvão com cerca de 0,5 km de largura e comprimento estimado de 0,7 km e espessura máxima entre 0,70 a 0,80m, parcialmente lavrada, existindo apenas pequenas parcelas em algumas exposições superficiais.

Assinala-se ainda que, na porção NW, no limite da área mapeada, sondagens efetuadas cortaram camadas de carvão com espessura em torno de 0,20 metros. Nesta mesma faixa (Ribeirão das Antas), em direção noroeste, foram cortadas pelos furos H-34 e H-30 camadas de carvão com espessuras de 0,66 a 0,82m respectivamente.

Dentre essas camadas, somente a inferior é que apresenta potencial econômico apesar de mostrar descontinuidade lateral elevada com frequentes adelgaçamentos bruscos, mesmo quando o pacote carbonoso ao qual está intercalada seja relativamente extenso. O mesmo se processa também na área de maior desenvolvimento dos carvões, onde a camada localmente desaparece, retornando em seguida a valores expressivos.

A camada é geralmente constituída por um único leito de carvão, com espessura máxima de 1,1m e raras ocorrências de estêreis. Está representada por carvões detríticos medianamente brilhantes e são descritos na área do Acampamento das Minas como carvões detríticos brilhantes com lâminas grossas dominantes e leitos (2 a 4 cm) de vitrênio. Resultados de análises disponíveis, permitem classificá-los como carvão betuminoso alto volátil, variando de C a A, provavelmente esta variação resulta do aquecimento local produzido por diques de diábasio.

De maneira geral o carvão apresenta as seguintes especificações: umidade de 2,5 a 7%, matéria volátil de 12 a 35%, carbono fixo de 33 a 45%, teor de cinzas de 25 a 45%, enxofre de 3,7 a 11% e poder calorífico de 3500 a 6000 kcal/kg.

2.5. Avaliação Econômica

As perspectivas para a descoberta de novos jazimentos de médio e grande porte são reduzidas na área, em função da elevada densidade de furos de sondagens e do caracter desfavorável das fácies propícias a geração de carvões.

A possibilidade de serem descobertas pequenas jazidas é mínima, tendo em vista o grau de conhecimento da faixa aflorante. Das ocorrências estudadas, somente a de Ribeirão das Antas merece ser detalhada. (Item IV-5).

DADOS TÉCNICOS

Programa Harmonia Tipo Semi-Detalhe Escala 1:10.000 Área 290 km²
Município Telêmaco Borba Distrito Telêmaco Borba Início 08/80 Término 07/81
Empresa Responsável Mineropar Empresa Executora Nuclebrás

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 753 Afloramentos de Carvão (nº) 25 Perfis (nº)
Cachimbos (nº) 5 Poços (nº) - Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) 04
Furos a Trado (m) - Furos (nº) - Sondagens (m) - Furos (nº) 02

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000 e 1:25.000.
- Mapas litofaciológicos em escala 1:10.000.
- Mapas com seleção de áreas potenciais para carvão.
- 02 mapas de síntese em escala 1:25.000.
- 02 mapas de localização dos afloramentos.
- Mapa de isôpacas do carvão (área de Monte Alegre III).
- 09 Análises físico-químicas.
- 05 colunas litofaciológicas em escala 1:150
- Fichas de descrição de afloramentos de carvão.
- 40 furos de sondagem com perfis compostos (Projeto Failing, CNEM e Projeto Carvão, Mineropar).
- São disponíveis ainda: mapa topográfico na escala 1:100.000; fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndice SG-22-X-A-I, Aerodata) e em escala 1:70.000 (Cruzeiro do Sul).

FONTES DE CONSULTAS

- Chiavegatto, J.R.S. et alli - 1981 - Projeto Harmonia-Mapeamento Geológico. Relatório Final - Convênio Mineropar/Nuclebrás.
- Francesconi, O. et alli - Projeto Curiúva-Convênio CNEM/CPRM - São Paulo.
- Lenz, H. 1977 - Carvão no Estado do Paraná - Tomo II - DNPM/DGM.
- Oliveira, G.M.A. et alli - 1962 - Carvão Mineral do Paraná, 2a. parte, Campo Carbonífero do Rio Tibagi - MME (DNPM, DFPM) Bol. nº 111, RJ.
- Soares, P.C. e Cava, L.T. - 1981 - Programa de Integração e Avaliação Regional. Área Figueira - Telêmaco Borba - Convênio SG-MME/Mineropar.

OBSERVAÇÕES

- Alvarás de Pesquisa: DNPM nº 821.034/80 a 821.038/80; 820.299/81 a 820.302/81 e 821.019/81 (Mineropar).

PROGRAMA HARMONIA

FIG 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

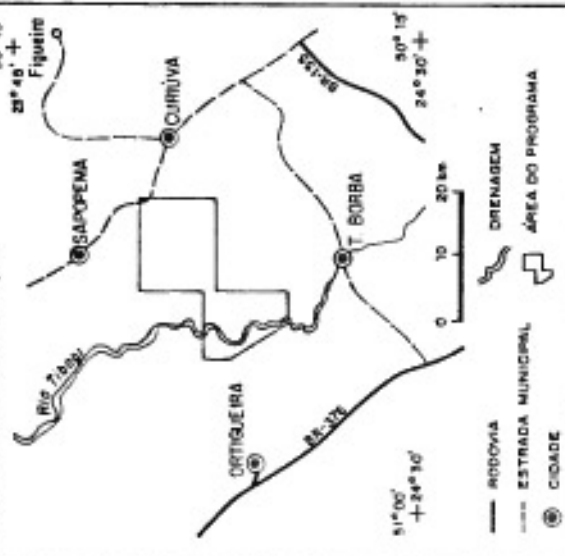


FIG 2 - MAPA GEOLOGICO



CONVENÇÕES

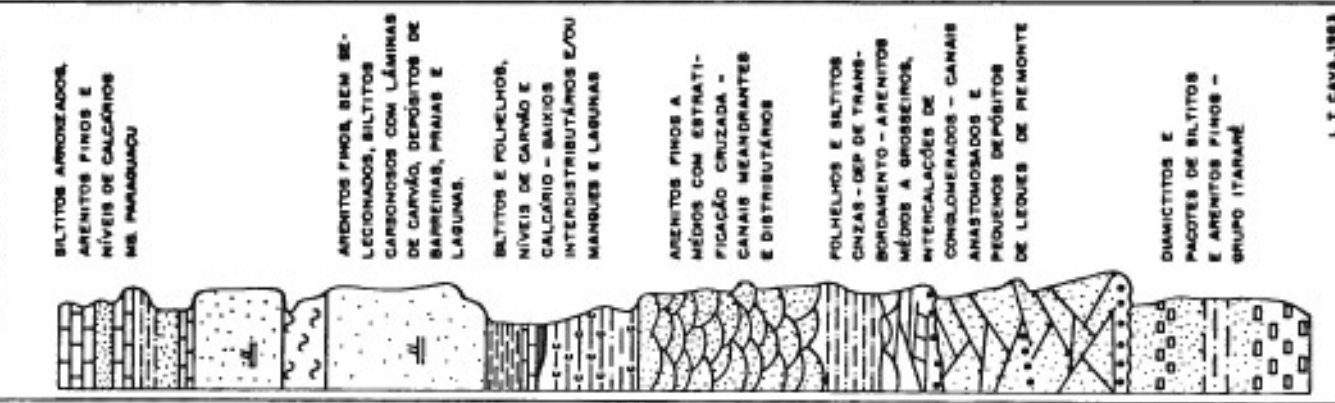
- INTRUSIVOS BÁSICOS
- FORMAÇÃO TERESINA
- FORMAÇÃO SERRA ALTA
- FORMAÇÃO IRATI
- FORMAÇÃO PALERMO
- MEMBRO PARAGUACU
- MEMBRO TRUINHO
- GRUPO ITARARÉ
- DIQUE DE DIABÁSIO
- FALHA A-BLOCO ALTO B-BLOCO BAIXO
- MINA DE CARVÃO

J.R. CHAVEGATTO, ET ALII, 1981

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

GRUPO	POSM	MEMBRO	ESP. M (m)	DESCRIÇÃO DA MARIÁ	PRINC. ESTRUT. SEDIMENTARES	AMBIENTES
PARSADA DOIS	TERESINA	PI	3500-800	ARENITOS DE SILTITOS E ARGILITOS MUITO FINOS, INTERCALADOS COM LÂMINAS DE CARVÃO	MARGAS ONDULADAS, MICROPLASER, MICROPLASER, MICROPLASER	PLANÍCIE DE MARES
	SERRA ALTA	Pp	NO	ARENITOS, POLVILHOS E SILTITOS CINZA ESCURO A PRETO	PARALELA	PLATAFORMA NABA
	IRATI	PI	40	POLVILHOS BETUMINOSOS, CINZA ESCURO, COM INTERCALAÇÃO DE CARVÃO CINZA	PARALELA	PLATAFORMA NABA, RESTREITO
	PALERMO	Pp	80	SILTITO CINZA, REVERTECIDO COM NÍVEIS ARENOSOS E CALCANHOS	PARALELA, MICROESTRAT. PLASER	PLATAFORMA NABA
PARSADA DOIS	TRUINHO	PI	0-10	ARENITO MUITO FINO A MÉDIO, SEM SELECIONADO, CINZA ESCURO, COM INTERCALAÇÃO DE CARVÃO	MARGAS ONDULADAS, MICROESTRAT. PLASER	PRIMA
	TRUINHO	PI	0-10	ARENITOS/SILTITOS CINZA ESCURO, COM INTERCALAÇÃO DE CARVÃO	MARGAS ONDULADAS, MICROESTRAT. PLASER	PLANÍCIE DE MARES
	TRUINHO	PI	0-10	ARENITOS/SILTITOS CINZA ESCURO, COM INTERCALAÇÃO DE CARVÃO	MARGAS ONDULADAS, MICROESTRAT. PLASER	PLANÍCIE DE MARES
ITARARÉ	PC1		750-850	DIABÁSIO, SILTITOS, POLVILHOS, ARGILITOS, COM INTERCALAÇÃO DE CARVÃO	ESTRATIFICADO, ONDULADO, LÂMINAS FINAS	FLUVIAL DELTAÍCO

COLUNA LITOFACIOLÓGICA



L.T. CAVA, 1983

P.C. SOARES, 1981

III-3. AVALIAÇÃO DA ZONA DE INTERESSE JOSÉ LACERDA-MONJOLINHO

3.1. Generalidades

A área estudada (M.V.F.Dias, 1982) situa-se a sudoeste da sede municipal de Telêmaco Borba, região centro-nordeste do Estado do Paraná. O interesse no desenvolvimento de trabalhos de pesquisa na região deve-se ao conhecimento de algumas ocorrências de carvão (Gold, 1966) e a sua localização, nas proximidades dos jazimentos de Salto Aparado e Campina dos Pupos. São disponíveis sobre a área mapas geológicos na escala 1:100.000 (Vieira e Maingue, 1972) e 08 perfis de sondagens (Nuculan, 1977 e Mineropar, 1981). Na ficha anexa são discriminados os dados físicos do programa e de trabalhos anteriores, em disponibilidade na Mineropar.

3.2. Situação Geológica

A área está compartimentada por falhas verticais que produzem escalonamentos, com o lado alto a NE, geralmente preenchidas por diabásio sob a forma de diques. Os principais falhamentos possuem direção N30-60W e rejeitos estimados em até 130m. Secundariamente ocorrem falhas NE, de difícil identificação. As camadas possuem direção entre N10-70W com mergulho de 3 a 4° para SW.

As unidades estratigráficas aflorantes são de idade permiana e representadas pela porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul), Grupo Guatã (Formações Rio Bonito e Palermo) e Grupo Passa Dois (Formações Irati, Serra Alta e Terezina).

3.3. Análise Estratigráfica

O Membro Triunfo, unidade portadora de carvões, acha-se em contacto erosivo e localmente transicional com os sedimentos da Formação Rio do Sul. Na sua porção basal predominam corpos de arenitos finos a conglomeráticos, formando sequências granodecrescentes com estratificação cruzada acanalada, em transição para siltitos cinza escuros a claros, bioturbados, com laminação paralela e ondulada. Nesses sedimentos, por vezes, ocorrem folhelhos carbonosos com raras galhas de vitrênio. Esta associação é interpretada como depósitos formados num sistema fluvial meandrante. A porção média do intervalo é consti-

constituída por duas associações litológicas: a associação siltico-arenosa está representada por camadas arenosas finas a médias interdigitadas com sedimentos silticos. Na base e topo desta associação predominam arenitos esbranquiçados finos a médios, com diminuição granulométrica ascendente e estratificações cruzadas planar e acanalada. A fração intermediária, portadora de carvão, está representada por arenitos finos e siltitos cinza claros com nódulos de pirita e localmente cimento carbonático. Estratificação lenticular "flaser", além de bioturbação são as estruturas mais comuns. Interpreta-se essa associação como depósitos de canais distributários e baixios inter distributários na planície deltáica. A pelito-carbonosa, constitui-se de siltitos cinza escuros, siltitos arenosos e arenitos finos esbranquiçados. A presença de bioturbação e bolas de areia é a sua característica mais proeminente, além de estratificação microcruzada, ondulada, lenticular e marcas de ondas. A presença de nódulos de pirita e níveis com cimento carbonático é também verificada. O ambiente interpretado para esta associação é o de laguna ou baía inter-lobo, associado a depósitos de barras e barreiras litorâneas.

A porção superior do intervalo compõe-se de arenitos médios a grosseiros com intercalações de níveis conglomeráticos e secundariamente de siltitos cinza esverdeados. A estrutura sedimentar mais frequente é a estratificação cruzada acanalada conferida por seixos; gradação normal e inversa e seixos imbricados são comuns nos clásticos grosseiros, implicando deposição em canais com alta energia e carga. O ambiente sugerido para essa associação é de planície deltáica dominada por canais distributários de caráter anastomosado.

Os depósitos sobrejacentes, constituídos por arenitos finos a muito finos, bem selecionados, e siltitos variegados, com marcas onduladas e estrutura lenticular e "flaser", são estéreis para carvão e tem sua origem ligada à transgressão do Membro Paraguaçu.

3.4. Geologia Econômica

Estudos de âmbito regional (L.T.Cava, 1983) efetuados na região indicam que os leitos de carvão acumularam-se sobre lobos deltáicos, preferencialmente nos baixios interdistributários e eventualmente em pequenas lagunas e mangues protegidos por barras e barreiras litorâneas, num sistema deltáico re

trogradacional. Embora com condições favoráveis sob o ponto de vista paleogeográfico, as condições ambientais caracterizadas pelo elevado suprimento de clásticos e elevada energia dos sistemas de distributários e do ambiente litorâneo não permitiram a expansão e preservação de turfeiras extensas.

Os trabalhos de semi-detálhe realizados na área indicaram que, embora o nível carbonoso seja de relativa continuidade, o desenvolvimento da camada de carvão se dá de forma descontínua e com espessura pouca expressiva (0,19m).

Resultado de análise disponível (Lenz, 1977), mostra as seguintes propriedades da camada de carvão: umidade 8,6%, matéria volátil 28,8%, cinzas 39,9%, enxofre de 0,3%, poder calorífico de 3026 kcal/kg, classificando-o como carvão betuminoso alto volátil, na transição para carvão sub-betuminoso.

3.5. Avaliação Econômica

A área não apresenta perspectivas de conter jazimentos de carvão que possam vir a ser economicamente exploráveis. Na faixa de afloramento, a espessura encontrada foi uma camada de 0,19 metros de carvão, o que a priori, não justifica o desenvolvimento de trabalhos com maior detalhe.

DADOS TÉCNICOS

Programa José Lacerda/Monjol. Tipo Semi-Detalhe Escala 1:25.000 Área 280 km²
Município Reserva - T. Borba Distrito Reserva - T. Borba Início 01/82 Término 06/82
Empresa Responsável Mineropar Empresa Executora Mineropar

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 215 Afloramentos de Carvão (nº) 05 Perfis (nº) 18
Cochimbos (nº) - Poços (nº) 05 Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) -
Furos a Trado (m) - Furos (nº) - Sondagens (m) - Furos (nº) 3

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000, 1:50.000 e 1:25.000.
- 03 Seções de correlação estratigráfica dos poços RS-02/08/09/17/18; MS-02/03/05 e MJ-01/04/06/07.
- 01 Seção em painel ao longo dos furos MJ-03, MJ-02/05/06/07, RS-02/08/09/17.
- 01 perfil estrutural entre os poços RS-02/08/09/17/18.
- 01 análise físico-química.
- 09 furos de sondagem com perfis compostos (MO-01/02, MJ-01/02/04 e RS-02/08/09/17 e 18).
- São disponíveis ainda: mapa topográfico escala 1:100.000 (IBGE) e fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndice SG-22-X-A-I e SG-22-X-A-IV, Aerodata) e 1:70.000 (Cruzeiro do Sul).

FONTES DE CONSULTAS

- Cava, L.T. - 1983 - Programa de Integração e Avaliação Regional - Área Ipiranga - Telêmaco Borba - Mineropar.
- Dias, M.V.F. - 1982 - Programa José Lacerda/Monjolinho - Relatório Final - Convênio Mineropar-SG/MME.
- Gold, O. - 1966 - "Appraisal of the coal possibilities in the carboniferous belt of the states Sta Catarina-Paraná-São Paulo, Preliminary study - Koelm.
- Lenz, H. - 1977 - Carvão no Estado do Paraná - Tomo II - DNPM/DGM.

OBSERVAÇÕES

- A área não se encontra coberta por Requerimento de Pesquisa.

III-4. AVALIAÇÃO DA ZONA DE INTERESSE MARINS

4.1. Generalidades

Os trabalhos realizados resultaram do Contrato de Prestação de Serviços nº 003/81, firmado entre a Mineropar e a Tecnotema. A área estudada ocupa uma extensão de 198 km² e se localiza na porção centro-leste do Estado do Paraná, 12 km a sul da cidade de Reserva (Figura 1). São disponíveis mapas geológicos na escala 1:100.000, perfis de 08 furos de sondagens (Nuclan, 1978 e Mineropar, 1981) e vários perfis de campo (Nuclan, 1978). Na ficha anexa acham-se discriminados os dados físicos do programa e resultados de trabalhos anteriores, em disponibilidade na Mineropar.

4.2. Situação Geológica

A área situa-se no flanco sul do Arco de Ponta Grossa e apresenta, no geral, pequenos falhamentos N45-70W, por vezes preenchidos por diabásio. Na porção noroeste ocorre extenso sill de diabásio, com espessura superior a 140 metros.

As unidades estratigráficas aflorantes acham-se representadas pela porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul), Grupo Guatã (Formações Rio Bonito e Palermo) e Grupo Passa Dois (Formações Irati, Serra Alta e Terezina), cujas principais características são sintetizadas na Figura 3.

4.3. Análise Estratigráfica

A sequência analisada envolve a porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul), os depósitos flúvio-deltáicos do Membro Triunfo e a sedimentação litorânea da base do Membro Paraguaçu.

O topo do Grupo Itararé constitui-se de sedimentos glaciênicos representados por lamitos conglomeráticos (diamictitos) intercalados com arenitos finos e siltitos laminados; na porção centro-norte da área interdigitam-se com siltitos micáceos cinzentos, folhelhos escuros e arenitos finos com laminação paralela, ondulada e níveis fossilíferos (branquiópodos e pelecípodos), depositados sob condições essencialmente marinhas (Folhelho Passinho).

A porção basal do Membro Triunfo compreende duas associações litológicas: a siltito-arenosa, constituída por

arenitos muito finos a finos, bem selecionados, e siltitos micáceos bioturbados, com restos carbonosos e estruturas sedimentares do tipo estratificação paralela, micro-estratificação cruzada e marcas onduladas, é interpretada como depósitos de barra de foz de distributários e de barras e barreiras litorâneas. A outra, sobreposta e, em contacto transicional, por vezes erosivo, compõe-se de corpos arenosos médios a grosseiros, mal selecionados, com níveis conglomeráticos intercalados. As sequências são granodecrescentes e apresentam como estrutura sedimentar mais comum a estratificação cruzada. Lateral e verticalmente gradam para siltitos e folhelhos carbonosos com raros leitos de carvão com laminação paralela, ondulada e bioturbação. Esta associação é interpretada como sendo de canais distributários e baixios interdistributários na planície deltáica.

Na porção média e superior do Membro Triunfo permanecem, na área, as condições de planície deltáica com deposição local de carvão em baixios interdistributários; corpos ocasionais de diamictitos intercalados na sequência refletem o último episódio glacial na área. Trabalhos de cunho regional realizados (L.T.Cava, 1983) indicam para o intervalo predomínio de condições destrutivas, evidenciadas pela associação de canais distributários anastomosados e areias litorâneas, estas formadas do intenso retrabalhamento dos depósitos de canais.

Ao final da sedimentação Triunfo a área de sítio da deposição de arenitos finos bem selecionados, siltitos variegados e delgadas camadas de calcário, formados em ambientes litorâneos dominados por ondas e localmente por marés da base do Membro Paraguaçu.

4.4. Geologia Econômica

As mais expressivas ocorrências de carvão detectadas na área situam-se na porção superior do Membro Triunfo, em depósitos interpretados como de baixios interdistributários e diques marginais na planície deltáica, vinculados à fase transgressiva do Membro Paraguaçu (Chiavegato et alii, 1981).

O blobo Marins-Fazenda Marçal, com cerca de 27,5 km² foi o que melhor potencial apresentou, pela presença de camadas de carvão com espessura de até 0,50 metros, cobertura entre 0 a 50 metros e recursos em carvão da ordem de 650.000 toneladas. Resultados de análises disponíveis indicaram para a camada de carvão as seguintes propriedades: umidade de 8 a 24%,

carbono fixo até 42%, teor de cinzas de 23 a 40%, enxofre de 0,2 a 6,7% e poder calorífico máximo de 5.800 kcal/kg; são classificados como carvões betuminosos alto volátil B/C.

4.5. Avaliação Econômica

As perspectivas de serem descobertas novos jazimentos na área são remotas em razão do conhecimento atual da faixa aflorante e do caráter desfavorável das fácies portadoras dos leitos de carvão (fácies destrutivas). Apenas o depósito Fazenda Marçal merece ser detalhado (item 4.7).

DADOS TÉCNICOS

Programa Marins Tipo Semi-Detalhe Escala 1:25.000 Área 198 km²
Município Reserva Distrito Marçal-M.Chato Início 02/81 Término 07/81
Empresa Responsável Mineropar Empresa Executora Tecnotema

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 374 Afloramentos de Carvão (nº) 10 Perfis (nº) 73
Cachimbos (nº) - Poços (nº) - Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) 07
Furos a Trado (m) - Furos (nº) - Sondagens (m) 471,60 Furos (nº) 05

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000, 1:50.000, 1:25.000.
- Mapa faciológico na escala 1:25.000.
- 02 seções estratigráficas.
- 13 seções geológicas.
- 56 perfis estratigráficos.
- 02 diagramas estratigráficos.
- 07 análises físico-químicas, petrográficas e paleobotânicas.
- 08 furos de sondagem com perfis compostos (R-01/02/03/04-RS-12/13 e 14).
- São disponíveis ainda: mapa topográfico em escala 1:50.000 (SGE); fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndices SG-22-X-A-IV, Aerodota) e 1:70.000 (Cruzeiro do Sul).

FONTES DE CONSULTAS

- Cava, L.T. - 1983 - Programa de Integração e Avaliação Regional - Área Ipiranga - Telêmaco Borba - Relatório Final - Mineropar.
- Garcia, A.J.V. et alli - 1981 - Projeto Marins - Relatório Final - Tecnotema - Convênio Mineropar-SG/MME.
- Lenz, H. - 1977 - Carvão no Estado do Paraná - Tomo II - DNPM/DGM.
- Medeiros, R.A. et alli - 1971 - Projeto Rio Bonito - Relatório 40 e 413 - Petrobrás - Desul.

OBSERVAÇÕES

- A área encontra-se coberta por Alvarás de Pesquisa da Mineropar protocolizados no DNPM sob nºs 820.948/80 e 820.949/80

PROGRAMA MARINS
FIG 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

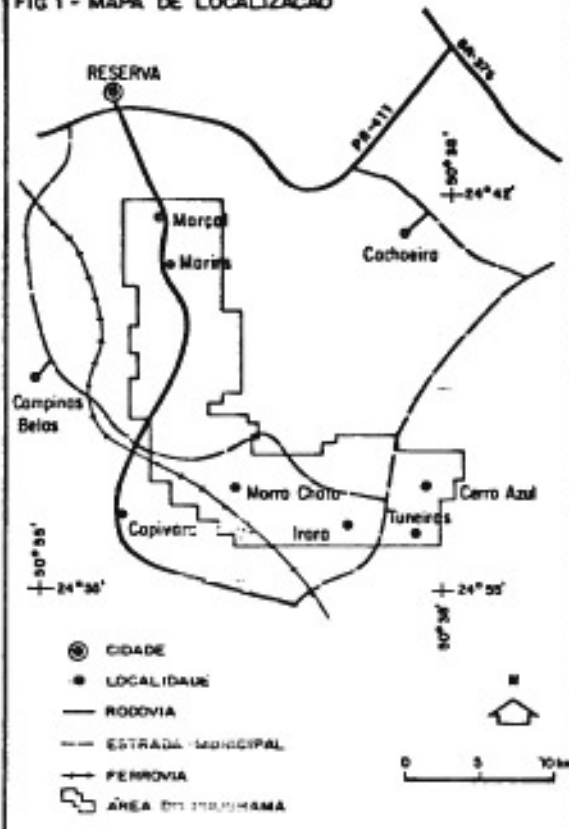


FIG. 2 - MAPA GEOLÓGICO

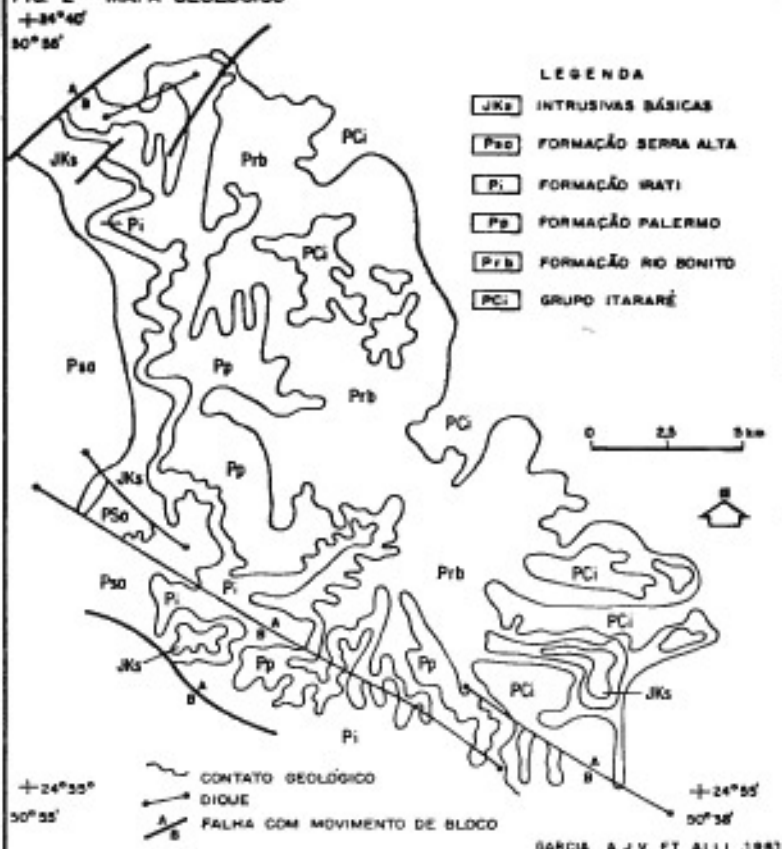


FIG. 4 - COLUMA LITOFACIOLÓGICA

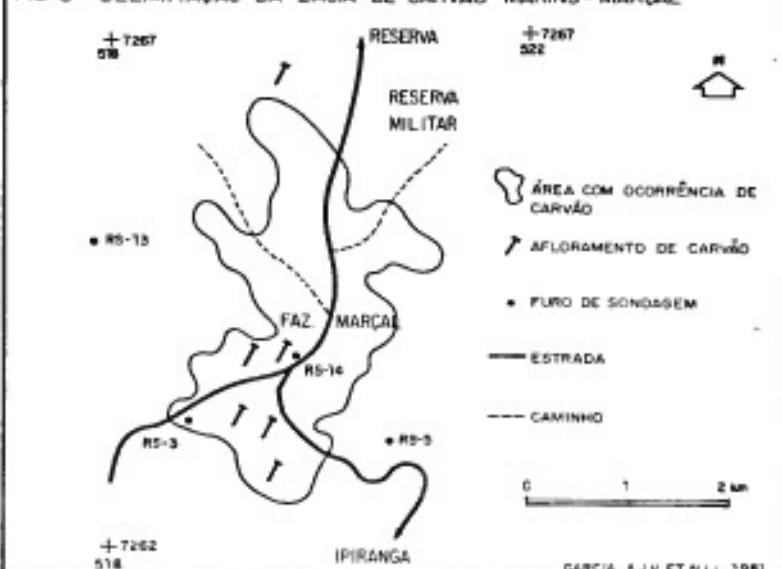


FIG 3

COLUMA ESTRATIGRÁFICA

GRUPO	FORM.	MEMBRO	ESPESS. MÉDIA (m)	DESCRIÇÃO SUMÁRIA	PRINC. ESTRUT. SEQUENCIAIS	AMBIENTES
PARAGUÁ	SERRA ALTA Psa		80	ARGILITOS, FOLHELHOS E SILTITOS CINZA ESCURO A PRETO	PARALELA	PLATAFORMA RASA
	IRATI Pi		40	FOLHELHOS BETUMINOSOS, CINZA ESCURO COM INTERCALAÇÕES DE CALCÁRIO CINZA	PARALELA	PLATAFORMA RASA, RESTRITO
GUATÁ	PALERMO Pp		85	SILTITO CINZA ESVERDEADO COM NÍVEIS ARENOSOS E CALCÁRIOS	PARALELA BIOTURBADAÇÃO FLASER	PLATAFORMA RASA
	SIDERÓPOLIS		0 a 10	ARENITO MUITO FINO A MÉDIO, SEM SELECIONADO, CINZA A ESBRANQUIÇADO	MARCAS ONDULADAS, PARALELAS E MICRO ESTRAT. CRUZADA	PRAIA
	PARAGUÁ		120 a 130	ARENITOS/SILTITOS CINZA ESVERDEADOS, AMARILHADOS, SILICADOS, AS VEZES INT. COM CALCÁRIO	BIOTURBADAÇÃO, PARALELA E ONDULADA, BIOTURB.	PLANÍCIE DE MARÉ
	TRINHO		40 a 90	ARENITO CINZA ESBRANQUIÇADO, FINO A GROSSEIRO, NÍVEIS CONS. COM INT. DE SILTITOS, FOLHELHOS E CARVÃO	ESTRATIFIC. CRUZADA, ONDULADA	FLUVIAL DELTAICO
ITARARÉ	PCI		725 a 850	DIAMICTITOS CINZA ESCURO, ARENITOS, SILTITOS, FOLHELHOS CINZA ESCURO, FOLHELHOS ONDUL. CINZA, ARENITOS	LAMINAÇÃO PARALELA RÍTMICA, CONVOLUTA E ESTR. CRUZADA	MARINHO, FLÚVIO-GLACIAL, LAGUNAR GLACIAL

FIG 5 - DELIMITAÇÃO DA BACIA DE CARVÃO MARINS - MARICÁ



III-5. AVALIAÇÃO DA ZONA DE INTERESSE OESTE DE IPIRANGA

5.1. Generalidades

A área estudada (Tecnotema, 1983) localiza-se na porção sudeste do Estado do Paraná, cerca de 15 (quinze) quilômetros a oeste da sede municipal de Ipiranga.

Os trabalhos realizados objetivaram verificar a continuidade das ocorrências detectadas nas localidades do Cedro e Madrugas e delimitar novas zonas de interesse para jazimentos de carvão.

São disponíveis na área mapas geológicos 1:100.000 (Andrade e Soares, 1970), 1:5.000 (L.T.Reis, 1981) e 8 perfis de sondagens (CPRM, 1976 e MINEROPAR, 1981). Na tabela anexa estão sintetizados os dados físicos do programa e as informações obtidas em trabalhos anteriores, disponíveis na Mineropar.

5.2. Estrutura e Estratigrafia

A área insere-se no flanco sul do Arco de Ponta Grossa e apresenta exposições de rochas do topo do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul) e do Grupo Guatá (Formações Rio Bonito e Palermo). As principais características das unidades litoestratigráficas aflorantes acham-se sumarizadas na figura 3. Estruturalmente está compartimentada por falhamentos sub verticais, com rejeitos por vezes superiores a 40 (quarenta) metros, na maioria dos casos preenchidos por diabásio sob a forma de diques (Figura 2).

5.3. Análise Estratigráfica

O topo do Grupo Itararé, constituído por siltitos micáceos cinzentos, com laminação paralela e ondulada e fósseis marinhos (Folhelho Passinho), é considerado o prodelta do sistema deltáico Triunfo. Os sedimentos basais do Membro Triunfo, em contacto transicional, por variação lateral, com a unidade subjacente compõem-se de arenitos finos a muito finos bem selecionados, localmente carbonosos, com estratificação paralela, ondulada e microestratificação cruzada, são interpretados como barras de desembocadura, barras distais e barreiras de frente deltáica (Popp, 1982). Lateral e verticalmente esta associação grada para arenitos finos a grosseiros com abundantes estratificações cruzadas e siltitos e folhelhos carbonosos com

leitos de carvão. Interpreta-se esta associação como depósitos formados em baixios interdistributários e canais distributários na planície deltáica.

A porção superior da sequência constitui-se por arenitos finos a grosseiros e intercalações de conglomerados com estratificação cruzada e estruturas de corte e preenchimento e raras intercalações de siltitos e folhelhos. Esta associação é interpretada como depósitos de distributários, com características de canais anastomosados de alta energia e carga.

O topo do intervalo é interrompido por depósitos marinhos retrogradacionais, resultantes da transgressão responsável pela sedimentação do Membro Paraguaçu.

5.4. Geologia Econômica dos Depósitos de Carvão

As ocorrências de carvão verificadas na área situam-se em duas porções distintas: na parte norte, nas localidades de Madrugas e Arroio Grande, foram detectadas 03 ocorrências com espessuras de 0,32, 0,26 e 0,08 metros, ocupando uma área com cerca de 2 km². As ocorrências da porção sul restringem-se aos limites da "Mina" do Cedro, onde são conhecidos 5 afloramentos naturais da camada de carvão, com espessura máxima de 0,35 metros.

As várias ocorrências identificadas posicionam-se no intervalo médio do Membro Triunfo, numa sequência de sedimentos pelíticos com 1,5 metros de espessura, em média, e interpretados como resultados de deposição em baixios interdistributários junto a canais distributários na planície deltáica (L. T. Reis, 1981).

Na área do Cedro, a associação dos carvões com sedimentos predominantemente pelíticos denotam o desenvolvimento de turfeiras em uma posição mais afastada dos eixos dos distributários, enquanto que as ocorrências a norte, a camada de carvão repousa sobre arenitos, numa posição próxima a zonas canalizantes, propiciando, por um lado, redução acentuada da espessura e por outro a atuação de processos erosivos. Estas relações dão uma boa idéia do carácter altamente migrante dos canais sobre a planície deltáica, impedindo o desenvolvimento de turfeiras expressivas e a provável descontinuidade entre as áreas portadoras de carvão delimitadas.

Nos afloramentos da porção norte a descrição mesoscópica da camada de carvão revelou tratar-se de carvão mediana

mente brilhante, com lâminas médias e finas abundantes de vitrênio, intercalado com lâminas inferiores a 1 (hum) centímetro de carvão detrítico.

São muito piritosos, ocorrendo a pirita sob a forma de pequenas lentes milimétricas e de nódulos com até 10 (dez) centímetros de diâmetro, estes situados preferencialmente na base da camada.

Resultados de análises disponíveis indicam as seguintes especificações para a camada de carvão: umidade de 3 a 4,3%, matéria volátil de 22 a 24,5%, carbono fixo de 12,3 a 39%, cinzas de 36 a 63%, enxofre de 5 a 15% e poder calorífico (bs) de 2700 a 4116 kcal/kg.

Pela análise dos parâmetros disponíveis, o "rank" dos carvões situa-se entre sub-betuminoso a betuminoso alto volátil e as características ambientais indicam uma origem autóctone para os mesmos.

5.5. Avaliação Econômica.

Os jazimentos de carvão da área apresentam espessuras pequena, inferior a 0,40 metros, descontinuidade lateral elevada, alto teor de enxofre (5 a 14%) e de cinzas (36 a 63%) e tonelagens não superiores a $0,5 \times 10^6$ toneladas.

As perspectivas para descoberta de novos jazimentos são mínimas em função do carácter desfavorável das fácies propícias a geração de carvões e o grau de conhecimento da faixa aflorante do Membro Triunfo. O depósito "Mina" do Cedro encontra-se detalhado no item IV-8.

DADOS TÉCNICOS

Programa Oeste de Ipiranga Tipo Semi-Detalhe Escala 1:25.000 Área 196 km²
Município Ipiranga/Imbituva Distrito Cedro/Madrugas Início 11/82 Término 06/83
Empresa Responsável Mineropar Empresa Executora Tecnotema

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 182 Afloramentos de Carvão (nº) 03 Perfis (nº) 24
Cachimbos (nº) 02 Poços (nº) - Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) 02
Furos a Trado (m) - Furos (nº) - Sondagens (m) - Furos (nº) -

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000 e 1:25.000.
- Mapas de localização de seções e afloramentos na escala 1:25.000.
- 05 seções de correlação.
- 08 seções litofaciológicas.
- 02 fichas com descrição mesoscópica dos carvões.
- 04 resultados de análises imediatas.
- São disponíveis ainda: Mapa topográfico 1:50.000 e 1:100.000 (IBGE); fotografias aéreas 1:25.000 (fotoíndice SG-22-C-I., Aerosul) e 1:70.000.

FONTES DE CONSULTAS

- Cava, L.T. - 1983 - Programa "Integração e Avaliação Regional - Área Telêmaco Borba - Ipiranga - Mineropar.
- David, C.A.S. et alli - 1983 - Projeto Oeste de Ipiranga - Mapeamento Semi-Detalhe para Carvão - Tecnotema - Mineropar.
- Lenz, R. - 1977 - Carvão na Bacia do Paraná - Tomo II - Carvão no Estado do Paraná - DNPM (inédito).
- Cruz, A.S. et alli - 1981 - Projeto Irati - Relatório Final - Nuclebrás - Convênio SG/MME - Mineropar.

OBSERVAÇÕES

- A área encontra-se coberta por alvarás de pesquisa da Mineropar, protocolizados no DNPM sob nºs 820.108/80, 820.471/80, 820.755/79, 820.756/79, 820.761/79, 820.762/79, 820.764/79.

III-6. AVALIAÇÃO DA ZONA DE INTERESSE IRATI

6.1. Generalidades

O Projeto Irati, criado através do Convênio 03/80/11, firmado entre a Mineropar e a Nuclebrás, objetivou a prospecção de carvão, urânio e elementos associados, através de mapeamento faciológico, na escala 1:10.000, do Membro Triunfo da Formação Rio Bonito. A área estudada situa-se entre os municípios de Imbituva, Teixeira Soares e Irati (Figura 1), na porção centro-sul do Estado do Paraná. Conta-se na área com mapas geológicos na escala 1:100.000 (Andrade e Soares, 1970) e 25 perfis compostos de furos de sondagens (CPRM, 1975 e Nuclan, 1978). Os dados físicos do programa e de trabalhos anteriores disponíveis na Mineropar acham-se sintetizados na tabela anexa.

6.2. Situação Geológica

Situada a sul do Arco de Ponta Grossa, a área constitui um suave homoclinal com mergulhos ao redor de 1º para sudoeste. Estruturalmente acha-se pouco afetada, com a presença de pequenas falhas de direção NW e NE, com rejeitos pequenos, às vezes preenchidas por diabásio. As unidades estratigráficas aflorantes estão representadas pela porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul), Grupo Guatã (Formações Rio Bonito e Palermo) e Grupo Passa Dois (Formações Irati, Serra Alta e Terezina); suas principais características acham-se descritas na figura 3.

6.3. Análise Estratigráfica

O embasamento da sedimentação Triunfo na área constitui-se de siltitos micáceos acinzentados, folhelhos escuros e arenitos finos esbranquiçados com laminação paralela, ondulada e níveis com intensa bioturbação. Trata-se de depósitos essencialmente marinhos como evidenciam seus fósseis (Braquiópodes e pelicípodas), conhecidos na literatura geológica por Folhelho Passinho. A porção basal do Membro Triunfo, em contacto gradacional com as camadas Passinho, compõe-se de arenitos muito finos, bem selecionados, e siltitos localmente carbonosos, com laminação paralela, ondulada, micro-cruzada e bioturbação. São interpretados como depósitos litorâneos de barras e barreiras (Popp, 1982). Na porção média e superior do intervalo domi

nam sequências de arenitos finos a grosseiros, com passagens conglomeráticas, granodecrescentes, imaturos e caulínicos. Apresentam estratificação cruzada planar e acanalada, que por vezes acham-se em contato erosivo com o Folhelho Passinho. Intercalam na sequência camadas de arenitos finos, siltitos e folhelhos carbonosos com leitos de carvão. Interpreta-se essa associação como depósitos de canais distributários e baixios interdistributários; alguns pacotes sugerem ambientes de lagunas e mangues costeiros. Na área de Imbituva ocorrem corpos de diamictitos resultantes de lobos glaciais locais remobilizados.

Na porção superior essas associações se interdigitam e transicionam por variação lateral para siltitos variegados, arenitos finos bem selecionados e calcários, originados pela transgressão do Membro Paraguaçu.

6.4. Geologia Econômica

As camadas de carvão de maior expressão detectadas na área posicionam-se na porção média do Membro Triunfo, em ambientes interpretados como de baixios interdistributários e mangues costeiros. Nas 44 ocorrências de carvão cadastradas, a espessura varia de 10 a 60 centímetros, apresentando uma média de 20 centímetros ou menos. O carvão pode ser classificado como lignítico. O teor de cinzas em 03 amostras analisadas é relativamente alto (30 a 80%), sendo a matéria volátil de cerca de 10% e aproximadamente 5% de enxofre. Seu poder calorífico médio é baixo, podendo atingir excepcionalmente 1400 kcal/kg (base seca).

6.5. Avaliação Econômica

As ocorrências de carvão ocorrentes na área, apesar de terem boa continuidade lateral, mostram-se economicamente pouco significativas devido à pequena espessura e baixo poder calorífico. A possibilidade de se detectar ocorrências com maiores espessuras e de melhor qualidade é mínima, em razão do grau de conhecimento da faixa aflorante, do número e densidade (1 furo/10 km²) de sondagens existentes na área e do carácter desfavorável das fácies portadoras das camadas de carvão.

DADOS TÉCNICOS

Programa Irati Tipo Semi-Detalhe Escala 1:10.000 Área 815 km²
Município Irati-Imbituva Distrito Irati-Imbituva Início 10/80 Término 07/81
Empresa Responsável Mineropar Empresa Executora Nuclebrás

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 784 Afloramentos de Carvão (nº) 44 Perfis (nº) 67
Cochimbos (nº) - Poços (nº) 13 Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) 13
Furos a Trado (m) - Furos (nº) - Sondagens (m) - Furos (nº) -

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000, 1:50.000.
- Mapas litofaciológicos escala 1:10.000.
- Mapa de isópacas de carvão escala 1:50.000.
- Mapa de proposição de sondagens escala 1:50.000.
- 03 seções estratigráficas regionais.
- 13 perfis de descrição de poços.
- 13 análises físico-químicas.
- 75 análises químicas para Mo, S, U, Se, Cu, Zn, Ge, B e C.
- 25 furos de sondagem com perfis compostos (Nuclan, 1978 e CPRM, 1975).
- São disponíveis ainda: Mapas topográficos em escala 1:100.000, 1:50.000 (DSG) e 1:10.000; fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndices SG-22-X-C-I e SG-22-X-C-II, Aerosul) e 1:70.000 (Cruzeiro do Sul).

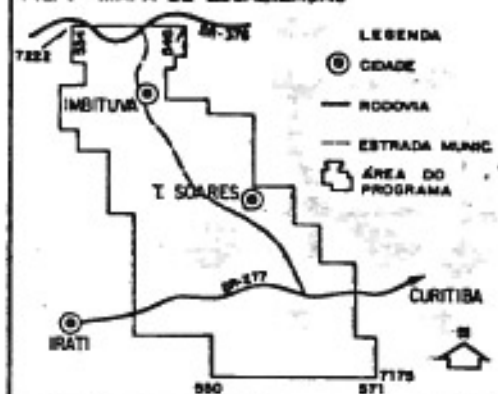
FONTES DE CONSULTAS

- Cruz, A.S. et alli, 1981 - Projeto Irati-Relatório Final - Nuclebrás-Convênio Mineropar-SG/MME.
- Lenz, H. - 1977 - Carvão no Estado do Paraná - Tomo II - DNPM/DGM.
- Medeiros, R.A. et alli, - 1971 - Projeto Rio Bonito - Relatórios 40 e 413 - Petrobrás - Desul.
- Popp, J.H. - 1982 - Projeto Carvão - Programa de Integração e Avaliação Regional - Área São Mateus do Sul - Convênio Mineropar-SG/MME.

OBSERVAÇÕES

- Alvarás de Pesquisa: DNPM sob nº 820.686/79, 820.675/79, 820.665/79 (Mineropar); 2483/80, 3007/80, 3460/80, 877/80, 878/80 (CPRM); 1687/80, 1842/80, 2477/80 (Cia de Cimento Itambê); 3655/80 (Cerâmica Ind. Cerâmica e Mineração Ltda) e 4906/80 (Mineração e Flotação Sul Catarinense).
- Processos DNPM nº 810.915/76 (Ricardo Pussoli); 821.262/76 (PROSIG) e 812.788/76

PROGRAMA IRATI
FIG 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO



COLUNA LITOFACIOLÓGICA



FIG 2 - MAPA GEOLÓGICO

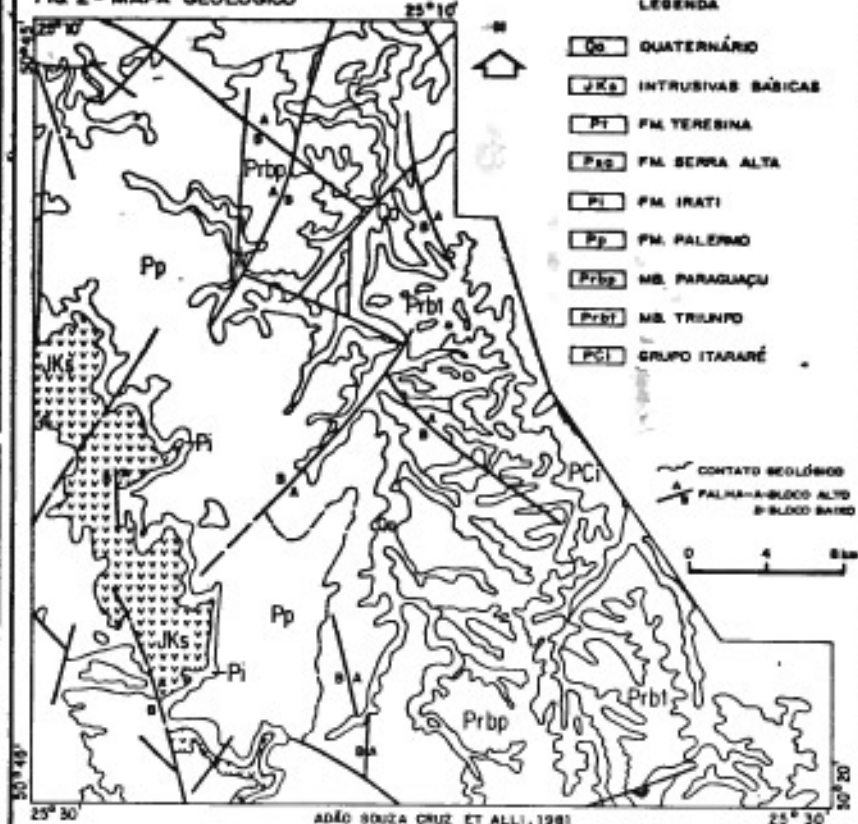


FIG 3 COLUMNA ESTRATIGRÁFICA

GRUPO	FORM.	MEMBRO	ESP. (m)	DESCRIÇÃO SUMÁRIA	PRINC. ESTR. SECM.	AMBIENTES
PASSA D'OS	TERESINA	Pt	350 x 850	ALTERNÂNCIA DE SILTITOS E ARENITOS MUITO FINOS, INTERCALADOS COM CALCÁRIO.	MARCAS ONDUL. FLASER, MICRO-LAM. CRUZADA.	PLANÍCIE DE MARES
	SERRA ALTA	Psa	80	ARENITOS, FOLHELHOS E SILTITOS CINZA ESCURO A PRETO.	PARALELA	PLATAFORMA RASA
	IRATI	Pi	40	FOLHELHOS BETUMINOSOS, CINZA ESCURO COM INTERCALAÇÕES DE CALCÁRIO CINZA.	PARALELA	PLATAFORMA RASA, RESTRITO
SUATA	PALERMO	Pp	85	SILTITO CINZA ESVERDEADO COM NÍVEIS ARENOSOS E CALCÁRIOS.	PARALELA BIOTURBAÇÃO FLASER	PLATAFORMA RASA
	RIO BONITO	Pvb	120 x 150	ARENITO MUITO FINO A MÉDIO, BEM SELECIONADO, CINZA A ESBRAQUICADO.	MARCAS ONDUL. LAMINADAS PARALELAS E MICRO-ESTR. CRUZADA	PRAIA
	PARAGUACU	Prbp	120 x 150	ARENITOS/SILTITOS CINZA ESVERDEADOS, AMARRONZADOS, SILICADOS, ÀS VEZES BIOTURBADOS, INTERCALADOS COM CALCÁRIO.	MICRO-ESTRAT. CRUZADA, PARALELA E ONDULADA, BIOTURBAÇÃO.	PLANÍCIE DE MARES
	TRIUNFO	Prbt	50 x 120	ARENITO CINZA ESBRAQUICADO, FINO A GROSSEIRO, NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS COM INTERCALAÇÕES DE SILTITOS, FOLHELHOS E CARVÃO.	ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA, ONDULAÇÕES	FLUVIAL DELTÁICO
ITARARÉ	Pci		725 x 800	DIAMICTITOS CINZA ESCURO, ARENITOS, SILTITOS, FOLHELHOS CINZA ESCURO, FOLHELHOS CHOCOLATE E CINZA, ARENITOS.	LAMINAÇÃO PARALELA RÍTMICA, CONVOLUTA E ESTR. CRUZADA	MARINHO, FLÚVIO-GLACIAL, LAGUNAR, GLACIAL.

FIG 5 - DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS FAVORÁVEIS PARA CARVÃO

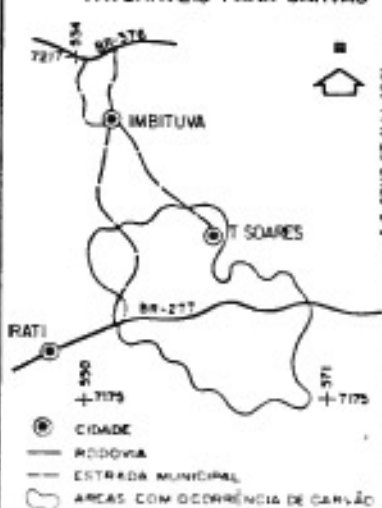
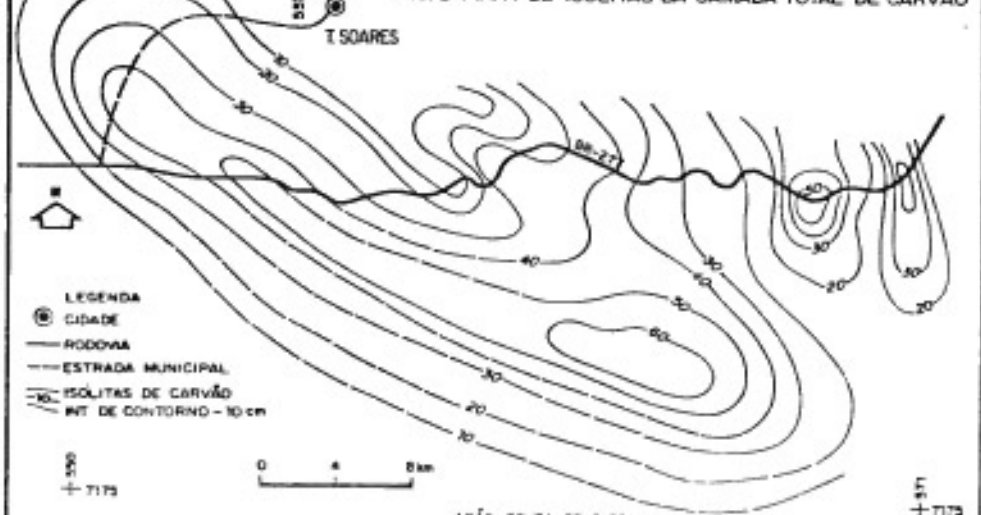


FIG 6 - MAPA DE ISÓLITAS DA CAMADA TOTAL DE CARVÃO



III-7. AVALIAÇÃO DA ZONA DE INTERESSE SÃO JOÃO DO TRIUNFO

7.1. Generalidades

Situada no município de São João do Triunfo, (figura 1), porção centro sul do Estado do Paraná, a área em questão foi objeto de pesquisas para urânio (Nuclebrás, 1978), com ênfase ao Membro Triunfo da Formação Rio Bonito. Em razão da metodologia de trabalho empregada e da associação preferencial urânio/carvão, a reavaliação das informações disponíveis permitem determinar com segurança o potencial em carvão da região. Conta-se na área com mapas geológicos na escala 1:100.000 (Andrade e Soares, 1970) e perfis de 41 (quarenta e uma) perfurações (Nuclebrás, 1978). Os dados físicos do programa e de trabalhos anteriores, disponíveis na Mineropar, acham-se discriminados na ficha anexa.

7.2. Situação Geológica

A área insere-se no flanco sul do Arco de Ponta Grossa e apresenta exposições de rochas pertencentes a porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul), Grupo Guatá (Formações Rio Bonito e Palermo) e Grupo Passa Dois (Formações Irati e Serra Alta), cujas principais características são sumariadas na figura 3. A sequência analisada envolve as litologias no topo do Grupo Itararé, a sedimentação fluvio-deltáica do Membro Triunfo e a base do Membro Paraguaçu.

Ocorrem na área falhamentos com pequena extensão e rejeito, de direção N60-70W e N25-30E, por vezes preenchidos por diabásio.

7.3. Análise Estratigráfica

Os depósitos marinhos, com fósseis de braquiópodes e pelicípodas, constituídos por siltitos micáceos, folhelhos escuros e arenitos muito finos esbranquiçados com laminação paralela e marcas de ondas e bioturbação (camadas Passinho) compõem o embasamento da sedimentação Triunfo na área. A porção basal do Membro Triunfo em contacto transicional e por vezes interdigitado com o Folhelho Passinho, se caracteriza por arenitos finos a muito finos e siltitos acinzentados micáceos, com restos carbonosos e estruturais tipo "flaser" plano-paralela, marcas de ondas e microestratificação cruzada. São interpreta

dos como depósitos de barra de foz de distributários e barras e barreiras litorâneas (Popp, 1982).

Na porção média do intervalo ocorrem corpos de arenitos finos a conglomeráticos, com diminuição granulométrica ascendente e abundantes estratificações cruzadas, em gradação para siltitos e folhelhos carbonosos com finos leitos de carvão; eventualmente intercalam-se corpos pouco espessos de diamictitos. Esta associação é interpretada como canais distributários e baixios interdistributários na planície deltáica; os diamictitos sugerem pequenos lobos glaciais remobilizados. Estas associações, juntamente com o Folhelho Passinho compõe um sistema deltáico progradacional, segundo a interpretação de Popp, 1982, em trabalhos regionais efetuados.

A porção superior constitui-se por depósitos de arenitos médios a conglomeráticos, micáceos, caulínicos imaturos, com abundantes galhas de argila, estratificação cruzadas de alto ângulo e grande porte e estruturas "cut and fill"; secundariamente ocorrem siltitos e argilitos laminados, folhelhos carbonosos e leitos descontínuos de carvão. No topo da sequência dominam arenitos finos a médios, moderadamente selecionados com estratificação cruzada planar de baixo ângulo e marcas onduladas. Interpreta-se esta associação como canais distributários anastomosados em transição para depósitos litorâneos, num sistema deltáico retrogradacional (Popp, 1982). Lateralmente estas associações se interdigitam e transicional para arenitos bem selecionados, siltitos e calcários da porção inferior do Membro Paraguaçu.

7.4. Geologia Econômica

As 19 (dezenove) ocorrências de carvão registradas na área posicionam-se na porção média a superior do Membro Triunfo, em baixios interdistributários e diques marginais, separados por depósitos arenosos de canais, na planície deltáica. As camadas de carvão possuem espessura pequena, raramente superior a 0,40 metros (0,15 em média) e descontinuidade lateral elevada. Resultado de análise disponível (Gold, 1966) indica as seguintes propriedades do carvão: matéria volátil 20,74%; carbono fixo 36,76%; cinzas 35,56%, enxofre 3,38% e poder calorífico de 5025 kcal/kg. São classificados como carvão betuminoso baixo/médio volátil a carvão sub-betuminoso B/C (Lenz, 1977).

7.5. Avaliação Econômica

A área não apresenta perspectivas de conter jazimentos de carvão passíveis de serem explorados economicamente em função dos seguintes aspectos: 1º) condições ambientais desfavoráveis caracterizados por elevado suprimento de clásticos e alta energia do sistema de distributários e das ondas e marés litorâneas; 2º) conhecimento atual da faixa aflorante e 3º) densidade de dados de sub-superfície (1 furo/10 km²).

DADOS TÉCNICOS

Programa São João do Triunfo Tipo Semi-Detalhe Escala 1:10.000 Área 450 km²
Município São João do Triunfo Distrito S.J. do Triunfo Início 08/78 Término 01/79
Empresa Responsável Nuclebrás Empresa Executora Nuclebrás

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 600 Afloramentos de Carvão (nº) 08 Perfis (nº) 38
Cachimbos (nº) 11 Poços (nº) 22 Trincheiras (nº) 11 Análises Tec. (nº) 01
Furos a Trado (m) - Furos (nº) - Sondagens (m) 5.047,10 Furos (nº) 43

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000, 1:25.000.
- Mapas litofaciológicos escala 1:10.000.
- 02 mapas paleogeográficos e 01 mapa de contorno estrutural.
- 04 mapas de isôpacas de carvão na escala 1:100.000.
- 04 mapas compostos-isôpacas dos ciclos de sedimentação e limites de afloramentos.
- 03 seções estratigráficas e 01 seção estrutural.
- 01 análise físico-química.
- 485 análises químicas para urânio.
- 41 furos de sondagem com perfis compostos (Nuclebrás, 1978).
- São disponíveis ainda: mapas topográficos em escala 1:100.000 (DSG) e 1:10.000; fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndices-SG-22-X-C-II, Aerosul).

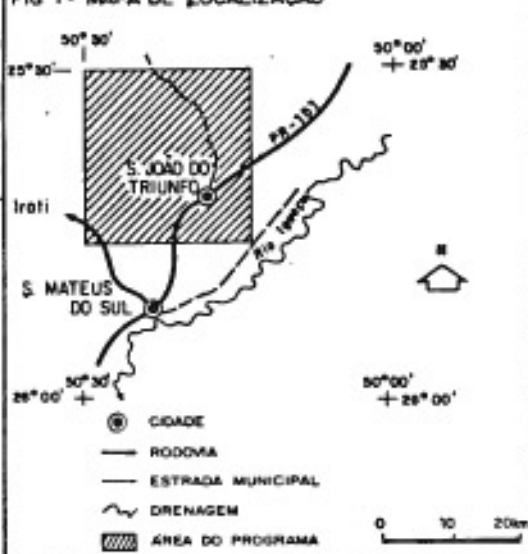
FONTES DE CONSULTAS

- Cava, L.T., et alli - 1979 - Projeto Triunfo - Relatório de Etapa, Volume 1 - Nuclebrás.
- Popp, J.H. - 1982 - Projeto Carvão-Programa de Integração e Avaliação Regional-Área São Mateus do Sul-Ipiranga-Convênio Mineropar-SG/MME.
- Medeiros, R.A. et alli - 1971 - Projeto Rio Bonito - Relatórios 40 e 413, Petrobrás - Desul.
- Lenz, H. - 1977 - Carvão no Estado do Paraná - Tomo II - DNPM/DGM.

OBSERVAÇÕES

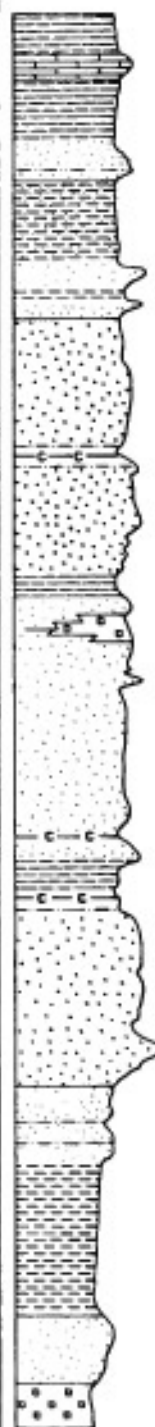
- Alvarás de Pesquisa: DNPM nºs 820.430/79, 820.432/79, 820.433/79, 820.423/79 a 820.425/79, 820.426/79, 820.434/79, 820.435/79, 820.436/79, 820.429/79 (CPRM); 820.477/79 (Cerâmica, Indústria Cerâmica e Mineração Ltda), 820.768/79 (Eduardo S. Rosa).

FIG. 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO



COLUNA LITOFACIOLÓGICA

L.T. GAVIN, 1963



ARENITOS MUITO FINOS A FINOS,
BEM SELECIONADOS, CALCÁRIOS
E SILTITOS VARIEGADOS - NO PARAGUACU

ARENITOS FINOS BEM SELECIONADOS
E SILTITOS ARENOSOS - BARRAS E
BARREIRAS.

ARENITOS FINOS A GROSSEIROS, CAULÍNICO, ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA E GALHAS DE ARGILA, SILTITOS E ARGILITOS LAMINADOS, FOLHÊNHOS CARBONOSOS E CARVÕES, CANAIS DISTRIBUTÁRIOS E BAIXIOS INTERDISTRIBUTÁRIOS.

ARENITOS FINOS A CONGLOMERÁTI-
COS ESTRATIFICADOS, SILTITOS,
FOLHELOS CARBONOSOS E
LEITOS DE CARVÃO, DIAMICTITOS
CINZA ISVERDEADOS, CANAIS
DISTRIBUTÁRIOS, BAIXOS INTER-
DISTRIBUTÁRIOS E LOBO PRO-GLA-
CIAIS SUB-AÉREOS

SILTITOS E ARENITOS FINOS, MICA -
CEOS COM MARCAS ONDULADAS E
MICROESTR. CRUZADA, BARRA DE FOZ,
BARRAS E BARREIRAS

SILTITOS MICÁCEOS, FOLHEINHOS ESCUROS, ARENITOS MUITO FINOS ESBANQUICADOS COM LAMINAÇÃO PARALELA, MARCAS DE ONDAS E BIOTURBAÇÃO PELECIPODAS E GASTROPODAS. DEPÓSITOS DE FUNDO LAMÍTICO E NARRAS.

DIAMICTITOS CINZA ESCURO COM MATRIZ SILTICA E SEIXOS POLIMICTICOS LONGOS PRODUZIDOS SUB-AQUOSOS

FIG. 2 - MAPA GEOLOGICO



FIG. 3 COLUNA ESTRATIGRÁFICA

GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRADO	ESPESS. MÉDIA (m)	DESCRIÇÃO SUMÁRIA	PRINC. ESTRUT. SEDIMENTARES	AMBIENTES
PASSADOS	SERRA ALTA Pss		90	ARELITOS, FOLHELHOS E SILTITOS CINZA ESCURO A PRETO	PARALELA	PLATAFORMA RASA
	IRATI Pi		40	FOLHELHOS BETUMINOSOS, CINZA ESCURO COM INTERCALAÇÕES DE CALCÁRIO CINZA.	PARALELA	PLATAFORMA RASA, RESTRITO
GUATÁ	PALENHO Pp		85	SILTITO CINZA ESVERDEADO COM NÍVEIS ARENOSOS E CALCÁRIOS	PARALELA Bioturbação PLASSER	PLATAFORMA RASA
	SIDERÓPOLIS		0 a 10	ARENITO MUITO FINO A MÉDIO, BEM SELECIONADO, CINZA A BRANQUEADO.	MARCAS ONDULADAS, PARALELAS E MICROESTRAT. CRUZADA.	PRAIAS
	RIO BONITO Pib		100 a 140	ARENITOS/SILTITOS CINZA ESVERDEADOS, AMARILHADOS, SILICIFICADOS, ÀS VÉZES BIOTURBADOS, INTERCALADOS COM CALCÁRIO.	MICROESTRATIF. CRUZADA, PARALELA E ONDULADA, BIOTURBAÇÃO	PLANÍCIE DE MARÉS
	TRIUNFO		90 a 120	ARENITO CINZA ESBRANQUEADO, FINO A GROSSO, NÍVEIS CONULOMERÁFICOS COM INTERCALAÇÕES DE SILTITOS, FOLHEL. E CARVÃO.	ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA, ONDULAÇÕES	FLUVIAL DELTAÍCO
ITABASE	PCI		720 a 890	DIAMICTITOS CINZA ESCURO, ARENITOS SILTITOS, FOLHELHOS CINZA ESCURO, FOLHELHOS CHOCOLATE E CINZA, ARENITOS.	LAMINAÇÃO PARALELA E RÍTMICA, CONVOLUTA E ESTR. CRUZADA	MARINHO, FLÚVIO GLACIAL, LAQUAR, GLACIAL

MAPA PALEOGEOGRÁFICO À ÉPOCA DE FORMAÇÃO DOS PRINCIPAIS NÍVEIS DE CARVÃO



III-8. AVALIAÇÃO DA ZONA DE INTERESSE SÃO MATEUS DO SUL

8.1. Generalidades

A área pesquisada situa-se a oeste da cidade de São Mateus do Sul, região centro sul do Estado do Paraná, nas proximidades da divisa com o Estado de Santa Catarina. A avaliação do potencial em carvão foi baseada nos dados advindos de mapeamento geológico do Membro Triunfo da Formação Rio Bonito, na escala 1:10.000 (Nuclebrás, 1979), realizado para a pesquisa de urânio. Conta-se na área com mapas geológicos nas escalas 1:100.000 (Andrade e Soares, 1970) e 1:10.000 (Nuclebrás, 1979) e perfis de 06 (seis) furos de sondagens. Na ficha anexa são discriminados os dados físicos do programa e de trabalhos anteriores, disponíveis na Mineropar.

8.2. Situação Geológica

Ocorrem na área falhas de direção NW-SE e NE-SW, normalmente com pequena extensão e rejeito, as vezes preenchidas por diabásio. As unidades estratigráficas aflorantes são de idade permiana e estão representadas pela porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul); Grupo Guatã (Formação Rio Bonito e Palermo) e Grupo Passa Dois (Formações Irati e Serra Alta).

O Membro Triunfo da Formação Rio Bonito, unidade portadora de carvões, constitui o objeto principal do estudo, incluindo suas relações com a unidade subjacente (Folhelho Passinho do Grupo Itararé) e sobrejacente (Membro Paraguaçu).

8.3. Análise Estratigráfica

Os depósitos constituídos por siltitos, localmente argilosos, de coloração cinza médio a escuro e arenitos finos esbranquiçados com espículas e conchas marinhas (braquiópodes e pelicípodas) e estruturas sedimentares do tipo plano-paralela, ondulada e bioturbação (Folhelho Passinho), são considerados e prodelta do sistema deltáico Triunfo. A porção basal do Membro Triunfo compreende duas associações litológicas: a siltico-arenosa, constituída de arenitos muito finos e siltitos acinzentados, micáceos, com restos vegetais e pirita disseminada está, localmente, interdigitada com o Folhelho Passinho. Como estruturas sedimentares apresenta laminação paralela, mar-

cas onduladas, microestratificação cruzada e bioturbação. É interpretada como depósitos de barra de foz de distributários e de barras e barreiras litorâneas (Popp, 1982). A outra, compõe-se de arenitos médios a conglomeráticos com gradação lateral e vertical para arenitos finos, siltitos carbonosos com restos vegetais e raramente folhelhos carbonosos. As estruturas sedimentares mais comuns são estratificação cruzada planar e festonada, "cut and fill" e galhas de argila; nos pelitos predomina a laminação paralela. Interpreta-se esta associação como canais distributários e baixios interdistributários na planície deltáica. Corpos de diamictitos intercalados são resultados de lobos glaciais locais remobilizados.

Na porção média e superior do Membro Triunfo persiste na área as condições de planície deltáica, associada a baías abertas e lagunas, localmente com formação de folhelhos carbonosos com lâminas de vitrênio. As características faciológicas indicam para este intervalo domínio de canais distributários com características anastomosados e depósitos de areias litorâneas formados, num sistema deltáico cuspidado, destrutivo (Popp, 1981).

O topo do intervalo é interrompido por depósitos marinhos de natureza retrogradacional, em consequência de transgressão marinha responsável pela sedimentação do Membro Paraguaçu.

8.4. Geologia Econômica

Nos trabalhos de mapeamento geológico realizados, não foi registrada nenhuma ocorrência significativa de carvão. Três sondagens executadas pela Mineropar (SM 01, 02 e 03), nas áreas com melhores condições ambientais mostraram resultados negativos. Em direção bacia adentro as perfurações de sigla PP-12, 13 e 14 (DNPM/CPRM, 1975) cortaram apenas uma camada de carvão com menos de 0,25 metros de espessura, posicionada entre sedimentos arenosos com características litorâneas.

8.5. Avaliação Econômica

A área não apresenta perspectivas para ocorrências de depósitos de carvão.

DADOS TÉCNICOS

Programa São Mateus do Sul Tipo Semi-Detalhe Escala 1:10.000 Área 1.050 km²
Município São Mateus do Sul Distrito São Mateus do Sul Início 01/78 Término 05/79
Empresa Responsável Nuclebrás Empresa Executora Nuclebrás

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 1.266 Afloramentos de Carvão (nº) 3 Perfis (nº) 55
Cachimbos (nº) - Poços (nº) 13 Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) -
Furos a Trado (m) - Furos (nº) - Sondagens (m) - Furos (nº) 3

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000, 1:50.000, 1:10.000.
- 03 mapas litofaciológico 1:10.000.
- 02 mapas de isópacas de carvão, razão areia (Folhelhos e Paleogeográficos).
- 55 seções geológicas e 01 seção de correlação estratigráfica.
- 14 fichas de descrição de poços.
- 150 análises químicas para U.
- 06 furos de sondagem com perfis compostos (SM-01/02/03, PP-12/13/14).
- São disponíveis ainda: Mapas topográficos em escala 1:100.000 (IBGE) e 1:10.000; fotografias aéreas nas escalas 1:25.000 (fotoíndices SG-22-X-C.V, Aerosul) e 1:70.000 (Cruzeiro do Sul).

FONTES DE CONSULTAS

- Cruz, A.S.-1979-Projeto São Mateus do Sul-Relatório de etapa - Nuclebrás.
- Lenz, H.-1977-Carvão no Estado do Paraná - Tomo II - DNPM/DGM.
- Medeiros, R.A. et alii-1971-Projeto Rio Bonito-Relatórios 40 e 413. Petrobrás-Desul.
- Popp, J.H.-1982-Projeto Carvão - Programa de Integração e Avaliação Regional - Área São Mateus do Sul - Convênio Mineropar/SG/MME.

OBSERVAÇÕES

- Alvarás de Pesquisa: DNPM nºs. 820.668/79 a 820.672/79, 820.709/79 a 820.712/79, 820.704/79 a 820.722/79, 820.671/79, 820.724/79, 820.723/79, 820.725/79, 820.727/79, 820.670/79, 820.728/79, 820.713/79, 820.711/79, 820.714/79, 820.720/79 (Mineropar) e 820.438/79 (CPRM).
- Processos: DNPM nº 806.471/77 (Mineração Arnec Ltda).

PROGRAMA DE DETALHE

AVALIAÇÃO DE JAZIDAS POTENCIAIS

1-"MINA" DO CEDRO

2-FAZENDA MARÇAL

3-CAMPINA DOS PUPOS

4-RIBEIRÃO DAS ANTAS

5-CARVÃOZINHO

6-IBAITI

7-FAZENDA HULHA-SÃO GERALDO

8-RIBEIRÃO NOVO

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

PROJETO CARVÃO
PROGRAMAS DE DETALHE
AVALIAÇÃO DE JAZIDAS POTENCIAIS

CONVENÇÕES

- 1 RIBEIRÃO NOVO
- 2 FZM MULHA/SÃO GERALDO
- 3 IBAITI
- 4 CARVÃOZINHO
- 5 RIBEIRÃO DAS ANTAS
- 6 CAMPINA DOS PUPOS
- 7 FZM MARÇAL
- 8 "MINA" DO CEDRO

- CIDADE
- ESTRADA MUNICIPAL
- FERROVIA
- FAIXA AFLORANTE DA UNIDADE CARBONÍFERA (FM. RIO BONITO)
- GRUPO GLATÁ
- X OCORRÊNCIA
- X MINA EM ATIVIDADE
- X MINA ABANDONADA

P A U L O

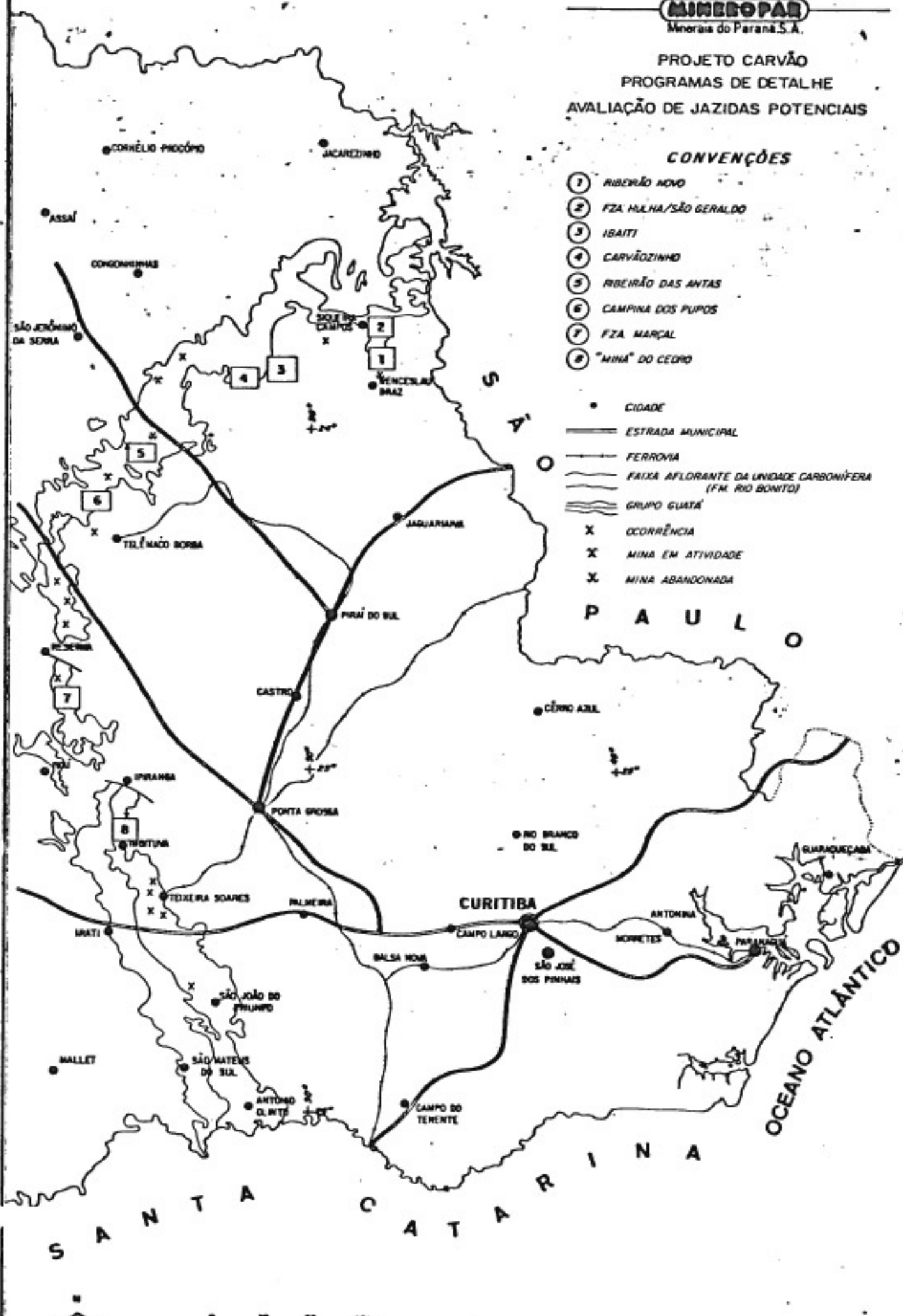
CURITIBA

OCEANO ATLÂNTICO

S A N T A C A T A R I N A



0 10 20 40 km



IV-1. AVALIAÇÃO DA JAZIDA POTENCIAL RIBEIRÃO NOVO

1.1. Generalidades

O depósito de carvão Ribeirão Novo, parcialmente explorado nas décadas de 20 e 30, situa-se na porção centro norte do Estado do Paraná, 4 km a norte da cidade de Wenceslau Braz. Os trabalhos de pesquisa realizados resultaram do contrato de Prestação de Serviços nº 003/81, firmado entre a Mineropar e a Tecnotema. Conta-se na área com mapas geológicos 1:100.000 (Vieira e Maingue, 1972) e 1:5.000 e perfis de campo (Tecnotema, 1981). Na ficha anexa estão sumarizados os dados físicos do programa e dos trabalhos realizados anteriormente, em disponibilidade na Mineropar.

1.2. Situação Geológica

O intervalo portador das camadas de carvão está posicionado na porção superior do Grupo Itararé, nas proximidades do contacto com o Membro Triunfo da Formação Rio Bonito. Litologicamente constitui-se por sequências de arenitos finos a conglomeráticos, granodecrescentes, iniciando por uma base erosiva em gradação, no topo, para arenitos finos, siltitos, argilitos, folhelhos carbonosos com camadas de carvão e níveis fossilíferos (BOTRYCHIOPSIS PLANTIANA E PARACALAMITES SP). Como estruturas sedimentares predominam nos arenitos a estratificação cruzada e nos pelitos laminação paralela, microestratificação cruzada e marcas ondulares. No topo e base do intervalo ocorrem diamictitos cinza-esverdeados com grânulos, seixos e blocos polimíticos. Estruturalmente a área acha-se pouco afetada, com a ocorrência de lineamentos sem rejeitos aparentes e pequenas falhas com rejeitos pequenos, raramente intrudidos por diabásio.

1.3. Geologia do depósito

O jazimento de Ribeirão Novo constitui um pequeno depósito, portador de 03 camadas de carvão, das quais somente a superior apresenta maior espessura e relativa continuidade lateral. A sequência portadora da principal camada de carvão compõe-se de siltitos e folhelhos carbonosos com laminação paralela, arenitos finos a muito finos e, localmente, intercalações de pacotes de arenitos grosseiros estratificados.

A camada de carvão é descontínua, configurando duas pequenas bacias isoladas, denominadas Deuseana e Furnas. A es pes su ra máxima em carvão registrada foi de 0,35 metros com uma média de 0,30 metros ou menos. Em direção as bordas a es pes su ra diminui rapidamente, gradando para siltitos e folhelhos carbonosos. Descrições mesoscópicas realizadas indicam tra tar se de carvão fosco finamente listrado com bandas de vitrênio, muito piritoso, com raras intercalações de estéreis.

1.4. Geologia Econômica

Os jazimentos de Deuseana e Furnas apresentam re se rv as, classificadas como in fe ri da s, de 200.113 e 25.443 to ne la da s de carvão, respectivamente. A parte explorada pela Cia. Carbonífera Ribeirão Novo (Teixeira e Dutra, 1934), somam 62.200 toneladas ROM. Estas reservas correspondem a uma camada com espessura de 0,30 metros, para uma faixa de cobertura entre 0 e 70 metros.

Resultados de análises disponíveis indicam as seguintes propriedades da camada de carvão: umidade de 5 a 10%, matéria volátil de 30 a 40%, carbono fixo de 25 a 50%, cinzas de 7 a 30%, enxofre de 2 a 9% e poder calorífico entre 6.000 a 7.000 kcal/kg. Segundo estudos petrográficos realizados por Paim e Correia da Silva (1981) estes carvões situam-se no "rank" carvão betuminoso alto volátil C.

O depósito de Ribeirão Novo nas atuais circunstâncias não apresenta perspectivas de ser economicamente ex pl ot á ve l em razão da pequena espessura, cobertura de estéril e ba ix a tonelagem.

DADOS TÉCNICOS

Programa Ribeirão Novo Tipo Detalhe Escala 1:5.000 Área 20 km²
Município Wenceslau Brás Distrito Ribeirão Novo Início 02/81 Término 07/81
Empresa Responsável Mineropar Empresa Executora Tecnotema

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 250 Afloramentos de Carvão (nº) 08 Perfis (nº) 30
Cachimbos (nº) 16 Poços (nº) 4 Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) 04
Furos a Trado (m) - Furos (nº) - Sondagens (m) - Furos (nº) -

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000 e 1:5.000.
- Mapa de pontos, caminhamentos e localização de perfis e sondagens de apoio.
- 05 seções geológicas.
- 01 seção de correlação estratigráfica.
- 01 seção de correlação de perfis.
- 04 perfis estratigráficos.
- 06 perfis geológicos.
- 04 análises físico-químicas.
- São disponíveis ainda: mapa topográfico em escala 1:50.000 (IBGE); fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndice SF-22-Z-C-VI, Aerodata).

FONTES DE CONSULTAS

- Cava, L.T. et alli - 1982 - Projeto Carvão - Programa de Integração e Avaliação Regional - Área Figueira - Siqueira Campos - Mineropar.
- David, C.A.S. et alli - 1981 - Projeto Ribeirão Novo - Pesquisa de Detalhe para Carvão na área de Ribeirão Novo (Wenceslau Brás, Estado do Paraná) Vol. 3 e 4 - Mineropar/Tecnotema.
- Oliveira, G.M.A. - 1953 - Carvão Mineral do Paraná - Campos Carboníferos Rio das Cinzas e Rio do Peixe - Boletim 94 - DNPM/DFPM.
- Teixeira, G.P. et alli - 1934 - Carvão Mineral do Norte do Paraná - Boletim nº 4 - DNPM/SFPM - Rio de Janeiro.

OBSERVAÇÕES

- A área não se encontra coberta por requerimento de pesquisa.

IV-2. AVALIAÇÃO DA JAZIDA POTENCIAL FAZENDA HULHA/SÃO GERALDO

2.1. Generalidades

Os trabalhos executados resultaram do Convênio firmado entre a Mineropar e a CPRM (Contrato 001/81), que posteriormente foram complementados por S.C. Duszczak (Mineropar, 1982). Trata-se de área na qual existiu minas em produção na década de 40, quando então foram abandonadas, em virtude de abundância de petróleo e por terem se esgotado os locais onde a lavra era conduzida mais facilmente. Situa-se cerca de 7 km a sul de Siqueira Campos, na localidade de Barbosas, totalizando 20 km². Os dados do programa e de trabalhos anteriores, em disponibilidade na Mineropar, acham-se sumarizados na ficha anexa.

2.2. Situação Geológica

A área situa-se na faixa de afloramento dos sedimentos permo-carboníferos, apresentando exposições de rochas do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul) e do Grupo Guatá (Formações Rio Bonito e Palermo), cujas principais características são descritas na fig. 3. Na porção nordeste da área estudada ocorre falhamento de direção N65-80W, intrudido de dique de diabásio, com espessura em torno de 100 metros. O Membro Triunfo da Formação Rio Bonito, unidade de interesse econômico para carvão, assenta-se, discordantemente, em diamictitos do topo do Grupo Itararé e, na porção superior, transiciona por variação lateral, para os sedimentos do Membro Paraguaçu. Constitui-se por corpos de arenitos finos a conglomeráticos com estratificação cruzada e diminuição granulométrica ascendente, em gradação para siltitos, folhelhos carbonosos e camadas de carvão. São interpretados (L.T. Cava, 1982) como depósitos de canais fluviais e de planície de inundação.

2.3. Geologia do Depósito

O depósito corresponde a uma bacia restrita, formado em canais abandonados e baixios da planície de inundação. Contém uma única camada de carvão, associada a um pacote de siltitos e folhelhos carbonosos, que se comporta da seguinte maneira: na área da Fazenda São Geraldo possui direção N45E e mergulho de 2^a para SW e, na área da Fazenda Hulha o mergulho da porção norte é em média, de 6°SW, suavizando em direção à

linha de afloramento; o mergulho na porção sul é de 3°NW, também suavizando em direção a linha de afloramento. O falhamento posicionado a NE, de direção aproximada a da jazida, afeta a sua porção sul causando um basculamento que modifica o mergulho de seu quadrante NE para 2°SW. Este falhamento foi o único constatado a afetar a área de importância para carvão (Fig. 7).

A camada carbonosa é muito irregular, tanto em espessura, que varia entre 0 a 1,2m, como em composição, apresentando frequentes intercalações de leitos de siltitos e folhelhos.

A lapa é constituída sempre por siltito e a capa normalmente por arenito grosseiro, friável, mal selecionado e excepcionalmente siltito; que constitui um excelente aquífero.

2.4. Geologia Econômica

A porção central do depósito foi erodida em cerca de 25% da área total, porção essa que conteria parte da camada mais espessa de carvão (Fig. 4 e 5). Essa linha de erosão separa o depósito em duas porções, o que constitui mais uma dificuldade no caso de serem desenvolvidos trabalhos mineiros.

O jazimento São Geraldo com uma superfície de 23.600 m² possui reservas medidas de 8.228 toneladas e o jazimento Fazenda Hulha com superfície de 617.000 m² apresenta reservas medidas de 152.077 toneladas, as quais perfazem um total de 160.305 toneladas medidas de carvão. A cobertura de estéril em ambas as áreas varia de 0 a 40 metros. Resultados de análises disponíveis indicam as seguintes especificações para a camada de carvão: umidade de 1,45 a 17,18%, matéria volátil de 17 a 27%, carbono fixo de 21 a 46%, cinzas de 18 a 46%, enxofre de 0,62 a 2,6% e poder calorífico superior (base seca) entre 3.500 a 5.500 kcal/kg. Na porção norte e nordeste do jazimento o carvão apresenta características antracitosas, provavelmente em decorrência do efeito térmico do dique de diabásio ocorrente na porção extrema nordeste da área. Segundo Lenz (1977) o carvão, excetuando a porção antracitosa, é classificado como betuminoso alto volátil A.

2.5. Mineração

A reavaliação das informações disponíveis permite

estimar para uma camada de carvão com espessura superior a 0,35 metros reservas da ordem de 60.000 toneladas. Essa tonelagem é passível de ser lavrada a céu aberto, para uma cobertura de estéril menor que 20 metros e uma relação carvão/estéril de 20:1.

Entretanto, devido a pequena espessura da camada torna-se difícil o decapeamento sem grandes perdas.

DADOS TÉCNICOS

Programa Faz. Hulha/S. Geraldo Tipo Detalhe Escala 1:5.000 Área 20 km²
Município Siqueira Campos Distrito Barbosas Início 03/81 Término 07/81
Empresa Responsável Mineropar Empresa Executora CPRM

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 230 Afloramentos de Carvão (nº) 21 Perfis (nº) 59
Cochimbos (nº) 7 Poços (nº) - Trincheiras (nº) 13 Análises Tec. (nº) 05
Furos a Trado (m) 124,85 Furos (nº) 37 Sondagens (m) 188,25 Furos (nº) 29

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000 e 1:5.000.
- 01 mapa litológico da faixa de interesse para carvão - 1:5.000.
- 01 mapa de isópacas da camada total de carvão - 1:5.000.
- 01 mapa de contorno estrutural da base da camada de carvão - 1:5.000.
- 01 mapa de isocobertura - 1:5.000.
- 01 mapa de situação com localização de áreas mineradas - 1:8.000.
- 04 seções de correlação estratigráfica.
- 06 perfis geológicos.
- 05 análises físico-químicas.
- 05 furos de sondagens com descrição litológica (DNPM/DFPM, 1942).
- São disponíveis ainda: mapa topográfico em escala 1:50.000 (IBGE); fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndices SF-22-Z-C-VI, Aerodata).

FONTES DE CONSULTAS

- Cava, L.T. - 1982 - Programa de Integração e Avaliação Regional - Área Figueira-Siqueira Campos - Mineropar.
- Duszczak, S.C. - 1982 - Projeto Fazenda Hulha/São Geraldo - Relatório de Etapa - Mineropar.
- Kaefer, L.Q. et alli - 1981 - Projeto Fazenda Hulha/São Geraldo - Relatório de Etapa - Convênio Mineropar-CPRM.
- Nagalli, J.T. et alli - 1978 - Projeto Siqueira Campos - Reconhecimento Radiogeológico - Relatório de Etapa - Vol. I, II e III - Nuclebrás.
- Oliveira, G.M.A. - 1953 - Carvão Mineral do Paraná - Campos Carboníferos Rio das Cinzas e Rio do Peixe - Boletim 94 - DNPM/DFPM.

OBSERVAÇÕES

- Alvará de Pesquisa: DNPM nºs 820.943/80, 820.944/80 e 820.945/80 (Mineropar).
- Licenciamento: DNPM nº 020473/82 (José Batista Martins).

PROGRAMA FAZ HULHA / SÃO GERALDO

FIG. 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

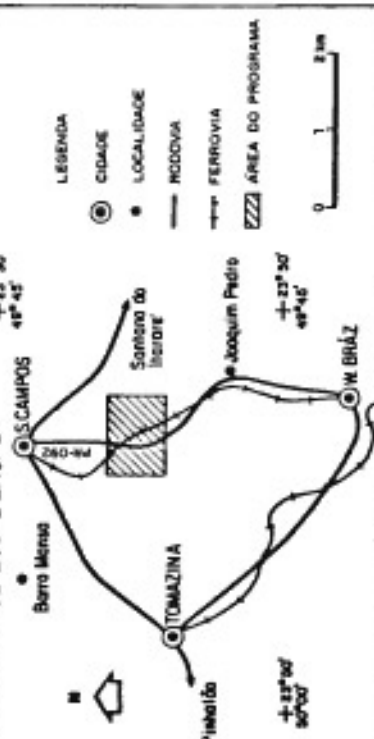


FIG.2 - MAPA GEOLÓGICO

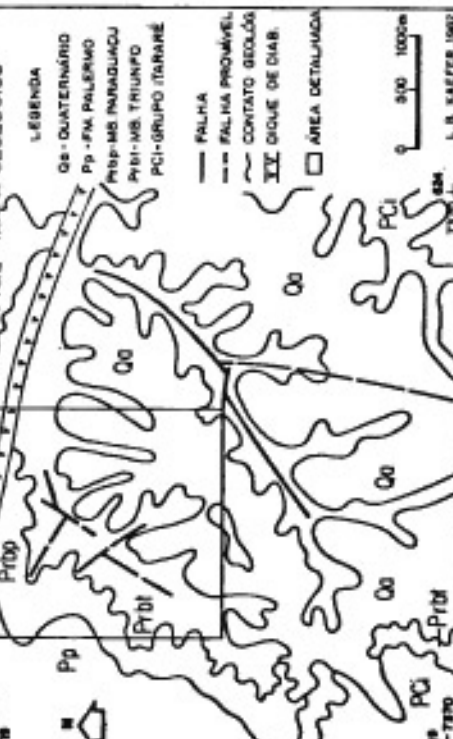


FIG. 3. COLUMNA ESTRATIGRÁFICA

GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO	ESPES.SOL (m)	DESCRIÇÃO NUMÁRIA	STRUTURAS SEDIMENTARES	AMBIENTES
Pleistoceno	Pp	SS	88	ALÚVIO CINZA, SEVERAMENTE COM MISTURA ARENOSA E CALCÁREO	PARO, ELA BISTOLIZAÇÃO PLÚVIA	PLATAPORMA NABA
		SECUND-POLIS	0 a 30	ARENITO MUITO FINO A MÉDIO, SEM RELEGGIDO, CINZA A ESCURAPADO.	MACIAS ORILHAS, PARALELAS E COM MICRO ESTRATIF. CRUZADA	PRIMA
Holoceno	Hh	MACIA-SUBALUO	100 a 130	ARENITO-FILTITO CINZA E-NEGRAPADO, COM MISTURA DE LAMINACAO E VERDEACAO DO INTERIO. COM CALCÁRIO	MICROESTRATIF. CRUZADA, PARALELA, CRUZADA, BISTOLIZAÇÃO	PLANÍCIE DE MAREM
		TERRAPAO	0 a 90	ARENITO CINZA EBRANQUACAO COM MISTURA DE CALCÁRIO COM LAMINACAO COM INTERCAL. DE FILTITOS, POLHELOS, CARVÃO	ESTRATIFICACAO CRUZADA, ORILHAS	FLUVIAL DELTAICO
Quaternário	Qq		188 a 990	DIAMETROS CINZA ESCURO, ARENITOS, FILTITOS, POLHELOS CINZA ESCURO, POLHELOS CHOCALTE E CINZA, ARENITOS	LAMINACAO PARA ELA, RITMICA, COMOLVULA E BISTRATIF. CRUZADA	MARINHO, FLOVIO-GLACIAL, LAMAR GLACIAL.

FIG. 4 - MAPA DE
ISÓPACAS DE CARVÃO
NA CANADÁ

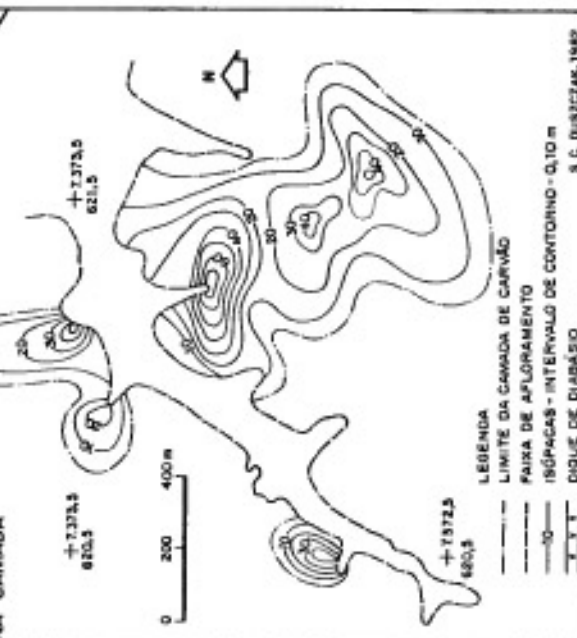


FIG. 5 - MAPA DE ISÓPACAS DA CAMADA TOTAL DE CARVÃO

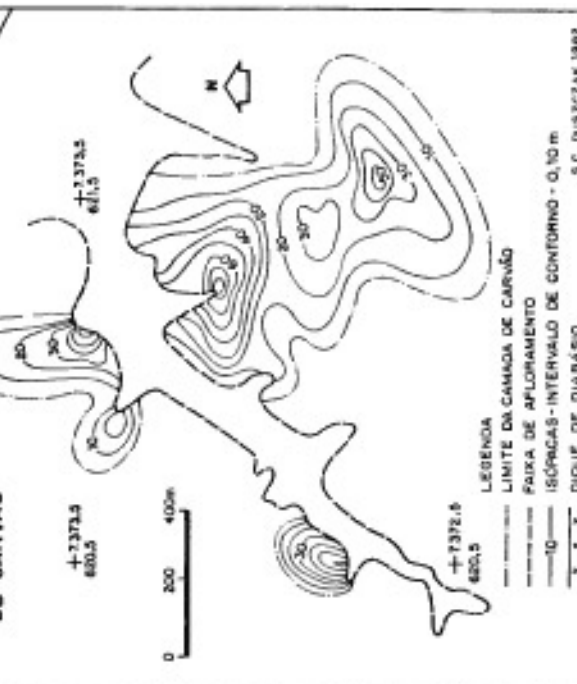
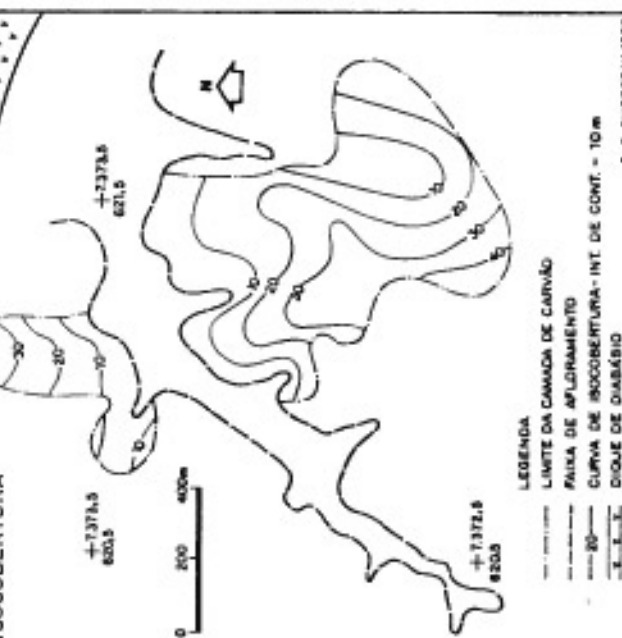
FIG. 6 - MAPA DE
ISOCOBERTURA

FIG. 7 - MAPA DE CONTORNO ESTRUTURAL (BASE DA CAMADA DE CARVÃO)



IV-3. AVALIAÇÃO DA JAZIDA POTENCIAL IBAITI

3.1. Generalidades

A área estudada situa-se nas proximidades da cidade de Ibaíti, porção centro norte do Estado do Paraná (Figura 1). Os trabalhos de pesquisa realizados são aqueles constantes nos boletins nº 42 e 94 do DNPM/DFPM, de autoria de Nero Passo et alli (1942) e G.M. de Araújo Oliveira (1953), respectivamente. As considerações emitidas sobre o jazimento assim como os mapas das figuras 5, 6 e 7 foram calcadas nas informações dos boletins acima mencionados. Na ficha anexa estão discriminados os dados existentes sobre a área.

3.2. Situação Geológica

A área situa-se na faixa de afloramento do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul) e do Grupo Guatã (Formações Rio Bonito e Palermo), cujas principais características acham-se sumarizadas na figura 2. Estruturalmente está pouco compartimentada, ocorrendo falhamentos NW e NE de pequeno rejeito e extensão, as vezes preenchidas por diabásio sob a forma de dique (Figura 3).

O Membro Triunfo da Formação Rio Bonito, unidade portadora de carvão, está em contacto discordante com os sedimentos glaciais do topo do Grupo Itararé. Sua porção basal, constituída predominantemente por arenitos médios a grosseiros e conglomerados e raras intercalações de pelitos, é interpretada como depósitos de canais anastomosados. Na porção média e superior dominam arenitos de granulação fina, siltitos, folhelhos e carvões, depositados em ambientes litorâneos e de mangues costeiros. Os depósitos sobrejacentes, originados pela transgressão do Membro Paraguaçu recobrem indistintamente o Membro Triunfo e o topo do Grupo Itararé, este em razão de sua configuração paleomorfológica.

3.3. Geologia do depósito

O jazimento de Ibaíti constitui um pequeno depósito com dimensões de 1000 x 900 metros, formado numa depressão morfológica do topo do Grupo Itararé. Contém uma única camada de carvão, com forma lenticular e inclinada 1,5° para NW, situada imediatamente acima do contacto Grupo Itararé / Membro Triunfo. A espessura máxima encontrada foi de 0,65 metros, com

valores médios de 0,40 metros. Esses valores de espessura são restritos ao centro da bacia (Figura 5), apresentando-se nas bordas de maneira extremamente irregular face ao posicionamento estratigráfico do pacote carbonoso (Figura 8). A camada é homogênea, com raras intercalações de estéreis e abundantes nódulos de pirita.

As rochas encaixantes acham-se representadas, na lap, por arenitos finos a médios, delgados leitos de folhelhos carbonosos e diamictitos e, na capa, via de regra, por arenitos finos a médios.

3.4. Geologia Econômica

As reservas medidas do jazimento (Nero Passos, 1943) são da ordem de 150.000 toneladas, enquanto que a reserva de carvão com espessura superior a 0,40 metros é de 100.000 toneladas, aproximadamente. A cobertura de estéril varia desde 0 até 70 metros na área em que a camada possui maiores espessuras (Figura 6).

Resultados de 30 análises disponíveis (Decort e Freire, 1943) indicam para o carvão as seguintes propriedades: umidade de 1 a 5%, matéria volátil de 5 a 8%, carbono fixo de 30 a 60%, cinzas de 25 a 45%, enxofre de 3 a 9% e poder calorífico de 3.000 a 5.500 kcal/kg.

A relação carbono fixo/cinzas permite classificar o carvão como antracito.

O jazimento apesar de possuir características antracitosas, não apresenta no momento maior interesse em razão do alto teor de enxofre. Seu uso somente poderá ser cogitado quando se dispor de tecnologia que propicie uma efetiva despirritização de carvões.

DADOS TÉCNICOS

Programa Ibaiti Tipo Detalhe Escala 1:10.000 Área 2 km²
Município Ibaiti Distrito Barra Bonita Início 10/1934 Término 01/1935
Empresa Responsável DFPM/DNPM Empresa Executora DFPM/DNPM

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 33 Afloramentos de Carvão (nº) 33 Perfis (nº) -
Cachimbos (nº) - Poços (nº) - Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) 08
Furos a Trado (m) - Furos (nº) - Sondagens (m) 676,40 Furos (nº) 9

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000, 1:25.000 e 1:10.000.
- 01 planta de situação e perfis das camadas de carvão 1:4.000.
- 09 perfis de sondagens com descrição litológica (DFPM/DNPM, 1943).
- 42 perfis detalhados dos afloramentos de carvão.
- 01 perfil transversal da superfície do tilito sob o carvão e da camada de carvão.
- 01 perfil longitudinal da superfície do tilito sob o carvão e da camada de carvão.
- São disponíveis ainda: mapa topográfico em escala 1:50.000 (IBGE); fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndice SF-22-Z-C-V-, Aerodata).

FONTES DE CONSULTAS

- Cava, L.T. - 1982 - Programa de Integração e Avaliação Regional - Área Figueira - Siqueira Campos - Mineropar.
- Cavalcante, J.C. et alli - 1981 - Projeto Ibaiti - Carvãozinho - Relatório de Etapa I, Fases 1 e 2 - Convênio Mineropar/CPRM.
- Lenz, H. - 1977 - Carvão no Estado do Paraná - Tomo II - DNPM/DGM.
- Passos, N. et alli - 1934 - Carvão Mineral de Barra Bonita e Carvãozinho - Boletim 42 - Ministério da Agricultura - DFPM/DNPM.

OBSERVAÇÕES

- A área encontra-se coberta por Alvará de Pesquisa de Máximo Pinheiro Lima Júnior, protocolizado no DNPM sob nº 2071/82.
- Processos: DNPM nºs. 820.941/80 e 820.942/80 (MINEROPAR).

FIG. 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

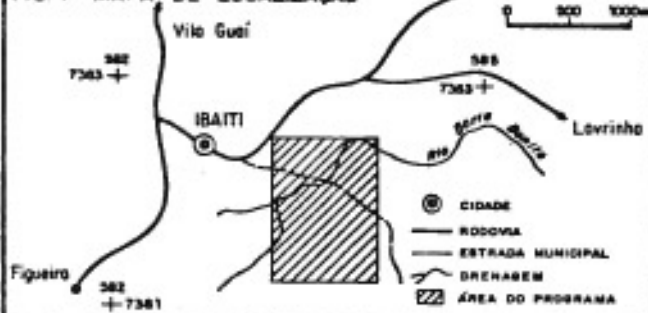


FIG. 3 - MAPA GEOLOGICO

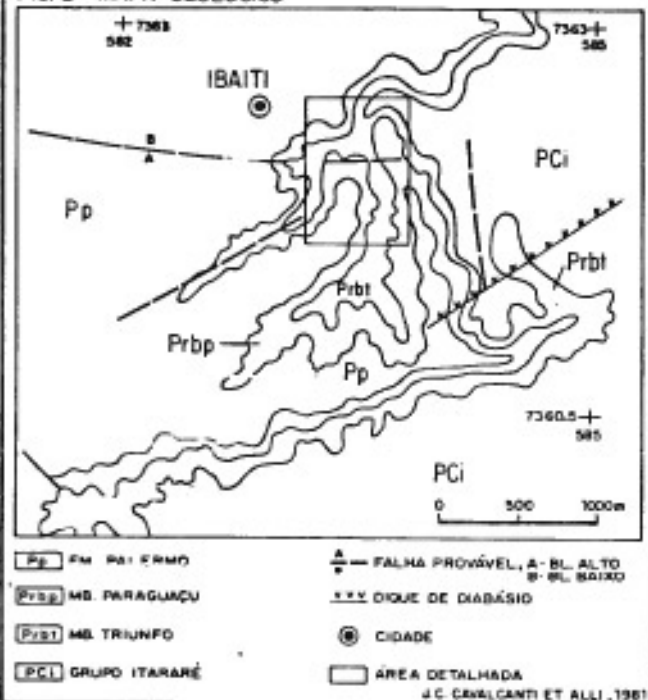


FIG. 5 - MAPA DE ISOPACAS DE CARVÃO

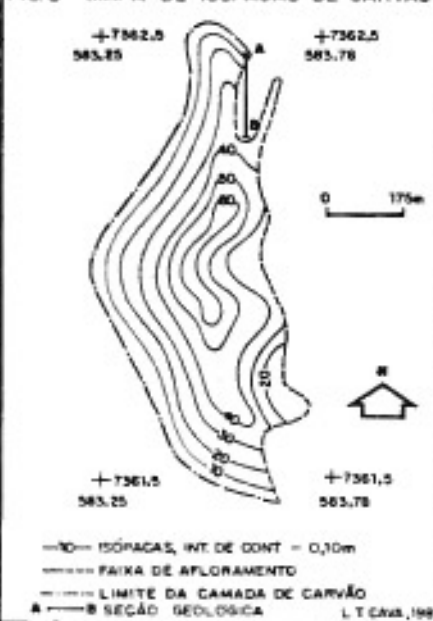


FIG. 6 - MAPA DE ISOCOBERTURA

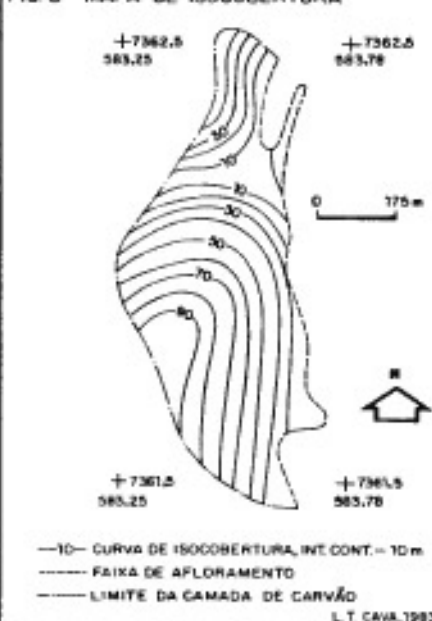


FIG. 7- MAPA DE CONTOURNO ESTRUTURAL
BASE DA CAMADA

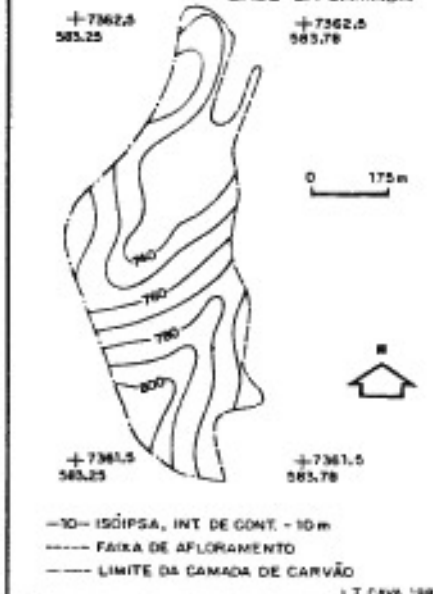
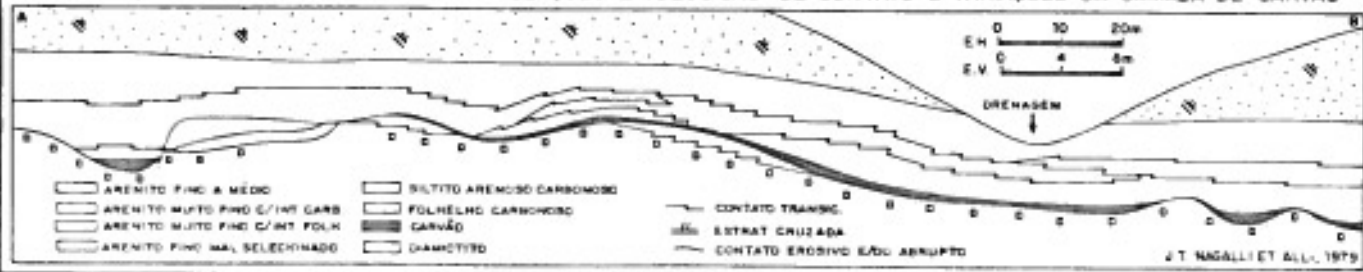


FIG. 8 - SEÇÃO GEOLÓGICA MOSTRANDO AS RELAÇÕES LITOLÓGICAS DE CONTATO E VARIACÕES DA CAMADA DE CARVÃO



IV-4. AVALIAÇÃO DA JAZIDA POTENCIAL CARVÃOZINHO

4.1. Generalidades

A mina abandonada ¹¹⁵ Carvãozinho situa-se na porção centro norte do Estado do Paraná, 18 km a nordeste da cidade de Figueira (Figura 1). As considerações aqui emitidas baseiam-se, fundamentalmente, nos dados contidos nos boletins nºs. 42 e 94 do DNPM/DFPM de autoria de Nero Passos et alli - (1942) e G.M. de Araújo Oliveira (1953), respectivamente.

A seção e mapas (Figuras 4, 5, 6 e 7) apresentados na ficha anexa, também calcados em informações dos boletins acima mencionados são passíveis de modificações e tem como única finalidade a de fornecer uma idéia de alguns aspectos do jazimento. As principais informações existentes sobre a área, disponíveis na Mineropar, acham-se discriminadas na ficha anexa.

4.2. Situação Geológica

Ocorrem na área falhamentos de pequeno rejeito, em geral preenchidos por diabásio e orientados tanto para o quadrante noroeste quanto para o quadrante NE. As unidades estratigráficas aflorantes pertencem a porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul) e Grupo Guatá (Formações Rio Bonito e Palermo), cujas principais características são sintetizadas na figura 2.

O Membro Triunfo da Formação Rio Bonito, com espessura máxima de 40 metros, assenta-se, discordantemente nos depósitos glaciais (diamictitos) do topo do Grupo Itararé. Sua porção basal, constituída por arenitos conglomeráticos e conglomerados com estratificação incipiente, são interpretados como depósitos de pequenos leques e canais fluviais anastomosados. A porção média a superior, composta por siltitos cinza escuros, folhelhos carbonosos e carvões, corpos de arenitos finos a médios e raros leitos de calcário, é interpretada como depósitos de mangues costeiros associados a barras e barreiras litorâneas, sob a ação de processos de supra marés. Lateral e verticalmente esses depósitos transicionam para os sedimentos originados pela transgressão do Membro Paraguaçu.

4.3. Geologia do depósito

O jazimento constitui uma pequena bacia fechada,

com extensão de $1,8 \text{ km}^2$, seccionada em duas porções pelo Rio Carvãozinho (Figura 4) e delimitada por 15 afloramentos naturais e 08 furos de sondagens. Contém uma única camada de carvão, com forma lenticular, situada na porção inferior a média do Membro Triunfo, cerca de 10 metros acima do contacto com o Grupo Itararé. A camada é homogênea, com raras intercalações de estêreis e apresenta mergulhos de 3 a 4° para noroeste. A espessura máxima encontrada foi de 0,75 metros, passando rapidamente para 0,50 metros, com uma média de 0,45 metros. A sequência portadora da camada de carvão mostra os seguintes tipos litológicos da base para o topo:

- 1 a 3 metros - arenitos conglomeráticos e conglomerados polimiticos em contacto erosivo com o Grupo Itararé.
- 5 a 10 metros - arenitos finos a médios com restos de plantas.
- 0 - 0,30 metros - calcáreo compacto cinza escuro.
- 0 - 0,80 metros - folhelho carbonoso
- 0 - 0,75 metros - carvão brilhante
- 0 - 0,05 metros - calcáreo ou folhelho carbonoso
- 15 - 20 metros - arenitos finos a médios, siltitos e folhelhos

Pora da área do depósito os sedimentos da base do Membro Paraguaçu assentam-se diretamente nos diamictitos do topo do Grupo Itararé, denotando um relevo extremamente irregular caracterizado pela presença de paleo altos e paleo baixos.

4.4. Geologia Econômica

Segundo G.M. de Araújo Oliveira (1953) as reservas medidas (remanescentes) do depósito somam 220.000 toneladas, para uma espessura média da camada de 0,45 metros e cobertura máxima na área explorada de 40 metros. Resultados de análises disponíveis indicam as seguintes propriedades para a camada de carvão: umidade de 2 a 10%, matéria volátil de 19 a 31%, carbono fixo de 22 a 51%, cinzas de 12 a 25%, enxofre de 4,5 a 9,5% e poder calorífico entre 4.000 a 5.700 kcal/kg. É classificado como carvão betuminoso alto volátil C na transição para carvão sub-betuminoso A (Lenz, 1977).

4.5. Mineração

Pela reavaliação das informações disponíveis esti-

A associação arenitos finos-médios constitui-se por arenitos médios a grosseiros, com estratificação cruzada, em gradação lateral e vertical para arenitos finos e siltitos laminados, portadores de níveis de folhelhos carbonosos e delgados leitos de carvão. Apresentam distribuição horizontal restrita, aparecendo sob a forma de lentes em seções direcionais, e associam-se, lateralmente, a diamictitos. É interpretada como depósitos de canais distributários e baixios interdistributários na planície deltaica associados a pequenos lobos glaciais remobilizados.

- Intervalo CD (porção média e superior do Membro Triunfo)

Constitui-se por duas associações litológicas: a associação arenitos grosseiros constitui-se de uma coalescência de corpos de arenitos médios a grosseiros e intercalações de níveis conglomeráticos com estratificação cruzada planar e aca-nalada. Lateralmente gradam para arenitos muito finos, siltitos e folhelhos carbonosos com lâminas de vitrênio e leitos de carvão. É interpretada como canais distributários com alta energia e carga e de baixios interdistributários na planície deltaica.

A associação arenitos finos-siltitos carbonosos constitui-se por arenitos muito finos a finos e siltitos, localmente com delgados leitos de folhelhos carbonosos e calcário. Restos vegetais, fragmentos carbonosos e pirita disseminada são comumente observadas. As estruturas sedimentares mais comuns são laminação paralela, lenticular, "flaser" e bioturbação. Interpreta-se esta associação como depósitos de baía interdistributária.

- Intervalo AC (porção inferior do Membro Paraguaçu)

Está representado por siltitos esbranquiçados a esverdeados, arenitos muito finos a finos, bem selecionados e, delgados leitos de calcários, em contato transicional, por variação lateral, com os sedimentos do Membro Triunfo. São interpretados como depósitos de barras e barreiras litorâneas e de planície de marés, formados pela transgressão do Membro Paraguaçu.

estima-se que para uma camada de carvão com espessura superior a 0,35m as reservas são da ordem de 33.000 toneladas. As condições do jazimento permitem que essa tonelagem seja lavrada a céu aberto, com menos de 20m de cobertura e para uma relação média de carvão/estéril de 1:20.

Entretanto, devido a pequena espessura da camada , torna-se difícil o decapeamento sem grandes perdas, o que pode conduzir a inviabilidade econômica da pequena tonelagem , em princípio, recuperável.

DADOS TÉCNICOS

Programa Carvãozinho Tipo Detalhe Escala 1:10.000 Área 5 km²
Município Figueira Distrito Carvãozinho Início 1934 Término 1940
Empresa Responsável DFPM/DNPM Empresa Executora DFPM/DNPM

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 10 Afloramentos de Carvão (nº) 10 Perfis (nº) 02
Cachimbos (nº) - Poços (nº) - Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) 08
Furos a Trado (m) - Furos (nº) - Sondagens (m) 365,05 Furos (nº) 9

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:25.000 e 1:8.000.
- 01 planta de situação e perfil da camada de carvão na escala 1:10.000.
- 02 perfis estratigráficos da camada de carvão.
- 08 análises físico-químicas.
- 09 furos de sondagem com descrição litológica (DNPM/DFPM, 1953).
- São disponíveis ainda: mapa topográfico em escala 1:50.000 (IBGE) e 1:10.000; fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndices SF-22-Z-C-V, Aerodata).

FONTES DE CONSULTAS

- Cava, L.T. - 1982 - Programa Integração e Avaliação Regional - Área Siqueira Campos - Figueira - Mineropar.
- Cavalcante, J.C. et alli - 1981 - Projeto Ibaiti-Carvãozinho - Relatório da Etapa I, Fases 1 e 2 - Convênio Mineropar/CPRM.
- Lenz, H. - 1977 - Carvão no Estado do Paraná - Tomo II - DNPM/DGM.
- Oliveira, G.M.A. - 1953 - Carvão Mineral do Paraná - Campos Carboníferos Rio das Cinzas e Rio do Peixe - Bol. 94 - DNPM/DFPM.
- Passos, N. et alli - 1934 - Carvão Mineral de Barra Bonita e Carvãozinho - Bol. 42 - Ministério da Agricultura - DFPM-DNPM.

OBSERVAÇÕES

- A área encontra-se coberta por Alvará de Pesquisa de Máximo Pinheiro Lima Júnior, protocolizado no DNPM sob nº 820.185/81.

PROGRAMA CARVÃOZINHO
FIG. 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

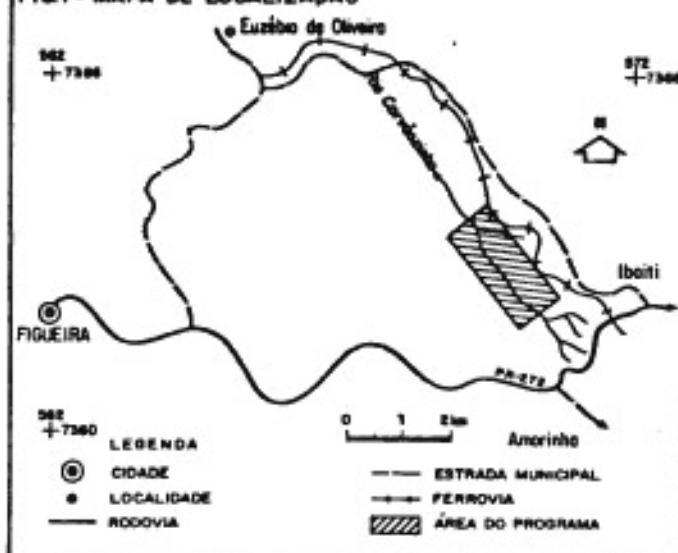


FIG. 4 - MAPA DE ISÓPACAS DE CARVÃO

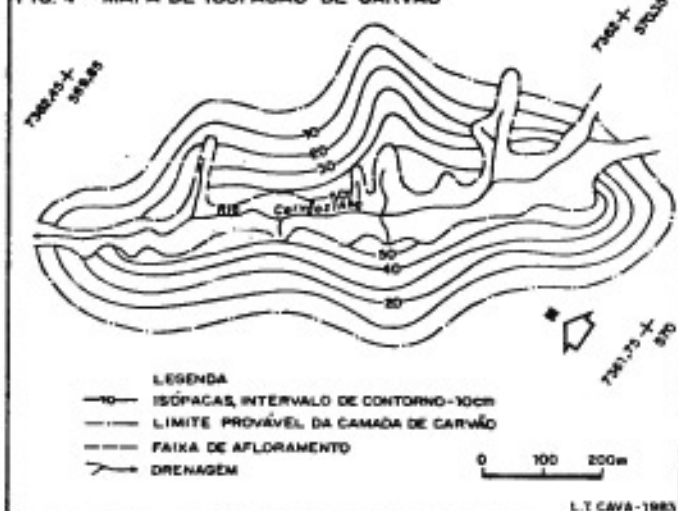


FIG. 5 - MAPA DE ISOCOBERTURA

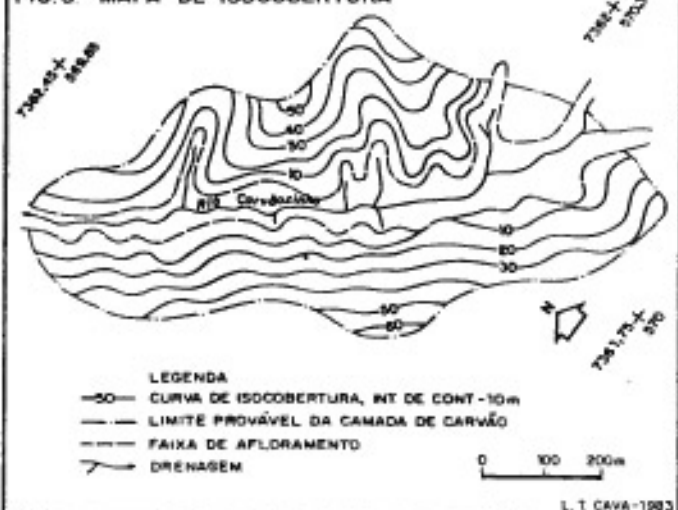


FIG. 2 - MAPA GEOLÓGICO

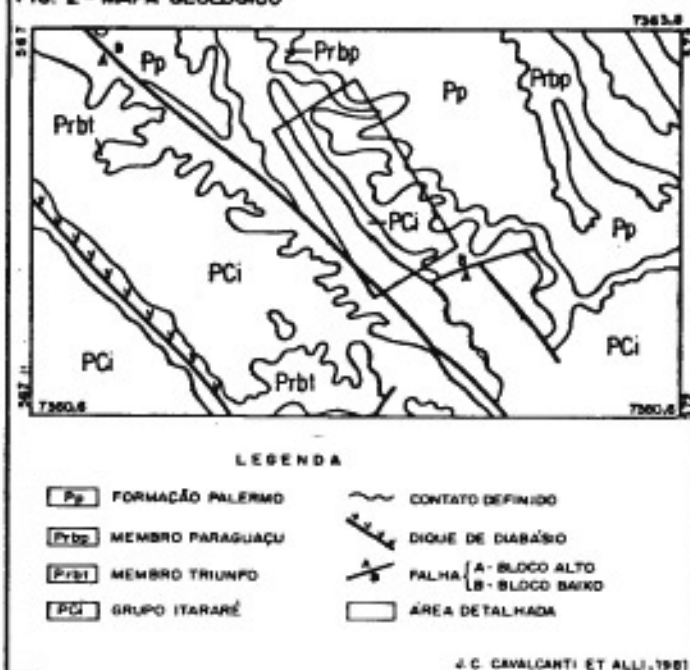


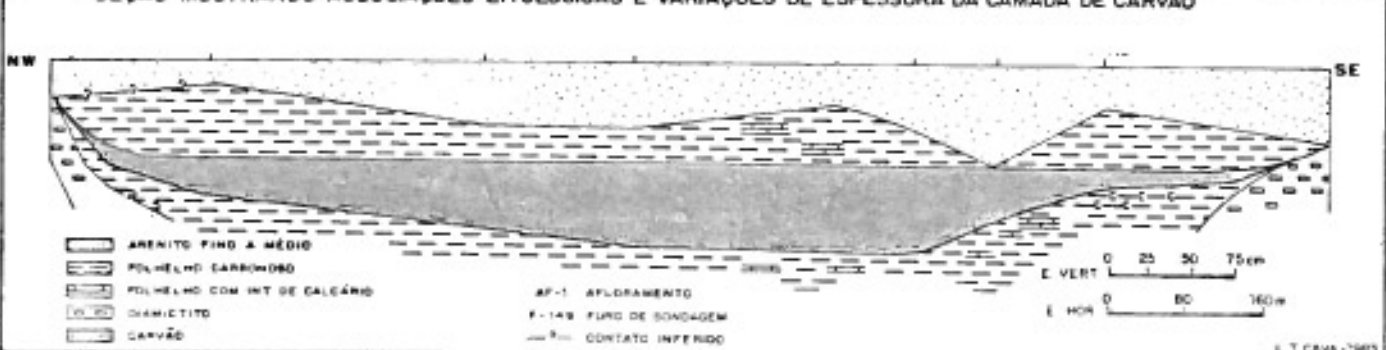
FIG. 3 - COLUMNA ESTRATIGRÁFICA

GRUPO	FORM.	MEMBRO	ESPESS. MÉDIA	DESCRIÇÃO SUMÁRIA	PRINCIPAIS ESTRUTURAS SEDIMENTARES	AMBIENTES
SUATA	PALEIRÓ	Pp	80	SILTITO CINZA ESVERDEADO, COM NÍVEIS ARENOSOS E CALCÁRIOS.	PARALELA, BIOTURBAÇÃO FLASER	PLATAFORMA BASAL
		Prbp	10	ARENITO MUITO FINO A MÉDIO, SEM SELECIONADO, CINZA A ESBRANQUECIDO.	MARCAS ONDULADAS, PARALELAS E COM MICRO-ESTRATIF. CRUZADA.	PRAIA
	RIO BONITO	Prbt	120 + 130	ARENITOS/SILTITOS CINZA ES-VERDEADOS, AMARREZADOS, SILICIFICADOS, ÀS VEZES BIOTURB. INTERC. COM CALCÁRIO.	MICROESTRATIF. CRUZADA, PARALELA E ONDULADA, BIOTURBAÇÃO.	PLANÍCIE DE MARÉS
		Triunfo	80	ARENITO CINZA ESBRANQUECIDO, FINO A GROSSO, NÍVEIS CONGLOM. COM INTERVAL. DE SILTITOS, FOLHINHOS E CARVÃO.	ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA, ONDULAÇÕES	FLUVIAL DELTAICO
ITARARÉ	PCI		750 + 800	DIAMICTITOS CINZA ESCURO, ARENITOS, SILTITOS, FOLHINHOS CINZA ESCURO, FOLHINHOS CHOCOLATE E CINZA, ARENITOS.	LAMINAÇÃO PARALELA RÍTMICA, CONVOLUTA E ESTRAT. CRUZADA.	MARINHO, FLÚVIO-GLACIAL, LAGUNAR GLACIAL.

FIG. 6 - MAPA DE CONTOURNO ESTRUTURAL



- SEÇÃO MOSTRANDO ASSOCIAÇÕES LITOLÓGICAS E VARIAÇÕES DE ESPESSURA DA CAMADA DE CARVÃO



IV-5. AVALIAÇÃO DA JAZIDA POTENCIAL RIBEIRÃO DAS ANTAS

5.1. Generalidades

A área avaliada (M.V.F.Dias, 1982) situa-se na região centro leste do Estado do Paraná, cerca de 38 km a NNW da cidade de Telêmaco Borba (Figura. 1). O interesse para o desenvolvimento de pesquisas deve-se a existência de várias camadas de carvão detectadas em superfície e sub-superfície com até 0,70 metros de espessura. Conta-se na área com mapas geológicos nas escalas 1:100.000 (Vieira e Maingue, 1972) e 1:25.000 (Mineropar, 1982) e perfis de 51 furos de sondagens (CNEN, 1971). Os dados físicos do programa e de trabalhos anteriores acham-se discriminados na ficha anexa.

5.2. Situação Geológica

A área apresenta exposições de rochas pertencentes a porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul) e do Grupo Guatã (Formações Rio Bonito e Palermo), cujas principais características são sintetizadas na Figura 3.

Estruturalmente encontra-se bastante afetada, apresentando falhamentos de direção N40-50W e N70-80E, com rejeitos de até 100 metros, na maioria das vezes preenchidos por diabásio.

O Membro Triunfo da Formação Rio Bonito, unidade portadora das camadas de carvão, está em contacto discordante com diamictitos da Formação Rio do Sul e, transicional a interdigitado, com arenitos finos, siltitos e calcários do Membro Paraguaçu, sobrejacente. Constitui-se por arenitos esbranquiçados, desde muito finos a médios com passagens conglomeráticas, siltitos micáceos cinza claros a cinza esverdeados, e pacotes de folhelhos carbonosos com camadas descontínuas de carvão. Como estruturas sedimentares apresentam as do tipo plano-paralela, micro cruzada, lenticular e "flaser". Segundo a interpretação de Soares e Cava (1981), esses sedimentos apresentam características de depósitos lagunares, associados a bacias carbonáticas algálicas e a barras e barreiras arenosas em áreas inter-lobais.

5.3. Geologia do depósito

O jazimento de Ribeirão das Antas constitui um pequeno depósito delimitado por 10 afloramentos naturais e 15 furos

de sondagens. Foram detectadas na área 03 camadas de carvão, todas apresentando forma lenticular, descontinuidade lateral elevada e frequentes intercalações de estéreis.

Na porção leste e sudeste, onde existe maior número de informações de superfície constatou-se que as ocorrências possuem espessura reduzida e variação lateral para folhelhos carbonosos e siltitos. A camada de maior possança, posicionada cerca de 20 metros abaixo do contacto Membros Triunfo/Paraguaçu, apresenta uma espessura máxima de 0,70 metros, com uma média de 0,20 metros, ou menos (Figura 5).

A sequência portadora da camada constitui-se por siltitos e folhelhos carbonosos, que gradam lateralmente, para arenitos, onde se verifica um adelgaçamento do nível carbonoso ou mesmo o seu desaparecimento. Estruturalmente, o jazimento está bastante afetado pelo grande número de falhas e diques existentes, mostrando a camada em alguns locais mergulhos superiores a 5% para SW.

5.4. Geologia Econômica

Estima-se que os recursos em carvão do depósito não devam ultrapassar 240.000 toneladas para uma camada com espessura média de 0,30 metros e cobertura de estéril entre 0 a 100 metros. Resultados de 02 análises disponíveis indicam ser o carvão de baixa qualidade, com teores de cinza entre 51,8 a 66,5%, de enxofre de 10,25 a 11,20% e poder calorífico entre 1.680 a 2.744 kcal/kg. É classificado como carvão betuminoso baixo/médio volátil a carvão sub-betuminoso B/C.

O jazimento de Ribeirão das Antas não apresenta maior interesse em razão da espessura da camada, da cobertura de estéril, da qualidade do carvão e das condições de lavra.

DADOS TÉCNICOS

Programa Ribeirão das Antas Tipo Detalhe Escala 1:25.000 Área 48 km²
Município Telêmaco Borba Distrito Felisberto Início 05/81 Término 12/81
Empresa Responsável Mineropar Empresa Executora Mineropar

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 15 Afloramentos de Carvão (nº) 15 Perfis (nº) 10
Cachimbos (nº) - Poços (nº) - Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) 02
Furos a Trado (m) - Furos (nº) - Sondagens (m) - Furos (nº) -

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000 (Mineropar); 1:25.000 (CPRM e Mineropar); 1:10.000 (Nuclebrás).
- Mapa de pontos, caminhamentos e localização de perfis e sondagens de apoio.
- Mapa de localização dos furos de sondagens.
- 05 seções geológicas.
- 02 seções estruturais.
- 03 seções de correlação estratigráfica.
- 09 perfis de afloramento com descrição detalhada.
- 02 análises físico-químicas.
- 51 sondagens com perfis compostos - Projeto Failing - CNEN.
- São disponíveis ainda: mapa topográfico em escala 1:100.000 (IBGE); fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndices SG-22-X-A-I e AG-22-X-A-II, Aerodata).

FONTES DE CONSULTAS

- Cava, L.T. et alli - 1982 - Projeto Carvão - Programa de Integração e Avaliação Regional - Área Telêmaco Borba - Figueira - Convênio Mineropar-SG/MME.
- Chiavegatto, J.R.S. et alli - 1981 - Projeto Harmonia - Relatório Final - Nuclebrás Convênio - Mineropar-SG/MME.
- Dias, M.V.F. et alli - 1981 - Relatório Parcial da Área Ribeirão das Antas - Mineropar.
- Francesconi, O. et alli - 1972 - Projeto Ouriúva-Convênio CNEN/CPRM - SUREG-São Paulo.

OBSERVAÇÕES

- A área encontra-se coberta por alvarás de pesquisas da Mineropar protocolizados no DNPM sob nºs 820.613/79, 821.029/80, 821.030/80, 821.031/80, 821.032/80, 820.033/80 e 821.035/80.
- Processos DNPM nºs 820.299/81 e 820.300/81 (Mineropar).

PROGRAMA RIB DAS ANTAS

FIG. 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

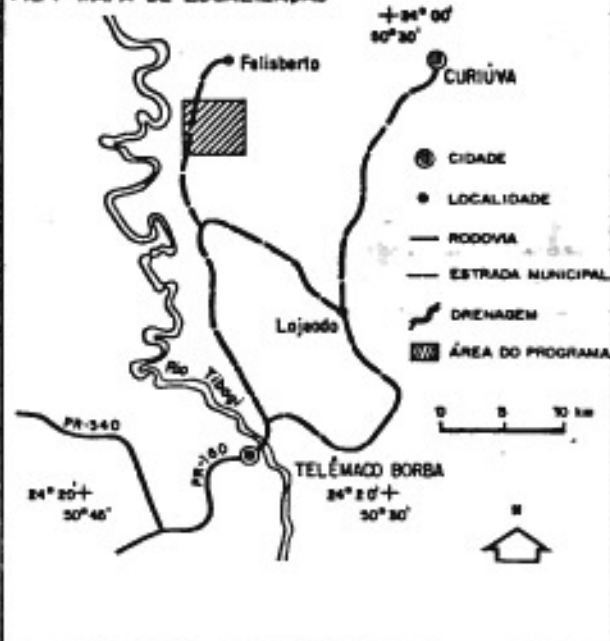
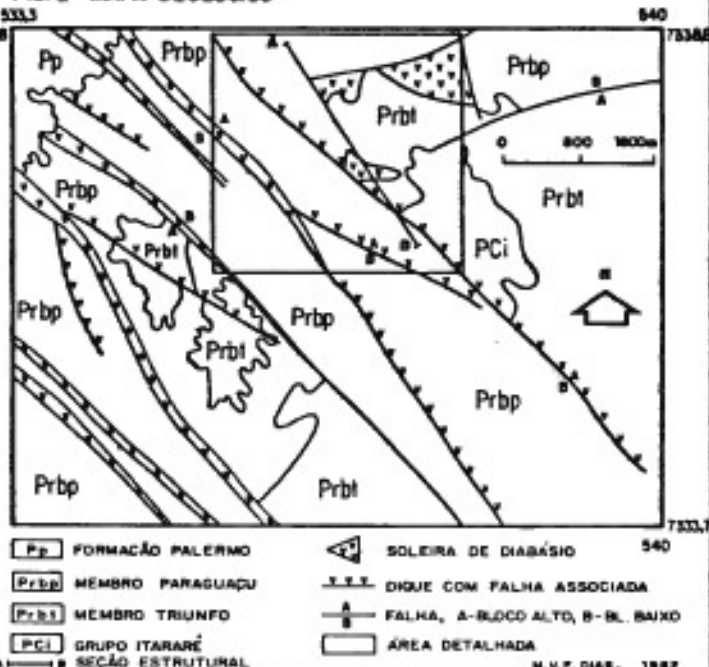


FIG. 2 - MAPA GEOLOGICO



DESCRIÇÃO EM DETALHE DA CAMADA CARBONOSA - AFLORAMENTO 9

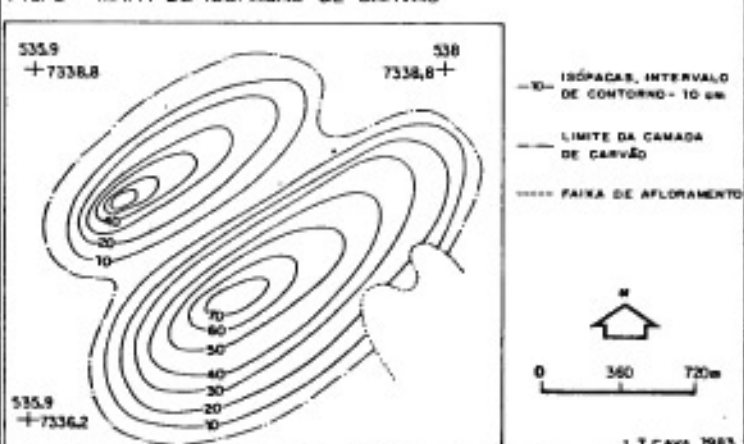


FIG. 3

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA

GRUPO	FORM.	MB.	E.M. (m)	DESCRIÇÃO SUMÁRIA	PRINC. ESTR. SED.	AMBIENTES
GUATÁ	PALERMO	Pp	85	SILTITO CINZA ESVERDEADO COM NÍVEIS ARENOSOS E CALCÁREOS	PARALELA BIODTURBAÇÃO FLASER	PLATAFORMA RASA
		Prbp	0 - 10	ARENITO MUITO FINO A MÉDIO, SEM SELECIONADO, CINZA A ESBRANQUECIDO	MARCAS ONDULADAS, PARALELAS E MICROESTRATIF. CRUZADA	PRAIA
	RIO BONITO	Prbt	100-130	ARENITOS/SILTITOS CINZA ESVERDEADOS, AMARRONIZADOS, SILICIFICADOS, AS VEZES BIODTURBADOS, INTERCALADOS COM CALCÁREOS	MICROESTRATIF. CRUZADA, PARALELA E ONDULADA BIODTURBAÇÃO	PLANÍCIE DE MARES
		Prbt	0 - 80	ARENITO CINZA ESBRANQUECIDO, FINO A GROSSEIRO, NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS COM INTER. DE SILTITOS, FOLHELHOS E CARVÃO	ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA, ONDULAÇÕES	FLUVIAL DELTAÍDO
ITARARÉ	Pci		750-850	DIAMICTITOS CINZA ESCURO, ARENITOS, SILTITOS, FOLHELHOS CINZA ESCURO, FOLHELHOS CHOCOLATE E CINZA, ARENITOS	LAMINAÇÃO PARALELA RÍTMICA, CONVOLUTA E ESTRAT. CRUZADA	MARINHO, FLUVIO-GLACIAL, LAGUNAR GLACIAL

FIG. 5 - MAPA DE ISÓPACAS DE CARVÃO



SEÇÃO ESTRUTURAL

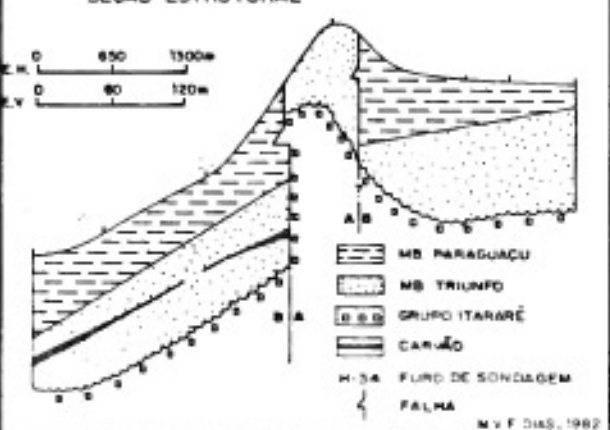
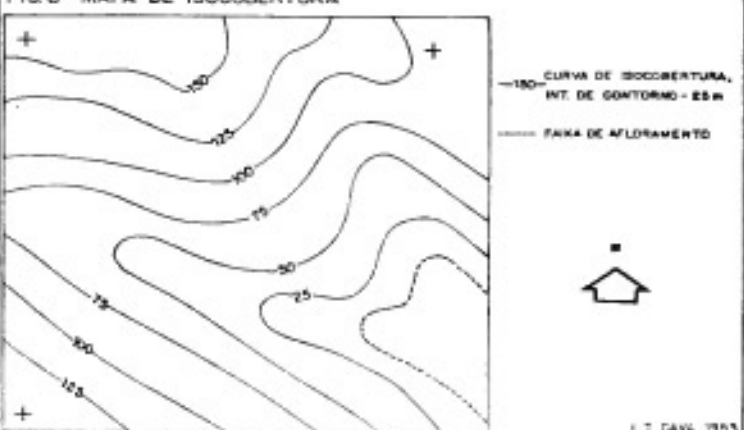


FIG. 6 - MAPA DE ISOCOBERTURA



IV-6. AVALIAÇÃO DA JAZIDA POTENCIAL CAMPINA DOS PUPOS

6.1. Generalidades

Os trabalhos desenvolvidos (M.V.F.Dias, 1981) objetivaram reavaliar as perspectivas econômicas do jazimento de carvão situado na localidade de Campina dos Pupos, município de Ortigueira, região centro leste do Estado do Paraná. As informações anteriores disponíveis sobre a área estudada encontram-se no Boletim nº 111 do DNPM; Carvão Mineral do Paraná, 2.^a parte - Campo Carbonífero do Rio Tibagi (Oliveira e Lerm, 1981).

Na tabela anexa estão discriminados os dados físicos do programa e de trabalhos anteriores, disponíveis na Mineropar.

6.2. Situação Geológica

A área insere-se na Charneira do Arco de Ponta Grossa e engloba a faixa de afloramento de rochas da porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul) e do Grupo Guatã (Formações Rio Bonito e Palermo). As camadas possuem direção aproximada de N15E e mergulho de 2° para NW. Ocorrem na área falhamentos N40-70W, intrudidos por diques de diabásio, com rejeitos desde 7 a 130 metros. A movimentação relativa das falhas produz escalonamento de blocos rebaixados para nordeste. Na porção sul ocorre soleira de diabásio (Figura 2).

A figura 6 mostra a evolução ambiental do Membro Triunfo na área: domínio na porção basal de arenitos estratificados finos a grosseiros da fácies de canal, em contacto erosivo com os sedimentos do Grupo Itararé, depósitos de planície deltáica com camadas de carvão, na porção média a superior, em transição lateral e vertical para ambientes litorâneos, encimados pela transgressão do Membro Paraguaçu.

6.3. Geologia do depósito

A sequência portadora da camada de carvão possui cerca de 15 metros de espessura e posiciona-se na porção superior do Membro Triunfo (Figura 6). Constitui-se por siltitos carbonosos cinza-escuros, siltitos arenosos e arenitos finos a médios com estratificação cruzada, paralela, lenticular e ondulada, interpretados como depósitos formados na planície deltáica, junto a canais distributários, em regiões próximas

a costa.

O depósito de carvão constitui um bloco limitado a NE e SE por falhas preenchidas por diabásio, sob a forma de diques; a parte central é cortada por dique com cerca de 20m. de espessura, associando a falha com rejeito de 7 metros (Figura 4). A camada, com direção N15E e mergulho de 2°NW, mostra variação de espessura entre 0,20 a 1,60 metros, ocorrendo os maiores valores na faixa de afloramento (Figura 3). De maneira geral, apresenta as seguintes características da base para o topo: 18 a 82 cm de carvão detrítico fosco a medianamente brilhante, com lâminas finas a médias moderadas de vitrênio, 09 a 11 cm de siltito cinza; 36 a 44 cm de carvão detrítico fosco com muita cinza e lâminas finas a médias esparsas a raras de vitrênio; 27 a 33 cm de carvão detrítico brilhante com lâminas médias a grossas dominantes de vitrênio.

6.4. Geologia Econômica

O depósito de Campina dos Pupos, contém reservas medidas de 2.227.300 toneladas de carvão, para uma camada com espessura média de 0,83 metros e cobertura de estéril, desde 0 a 185 metros (Figura 5). O teor de enxofre é alto, com média de 8%, distribuído em todas as frações analisadas; a matéria volátil é variável entre 9,4% a 16,9%, provavelmente ocasionada pelo efeito térmico dos diques de diabásio e a percentagem de carbono fixo oscila entre 24 a 41%. O poder calorífico do flutuado em 1,85 varia de 2.132 a 5.164 kcal/kg (b. s.) e o teor de cinzas entre 40 a 60%. Dados de análises tecnológicas disponíveis revelam que o rendimento com um teor remanescente de 28% de cinzas varia, em termos absolutos, de 171,49 até 2000 kg/m².

O carvão é classificado como betuminoso baixo volátil a semi-antracito. Quanto ao uso, os dados de análise indicam ser do tipo energético, podendo ocorrer zonas de carvão antracitoso nas proximidades dos diques de diabásio. Em algumas amostras constatou-se FSI de até 2,5, entretanto seu uso em coqueira é inviável devido ao alto teor de enxofre.

6.5. Mineração

A avaliação técnica-econômica do depósito indicou como viável produções a partir da lavra seletiva da camada de

carvão, pelo método de câmaras e pilares através de galerias a meia encosta (atualmente já abertas 2 galerias com avanço de 130 metros cada). O nível de produção previsto é de 17.000 toneladas/ano para uma espessura de corte de 0,65m da camada de carvão. A recuperação em área será da ordem de 60% para um carvão ROM com as seguintes especificações: granulometria de 0 a 40mm, cinzas de 35 a 45%, enxofre de 4 a 8% e poder calorífico (bs) de 4100 a 5000 kcal/kg.

Testes de queima em instalações industriais desaconselham o uso do produto lavrado em fornos contínuos convencionais devido ao baixo teor de voláteis e a baixa temperatura de fusibilidade das cinzas. Testes feitos em fornos operando "por batelada" (forjarias, cerâmicas, etc.) deram bons resultados, porém como a demanda conhecida para este tipo de equipamento é baixa, a implantação definitiva do empreendimento mineiro está na dependência da quantificação de consumo a um nível compatível com a produção prevista.

DADOS TÉCNICOS

Programa Campina dos Pupos Tipo Detalhe Escala 1:5.000 Área 22 km²
Município Telêmaco Borba Distrito Campina dos Pupos Início 01/81 Término 12/81
Empresa Responsável Mineropar Empresa Executora Mineropar

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 32 Afloramentos de Carvão (nº) 19 Perfis (nº) 32
Cachimbos (nº) 20 Poços (nº) - Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) 06
Furos a Trado (m) 12 Furos (nº) 06 Sondagens (m) 5.035,84 Furos (nº) 19

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000 (Petrobrás) e 1:10.000 (Mineropar).
- 01 mapa de isópaca da camada total 1:5.000.
- 02 mapas de isópacas de carvão na camada 1:5.000 e 1:10.000.
- 01 mapa se contorno estrutural da base da camada de carvão.
- 01 mapa de isocobertura.
- 12 perfis de afloramentos com descrição detalhada.
- 06 análises físico-químicas.
- 19 furos de sondagem com perfis compostos (CP-01 a CP-19).
- 35 furos com descrição litológica (DNPM/DFPM-1953).
- São disponíveis ainda: mapa topográfico em escala 1:100.000 (IBGE), mapa topográfico restituído em escala 1:5.000, fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndices SG-22-X-A-I e SG-22-X-A-II, Aerodata).

FONTES DE CONSULTAS

- Soares e Cava - 1982 - Projeto Carvão - Programa de Integração e Avaliação Regional - Área Telêmaco Borba - Figueira - Convênio Mineropar-SG/MME.
- Dias, M.V.F. et alli - 1981 - Projeto Campina dos Pupos - Convênio Mineropar-SG/MME, Vol. 1 e 2.
- Lenz, H. - 1977 - Carvão no Estado do Paraná - Tomo II - DNPM/DGM.
- Oliveira, G.M.A. et alli - 1962 - Carvão Mineral do Paraná, 2a. parte, Campo Carbonífero do Rio Tibagi - DNPM/DFPM - Bol. nº 111, RJ.

OBSERVAÇÕES

- Alvarás de Pesquisa, DNPM nºs 820.028/81, 820.029/81 (Mineropar).
- Processo DNPM nº 820.793/81 (Newton Lima Drumond).
- Decreto de Lavra: DNPM nº 0402900/56 (Ind. Klabin do Paraná).

PROGR CAMPINA DOS PUPOS

FIG. 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

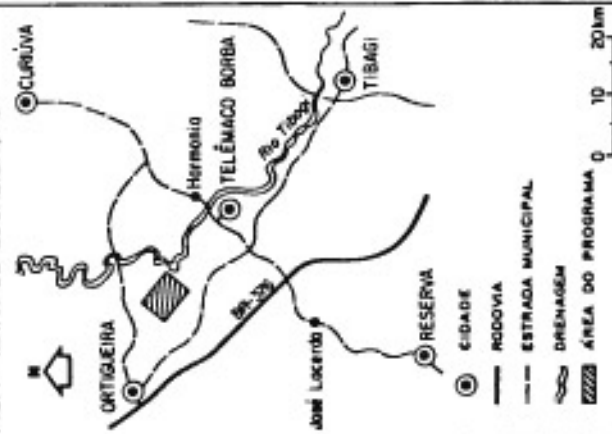


FIG. 2 - MAPA GEOLÓGICO

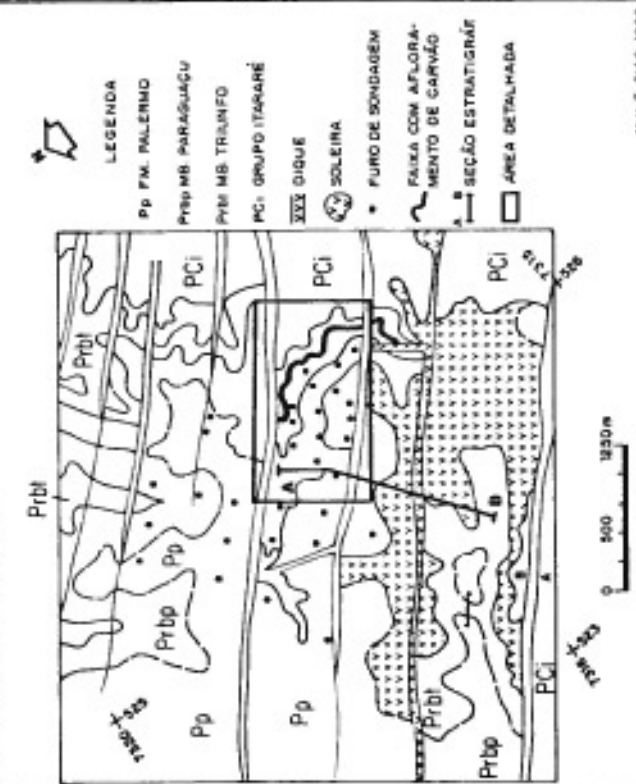


FIG. 3 - MAPA DE ISOPACAS DE CARVÃO

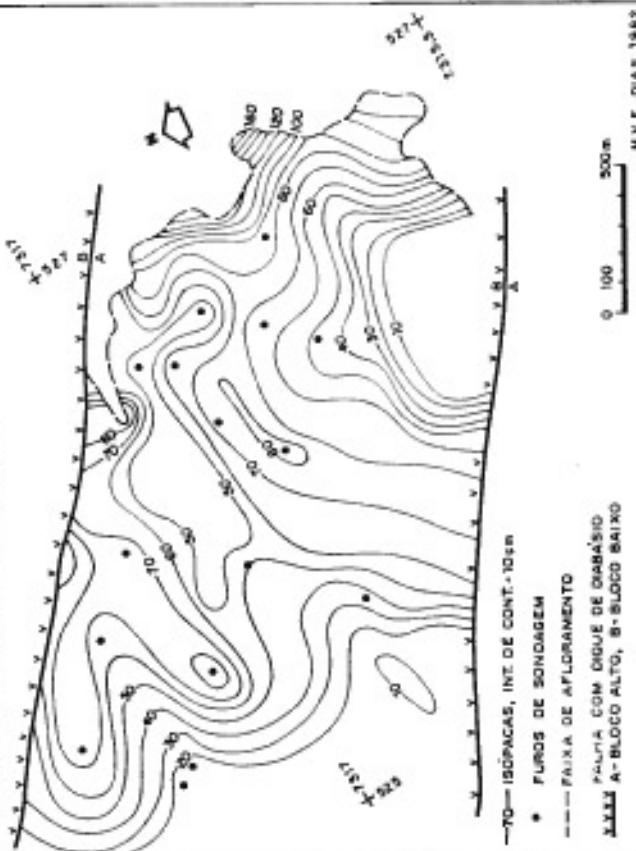


FIG. 4 - MAPA DE CONTOURNO ESTRUTURAL (BASE DA CAMADA DE CARVÃO)

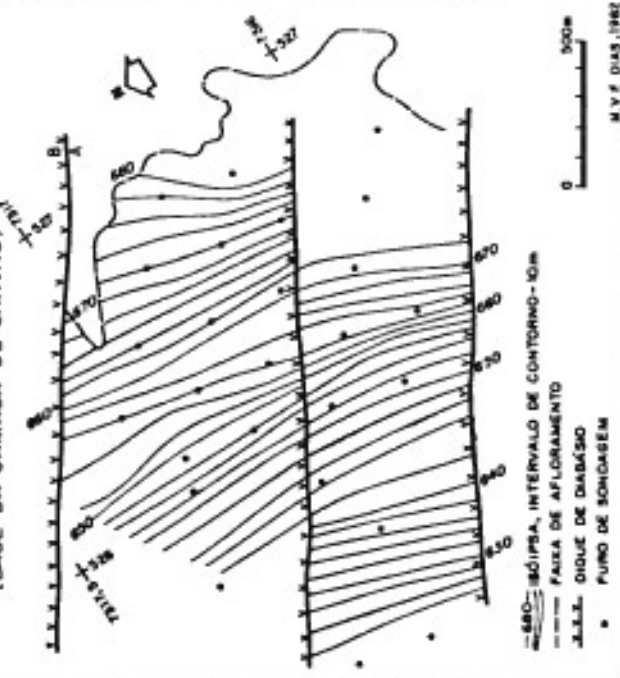
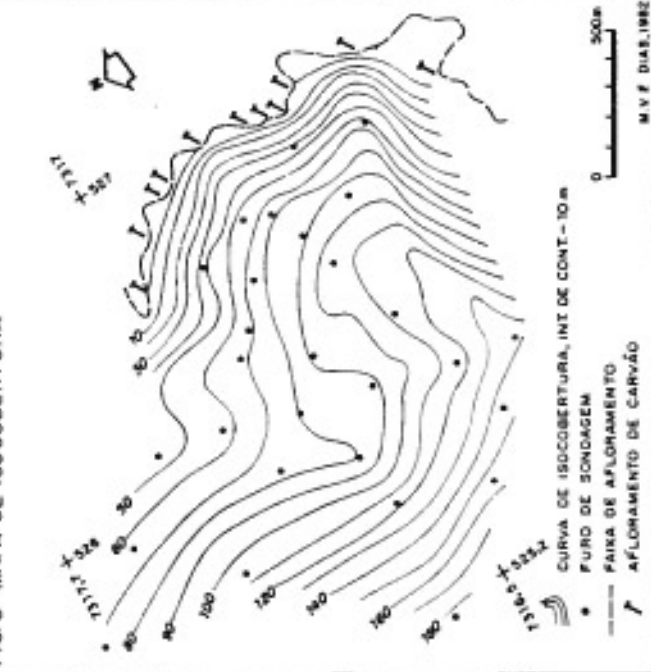
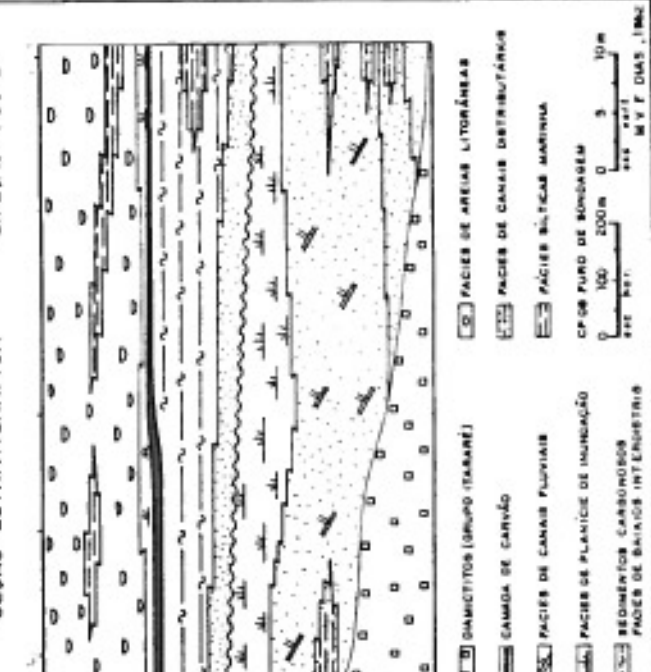


FIG. 5 - MAPA DE ISOCOBERTURA



SEÇÃO ESTRATIGRÁFICA DIREÇÃO N 50 E



IV-7. AVALIAÇÃO DA JAZIDA POTENCIAL FAZENDA MARÇAL

7.1. Generalidades

Os trabalhos de avaliação foram realizados pela Tecnotema, através do contrato nº 004/82, firmado com a Mineropar. A área estudada possui cerca de 20 km² e situa-se no município de Reserva, aproximadamente 10 km ao sul da sede municipal (Figura 1). Conta-se na área com mapas geológicos nas escalas 1:100.000 (Vieira e Maingue, 1972) e 1:5.000 e seções de campo (Tecnotema, 1982) e perfis de 5 furos de sondagens (Nuclan, 1978 e Mineropar, 1981). Na ficha anexa estão sumariados os dados do programa e de trabalhos anteriores, disponíveis na Mineropar.

7.2. Situação Geológica

A área apresenta exposições dos sedimentos da porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul) e do Grupo Guatã (Formação Rio Bonito), além de rochas ígneas básicas juro-cretáceas. Os elementos estruturais registrados restringem-se a linhas de fraqueza, sem rejeitos aparentes, e a falhamentos com rejeitos desde poucos metros até cerca de 25 metros, por vezes preenchidos por diabásio. O Membro Triunfo da Formação Rio Bonito, portador de camadas de carvão, encerra arenitos estratificados desde finos a grosseiros e intercalações de conglomerados, em gradação lateral e vertical, para sedimentos pelíticos com laminação paralela, ondulada, lenticular e "flaser". Segundo Chiavegatto et alii (1981) esses sedimentos constituem depósitos de canais distributários e baixios interdistributários e de mangues costeiros associados a barras e barreiras (Figura 4).

7.3. Geologia do depósito

A área do depósito possui cerca de 4,5 km² de extensão e encontra-se, morfológicamente, bastante dissecada. Os 40 afloramentos de carvão detectados, acham-se dispostos em faixas orientadas na direção NW-SE (Figura 5), separadas por arenitos finos e pelitos carbonosos. A direção da camada de carvão oscila entre N15-40E com mergulho médio de 2° para NW, apresentando, localmente, direções diversas e mergulhos de 1° a 5°, resultantes de leves basculamentos de blocos.

De maneira geral, a camada possui forma lenticular, constituindo vários pequenos depósitos contíguos, sem variações bruscas de espessura. O maior valor de espessura encontrado foi de 0,47 metros com uma média de 0,35 metros. Descrições mesoscópicas da camada de carvão indicam tratar-se de carvão brilhante e secundariamente fosco, com lâminas moderadas a abundantes de vitrênio, finamente laminado, com nódulos de pirita e poucas intercalações de estéreis. A capa, é constituída por siltitos cinza escuros carbonosos e, localmente, por arenitos finos e, a capa por siltitos argilosos e folhelhos carbonosos.

7.4. Geologia Econômica

Os estudos realizados indicaram uma reserva inferida em torno de 650.000 toneladas para uma camada com espessura acima de 0,35 metros e coberta de estéril entre 0 a 50 metros. Resultados de análises disponíveis indicaram as seguintes propriedades da camada de carvão: umidade de 9 a 24%, carbono fixo até 32%, cinzas de 23 a 4%, enxofre de 0,2 a 6,7% e poder calorífico máximo de 5800 kcal/kg. É classificado segundo Paim e Correira da Silva (1981) como carvão betuminoso alto volátil B/C.

7.5. Mineração

Pela reavaliação dos dados disponíveis o depósito apresenta boas perspectivas para a implantação de pequenas jazidas a meia encosta, necessitando entretanto, trabalhos adicionais para determinação das reservas e da qualidade do carvão. Desta forma, considera-se necessário a execução de 06 perfurações com profundidade de no máximo 50 metros para a avaliação do jazimento.

DADOS TÉCNICOS

Programa Fazenda Marçal Tipo Detalhe Escala 1:5.000 Área 24 km²
Município Reserva Distrito Marins Início 01/82 Término 06/82
Empresa Responsável Mineropar Empresa Executora Tecnotema

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 83 Afloramentos de Carvão (nº) 70 Perfis (nº) 60
Cachimbos (nº) 36 Poços (nº) 21 Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) 06
Furos a Trado (m) 42 Furos (nº) 21 Sondagens (m) 159,95 Furos (nº) 05

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000, 1:50.000, 1:5.000.
- Mapa litofaciológico na escala 1:5.000.
- Mapa de síntese na escala 1:5.000.
- 02 mapas de delimitação das áreas potenciais com locação de sondagens.
- 02 seções geológicas.
- 04 seções de correlação estratigráfica.
- 03 seções de correlação da camada de carvão.
- 02 testes de ensaio afunda-flutua e de flotação.
- 01 teste de ensaio de fusibilidade das cinzas.
- 01 teste de ensaio de pirólise.
- 05 furos de sondagem com perfis compostos (RS-12,13,14/R-3 e 5).
- São disponíveis ainda: mapa topográfico em escala 1:5.000 (SGE); fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndice SG-22-X-A-IV).

FONTES DE CONSULTAS

- Cava, L.T. - 1983 - Programa de Integração e Avaliação Regional - Área Ipiranga - Telêmaco Borba - Mineropar.
- Chiavegatto, J.R.S. et alli - 1982 - Projeto Fazenda Marçal - Mapeamento de Detalhe - Vol. 1 e 2 - Tecnotema.
- Garcia, A.J.V. et alli - 1981 - Projeto Marins-Semi-Detalhe para Carvão - Relatório Final - Tecnotema - Convênio/Mineropar-SG/MME.
- Gold, O. - 1966 - Appraisal of the coal possibilities in the carboniferous belt of the states Sta. Catarina-PR-SP - Preliminary Study-Koeln.
- Lenz, H. - 1977 - Carvão na Bacia do Paraná - Tomo II - Carvão no Estado do Paraná - DNPM.

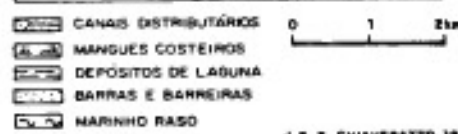
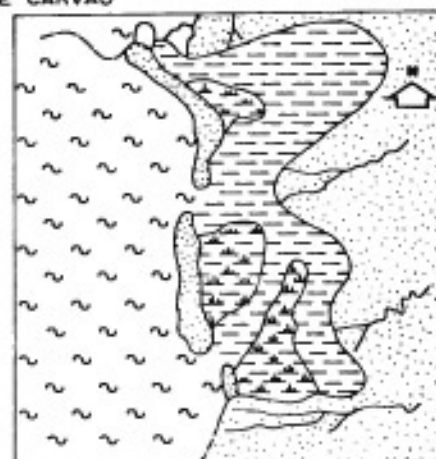
OBSERVAÇÕES

- A área encontra-se coberta por Alvarás de Pesquisa da Mineropar, protocolizados no DNPM sob nºs 820.948/80 e 820.949/80.

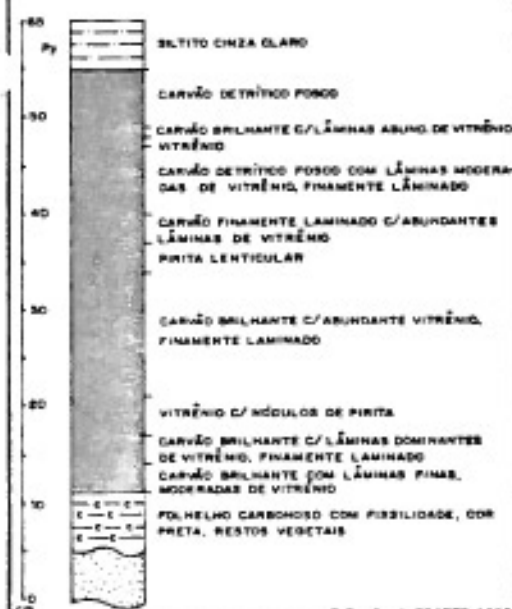
PROGRAMA FAZ MARÇAL FIG. 1- MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ESBOÇO PALEOGRÁFICO A ÉPOCA DA FORMAÇÃO DA PRINCIPAL CAMADA DE CARVÃO

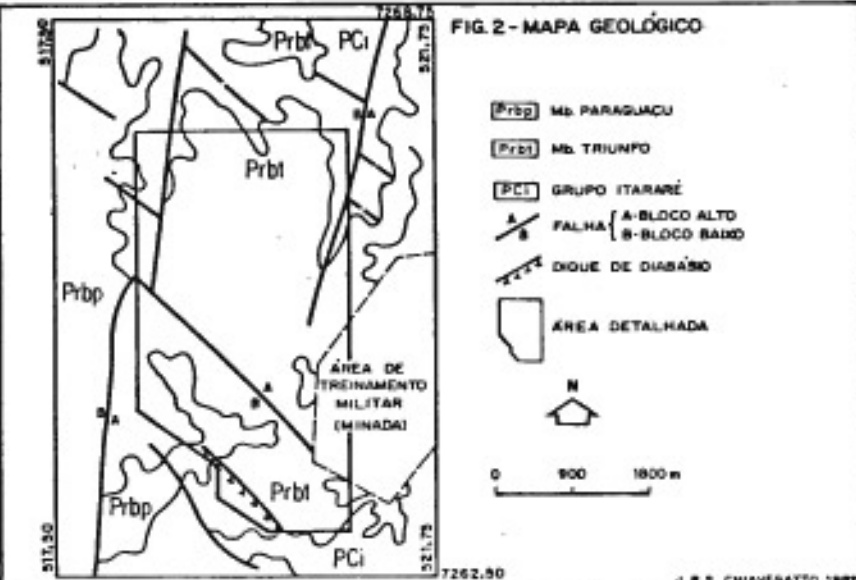


DESCRIÇÃO MESOSCÓPICA DA CAMADA DE CARVÃO



J. R. S. CHAVESATTO, 1982

FIG. 2- MAPA GEOLÓGICO



J. R. S. CHAVESATTO, 1982

FIG. 3 COLUMA ESTRATIGRÁFICA

GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO	ESPESS. MÉDIA (m)	DESCRIÇÃO SUMÁRIA	PRINCIPAIS ESTRUTURAS SEDIMENTARES	AMBIENTES
SUATA	RIO BONITO	PARAGUACU	120 ± 130	ARENITOS/SILTITOS CINZA ESVERDEADOS, AMARILHADOS, ELICADOS, ÀS VEZES BIOTURB., INTEC COM CALCÁRIO.	MIQROESTR. CRUZADA, PARALELA E ONDULADA, BIOTURB.	PLANÍCIES DE MARES
		TRIUNFO	50 ± 100	ARENITO CINZA ESBRANHUEADO, FINO A GROSSO, NÍVEIS CONSOL. COM INTERC. DE SILTITOS, FOLHELHOS E CARVÃO.	ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA, ONDULAÇÕES.	FLUVIAL DELTAICO
ITARARÉ	PCI		725 ± 800	DIAMICTITOS CINZA ESCURO, ARENITOS, SILTITOS, FOLHELHOS CINZA ESCURO, POL. CHOCOLATE E CINZA, ARENITOS.	LAMINAÇÃO PARALELA RÍTMICA, CONVULSITA E ESTR. CRUZ.	MARINHO, FLUVIO-GLACIAL, LAGUNAR, GLACIAL.

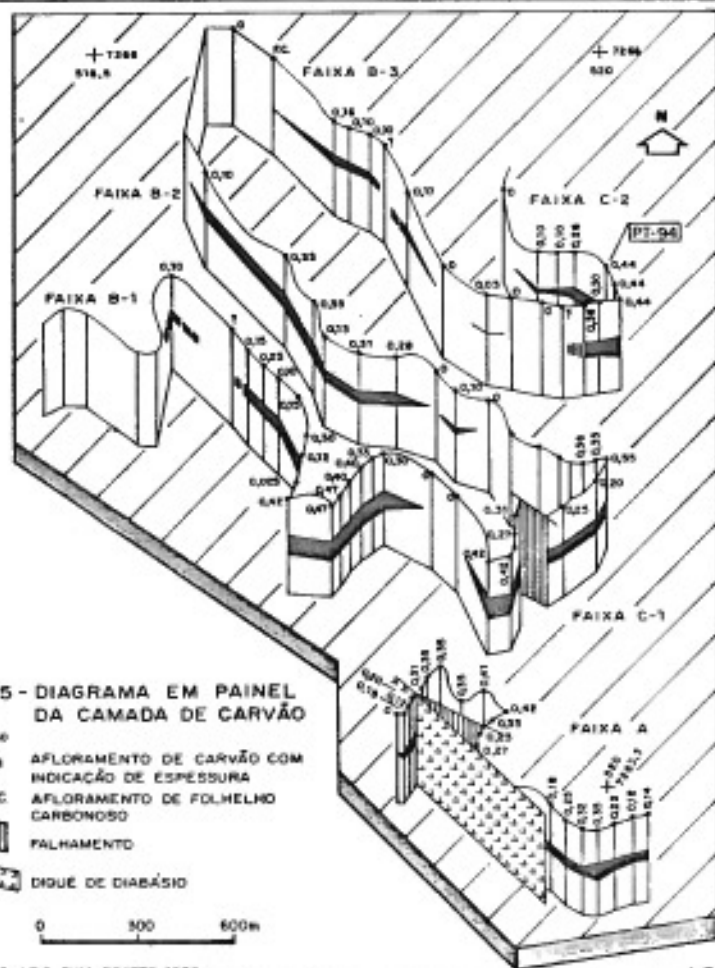


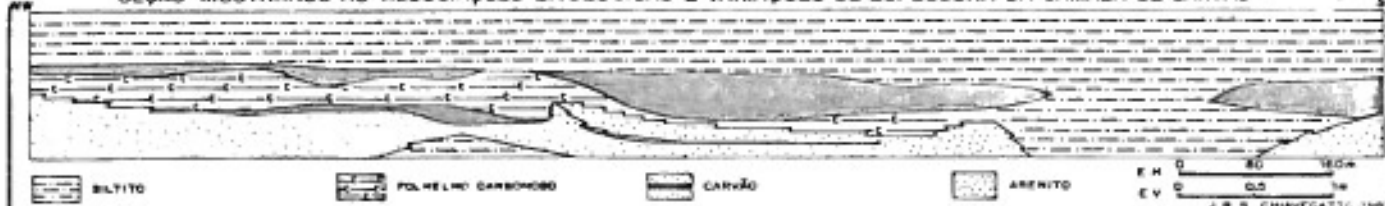
FIG. 5 - DIAGRAMA EM PAINEL DA CAMADA DE CARVÃO

- AFLOREAMENTO DE CARVÃO COM INDICAÇÃO DE ESPESURA
- AFLOREAMENTO DE FOLHELHO CARBONOSO
- FALHAMENTO
- DIQUE DE DIABÁSIO

MOD. DE J. R. S. CHAVESATTO, 1982

L. T. CAVALCANTE, 1985

SEÇÃO MOSTRANDO AS ASSOCIAÇÕES LITOLÓGICAS E VARIAÇÕES DE ESPESURA DA CAMADA DE CARVÃO



J. R. S. CHAVESATTO, 1982

IV-8. AVALIAÇÃO DA JAZIDA POTENCIAL "MINA" DO CEDRO

8.1. Generalidades

A área avaliada (L.T.Reis, 1981) situa-se na porção centro sul do Estado do Paraná, cerca de 15 km a SW da cidade de Ipiranga (Figura 1). O interesse na execução de pesquisas em detalhe deve-se ao conhecimento de ocorrências de carvão com espessura média de 0,30 metros e a existência de estudos que indicavam reservas medidas de 546.250 toneladas de carvão.

São disponíveis na área mapa geológico na escala 1:5.000 (Mineropar, 1981), 07 perfis de furos de sondagens (CPRM, 1975 e Mineropar, 1981) e Projeto de Aproveitamento Econômico do Jazimento (R.C.P.Pereira, 1980). Os dados físicos do programa e informações anteriores, disponíveis na Mineropar, acham-se sumarizadas na tabela anexa.

8.2. Situação Geológica

Estruturalmente a área encontra-se pouco afetada, apresentando as camadas direção SW e mergulho de $1^{\circ}30'$ para NW. Na porção NE, fora da área do depósito, ocorre falha N40W com rejeito estimado de 8 metros, preenchida por dique de diabásio. As unidades estratigráficas aflorantes, cujas principais características são sumarizadas na Figura 3, estão representadas pela porção superior do Grupo Itararé (Formação Rio do Sul) e pelo Grupo Guatã (Formações Rio Bonito e Palermo).

8.3. Geologia do depósito

As ocorrências de carvão detectadas na área, posicionam-se na porção média do Membro Triunfo, associadas a arenitos desde finos a grosseiros com estratificação cruzada que gradam, lateral e verticalmente, para arenitos muito finos, siltitos e folhelhos com laminação paralela e ondulada. Sua gênese está relacionada a vegetação desenvolvida em diques marginais e zonas pantanosas, junto a canais distributários na planície deltáica (Chiavegatto et alli 1983).

A "Mina" do Cedro constitui um pequeno jazimento, portador de uma única camada de carvão, com mergulho inferior a 2° para NW, delimitada por 05 afloramentos naturais e 05 furos de sondagens. A camada é lenticular, com espessura máxima de 0,47m, adelgaçando-se rapidamente em direção as bordas (Fi

figura 5).

A capa da camada está representada por arenitos finos e siltitos acinzentados com espessura média de 2 metros , e a lapa, com 1 a 1,5 metros de espessura, constitui-se, via de regra, por siltitos e folhelhos carbonosos com restos vegetais.

O pacote carbonoso apresenta a seguinte coluna litológica da base para o topo:

- 0,12m de carvão detrítico fosco com lâminas finas moderadas de vitrênio, raro fusênio e nódulos de pirita.
- 0,04m de carvão medianamente brilhante com lâminas finas e médias de vitrênio e pequenos nódulos de pirita.
- 0,13m de carvão medianamente brilhante com lâminas finas abundantes de vitrênio e fusênio em fraturas.
- 0,07m de folhelho carbonoso.
- 0,02m de carvão detrítico fosco com lâminas médias de vitrênio.
- 0,05m de siltito carbonoso com galhas finas de vitrênio.
- 0,04m de carvão detrítico fosco com lâminas contínuas e finas de vitrênio.
- 0,02m de siltito carbonoso com esparsas galhas de vitrênio.

8.4. Geologia Econômica

As reservas medidas em carvão da "Mina" do Cedro totalizam 479.720 toneladas, para uma camada com espessura média de 0,30 metros e cobertura de estéril entre 0 a 50 metros. Resultados de análises disponíveis indicam para o carvão, em flutuado menor que 1,85, as seguintes propriedades: umidade de 3 a 5,8%, matéria volátil de 27,7 a 30,9%, cinzas de 32 a 72%, enxofre de 5 a 12,5% e poder calorífico de 5269 kcal/ kg (bs) e 5115 kcal/kg(bu). O rendimento da camada carbonosa é extremamente variável, com uma recuperação percentual em peso com 40% de cinzas entre 40,61 a 85,33%.

É classificado segundo Lenz(1966) como carvão betuminososo baixo/médio volátil.

8.5. Mineração

As condições de cobertura de estéril do jazimento exigem a lavra subterrânea através de câmaras e pilares com galerias a meia encosta. Entretanto, considerando os custos de escavação apenas nas câmaras com 0,50 metros de altura ,

para uma espessura de carvão na camada de 0,30 metros, o custo do carvão lavrado, nas circunstâncias atuais, equivaleria ao seu preço de venda. Pode-se avaliar ainda a dificuldade de viabilização da lavra de jazida desse tipo, tendo-se em conta que o teor de cinzas e a proporção de estéril incorporada ao carvão, corresponderia à exploração de carvão com 76% de cinzas.

DADOS TÉCNICOS

Programa Mina do Cedro Tipo Detalhe Escala 1:5.000 Área 12 km²
Município Imbituva Distrito Cedro Início 03/81 Término 09/81
Empresa Responsável Mineropar Empresa Executora Mineropar

DADOS FÍSICOS

Afloramentos Descritos (nº) 07 Afloramentos de Carvão (nº) 07 Perfis (nº) 01
Cochimbos (nº) - Poços (nº) - Trincheiras (nº) - Análises Tec. (nº) 02
Furos a Trado (m) 70,90 Furos (nº) 06 Sondagens (m) 639,30 Furos (nº) 08

DADOS DISPONÍVEIS

- Mapas geológicos nas escalas 1:100.000 e 1:10.000.
- Mapa faciológico na escala 1:10.000.
- Restituição aerofotogramétrica na escala 1:10.000. Mapa de isocobertura na escala 1:10.000.
- Mapa de contorno estrutural na escala 1:10.000.
- Mapa de isôpacas de carvão na escala 1:10.000.
- 01 seção estratigráfica.
- 02 análises físico-químicas.
- 08 furos de sondagens com perfis compostos (CD-1, 2,3,4,5 e IV-2,8 e 10).
- São disponíveis ainda: mapa topográfico em escala 1:50.000 (ASG); fotografias aéreas em escala 1:25.000 (fotoíndice SG-22-X-C-I, Aerosol).

FONTES DE CONSULTAS

- Reis, L.T. - 1981 - Projeto "Mina do Cedro" - Convênio Mineropar-SG/MME.
- Chiavegatto, J.R.C. et alli - Projeto Oeste de Ipiranga - Mapeamento faciológico - Relatório Final - Tecnotema - Mineropar.
- Popp, J.H. - 1982 - Projeto Carvão - Programa de Integração e Avaliação Regional - Área S.M. do Sul - Ipiranga - Convênio Mineropar-SG/MME.
- Lenz, H. - 1977 - Carvão na Bacia do Paraná, Tomo II, Carvão no Estado do Paraná - DNPM.
- Pereira, R.C.R. - 1980 - Projeto de Aproveitamento Econômico da Jazida de Carvão Mineral da Fazenda Cedro - Mineropar.

OBSERVAÇÕES

- Alvarás de Pesquisa: DNPM nºs. 820.761/79 e 820.762/79; 820.108/80 e 830.109/80; 820.764/79, 820.755/79, 820.756/79, 820.107/80 (Mineropar), 4907/80 (Mineração e Flotação Sul Catarinense Ltda); 820.950/80 (Marcelo Ruy V. de Azevedo); 820.335/80 (Cerâmica Ind. Cer. e Mineração Ltda).

PROGRAMA "MINA" DO CEDRO

FIG. 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

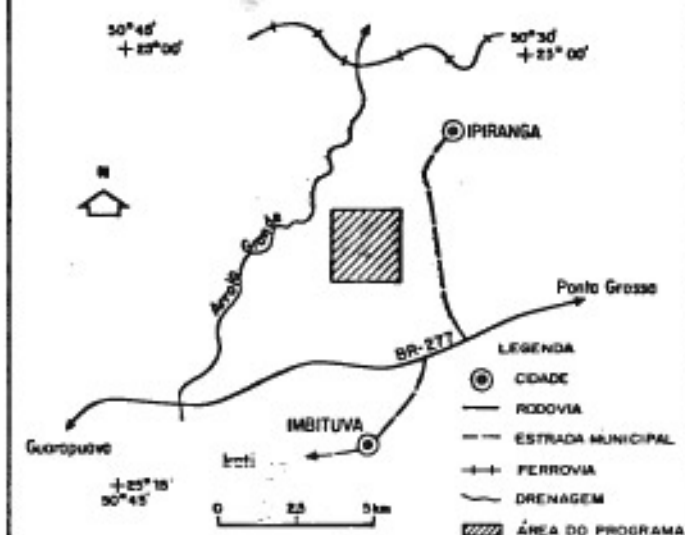


FIG. 3 COLUMNA ESTRATIGRÁFICA

GRUPO	FORM.	MEM. BRD	ESPESS. METRA (m)	DESCRIÇÃO SUMÁRIA	PRINCIPAIS ESTRUTURAS SEDIMENTARES	AMBIENTES
SUATÁ	PALEMO	PA	85	MLTIT. UNHA ESVERDEADO, COM NÍVEIS ARENOSOS E CALC.	PARALELA BIOTURBADA PLASER	PLATAFORMA RASA
	RIO BONITO	PA	120 a 130	ARENITOS/SILTITOS CINZA ES-VERDEADO, CAMARINHOS, BI-LOCADOS, AS VEZES BIOTURB-ADAS, INTERC. COM CALCÁRIO	MICROESTRATIF. CRUZADA, PARALELA E ONDULADA, BIOTURBADA	PLANÍCIE DE MARES
	TRIUNFO	PA	80 a 100	ARENITO CINZA ESBRANQUEADO, FIMO A BRONZEADO, NÍVEIS CON-GLÔM. COM INTERCALAÇÕES DE SILTITOS, FOLHINHOS E CARVÃO	ESTRATIF. CRUZADA, ONDULAÇÕES	FLUVIAL DELTÁICO
ITARARÉ	PCI		725 a 850	DIAMICTITO, CINZA ESCURO, A-ARENITOS, SILTITOS, FOLHINHOS CINZA ESCURO, FOLHINHOS CHOCOLATE E CINZA, ARENITOS	LAMINAÇÃO PARALELA RÍTMICA, CONVOLUTA E ESTRAT. CRUZADA	MARINHO, FLUVIO-GLACIAL, LAGUNAR GLACIAL

FIG. 4 - SEÇÃO GEOLÓGICA A-B

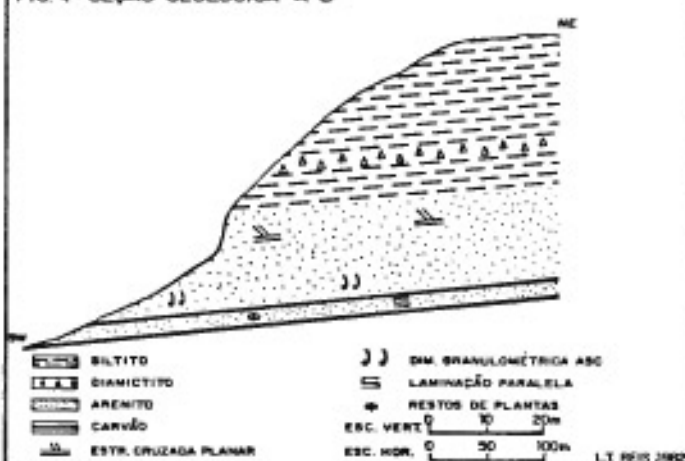


FIG. 6 - MAPA DE CONTOURNO ESTRUTURAL (BASE DA CAMADA DE CARVÃO)

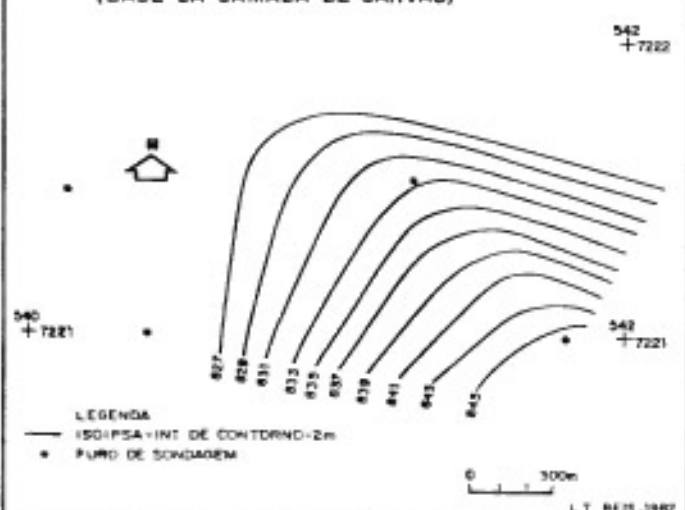


FIG. 2 - MAPA GEOLÓGICO

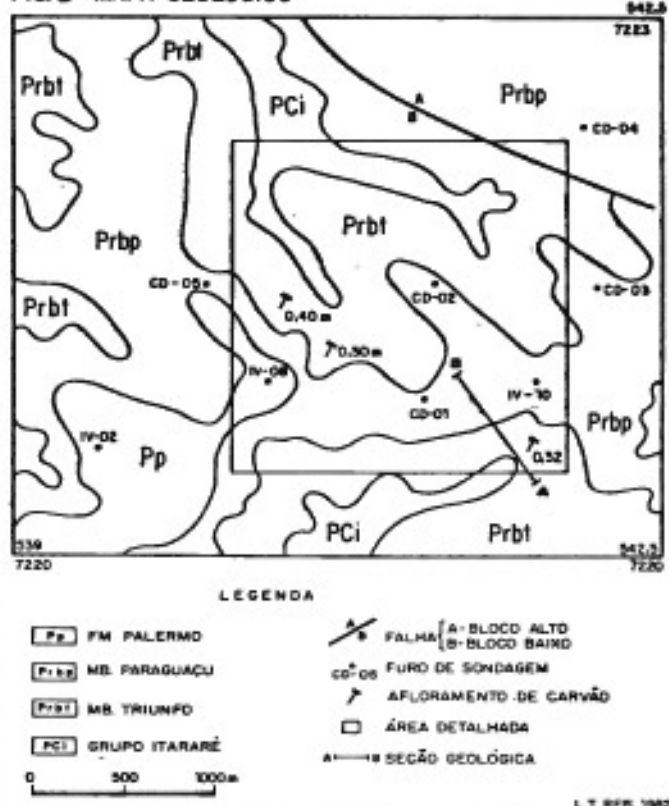
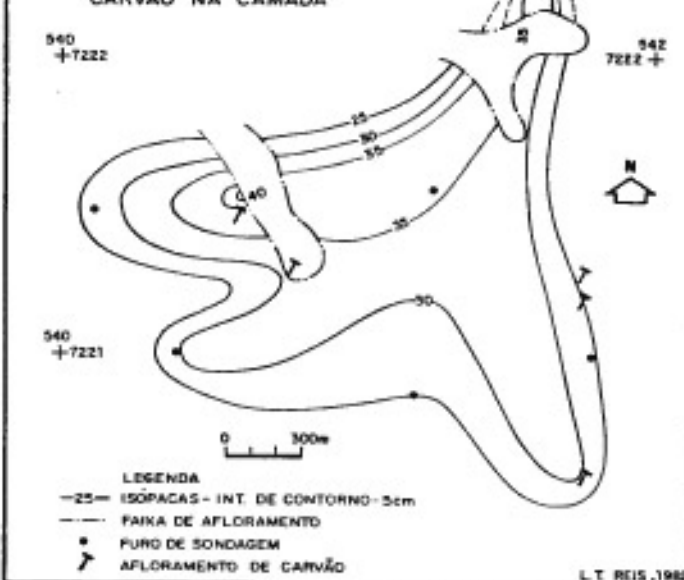


FIG. 5 - MAPA DE ISOPACAS DE CARVÃO NA CAMADA



V - CONCLUSÕES

5.1. Evolução Ambiental (porção inferior da Formação Rio Bonito)

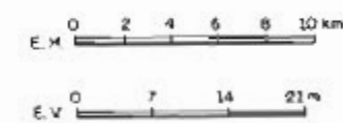
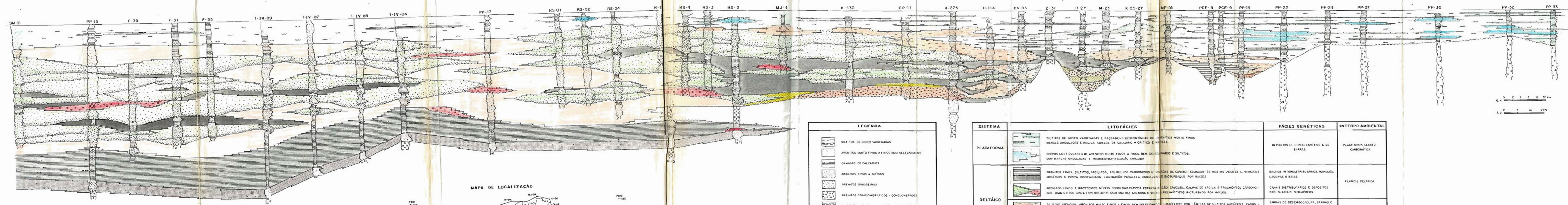
Calcado nas discussões precedentes e na análise da seção estratigráfica-faciológica apresentada em anexo, interpreta-se a evolução da porção inferior da Formação Rio Bonito na região da seguinte forma:

- 1º) Ao final da deposição dos sedimentos transgressivos da Formação Rio do Sul (ARTINSKIANO/KUNGURIANO) verifica-se uma diminuição da influência glacial e tem início o desenvolvimento de um ciclo regressivo de sistemas deltáicos, em sua maior parte representado pelos depósitos do Membro Triunfo da Formação Rio Bonito. Durante as fases iniciais da sedimentação Triunfo o condicionamento geomórfico da região caracterizou-se por três fatores principais: 1º) na porção norte delineava-se um soerguimento com eixo NE, sub-regional e falhas associadas com a escultura de vales em sedimentos glaciais marinhos; 2º) distribuição de terras altas a norte e nordeste, província marinha e costeira a oeste e planície aluvial a este e 3º) existência de um corpo aquoso marinho (braquiópodos e pelecípodos), na porção sul, tipificando um paleoambiente de águas rasas, sublitorâneo, com lâmina d'água entre 10 e 40 metros, de fundo arenoso ou lodoso e sob condições levemente redutoras (Popp, 1982).

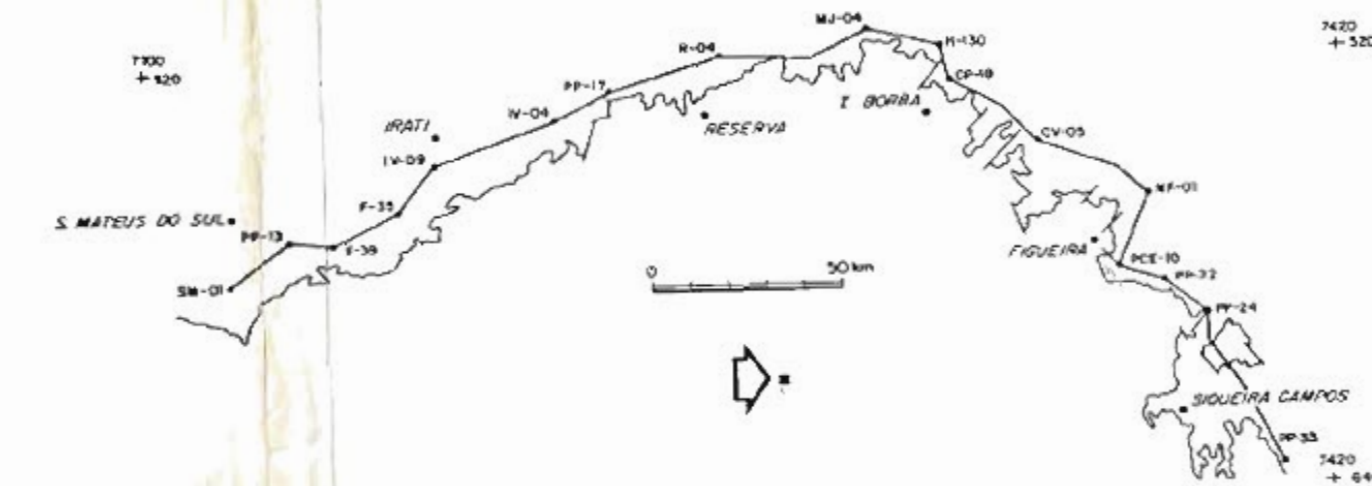
As características paleotopográficas do relevo emergso, nas regiões centro e norte e a relativa proximidade de áreas fontes resultou no desenvolvimento de leques aluviais dominado por sistema de rios anastomosados e pequenos leques tipo piemonte, em transição paulatina, pelo assoreamento parcial do relevo, para planície de rios meandrantes. Os níveis de carvão formados nesta fase, em baixios da planície aluvial e lobos abandonados foram, na maior parte, erodidos e redepositados como fragmentos carbonosos, devido a alta energia e mobilidade dos canais.

Na região de Harmonia (furos H-275 a CV-05) este intervalo apresenta uma diminuição de granulometria de este para oeste, chegando a dominar arenitos finos a muito finos, bem selecionados, indicando retrabalhamento por

SEÇÃO ESTRATIGRÁFICA E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DA PARTE INFERIOR DA FORMAÇÃO RIO BONITO



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA	
	SILTITOS DE CORES VARIEGADAS
	ARENITOS MUITO FINOS A FINOS SEM SELECIONAIS
	CAMADAS DE CALCÁRIOS
	ARENITOS FINOS A MÉDIOS
	ARENITOS GROSSEIROS
	ARENITOS CONGLOMERÁTICOS - CONGLOMERADOS
	SILTITOS CINZA ESCUROS E FOLHELOS CARBONOSOS
	CAMADAS DE CARVÃO
	DIAMICTITOS
	CONTATO TRANSICIONAL
	CONTATO EROSIVO
	CONTATO INDEFINIDO
	H-130 PONTO DE CONTROLE (SONAGEM)

SISTEMA	LITOFÁCIES	FÁCIES GENÉTICAS	INTERPR. AMBIENTAL
PLATAFORMA	SILTITOS DE CORES VARIEGADAS E PASSAGENS DESCONTÍNUAS DE ARENITOS MUITO FINOS. MARCAS ONDULADAS E MACIAS. CAMADA DE CALCÁRIO MICRÍTICO E MACIAS. CORPOS LENTICULARES DE ARENITOS MUITO FINOS A FINOS, SEM SELECIONAIS E SILTITOS, COM MARCAS ONDULADAS E MICROESTRATIFICAÇÃO CRUZADA.	DEPÓSITOS DE FUNDO LÂMITICO E DE BARRAS	PLATAFORMA CLASTO-CARBONÁTICA
DELTAÍCO	ARENITOS FINOS, SILTITOS, ARGILITOS, FOLHELOS CARBONOSOS E CAMADAS DE CARVÃO. ABUNDANTES RESTOS VEGETAIS, MINERAIS MICÁCEOS E PIRITA DISSEMINADA. LAMINAÇÃO PARALELA, ONDULADA E BIOTURBAÇÃO POR RAÍZES. ARENITOS FINOS A GROSSEIROS, NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS ESTRATIFICADOS, CRUZADA, GALHAS DE ARGILA E FRAGMENTOS CARBONOSOS. DIAMICTITOS CINZA ESVERDEADOS COM MATRIZ ARENOSA E SEIXOS POLIMÍCTICOS BIOTURBADOS POR RAÍZES. SILTITOS ARENOSOS, ARENITOS MUITO FINOS A FINOS, SEM SELECIONAIS, CALCÍFEROS, COM LÂMINAS DE SILTITOS MICÁCEOS, CARBONOSOS, ARENITOS FINOS A MÉDIOS COM CONTATO BASAL ABERTO E RESTOS DE PLANTAS, NÍVEIS DE SEIXOS. LAMINAÇÃO PARALELA, MICROESTRATIFICAÇÃO CRUZADA, MARCAS DE ONDAS E BIOTURBAÇÃO. SILTITOS ACINZENTADOS, MICÁCEOS, PIRITOSOS, LOCALMENTE ARGILOSOS. ARENITOS MUITO FINOS INTERCALADOS, NÍVEIS FOSSILÍFEROS DE BRANQUIÓPODAS E PELECIPODAS. LAMINAÇÃO PARALELA, ONDULADA E BIOTURBAÇÃO. ARENITOS MUITO FINOS A FINOS, GRANOESCENTES, COM MARCAS DE ONDAS E MICROESTRATIFICAÇÃO CRUZADA.	BARRIOS INTERDISTRIBUTÁRIOS, MANGUES, LAGUNAS E BAÍAS. CANALIS DISTRIBUTÁRIOS E DEPÓSITOS PRO-GLACIAIS SUB-AÉREOS. BARRAS DE DESEMBOLCADURA, BARRAS E BARREIRAS, DEPÓSITOS DE SUPRA-MARÉS, INTER-MARÉS, INFRA-MARÉS E CANAIS DE MARES. DEPÓSITOS DE FUNDO LÂMITICO E DE BARRAS DISTAIS.	PLANCIE DELTAICA FRONTE DELTAICA PRODELTA
FLUVIAL	ARENITOS MUITO FINOS, SILTITOS, ARGILITOS, FOLHELOS CARBONOSOS E CAMADAS DE CARVÃO. ABUNDANTES RESTOS VEGETAIS E PIRITA DISSEMINADA. LAMINAÇÃO PARALELA, ONDULADA E BIOTURBAÇÃO POR RAÍZES. ARENITOS MÉDIOS A GROSSEIROS, MAL SELECIONADOS, SEIXOS INCLINADOS, ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA CONFERIDA POR SEIXOS. ARENITOS FINOS A GROSSEIROS, GRANOESCENTES, CONGLOMERADOS BASAL, COM GALHAS DE ARGILA, MICAS E RESTOS VEGETAIS ABUNDANTES. ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA TABULAR E ACANALADA, MARCAS ONDULARES E BIOTURBAÇÃO POR RAÍZES.	DEPÓSITOS DE INUNDACÃO CANALIS ANASTOMOSADOS, CANALIS MEANDRANTES, DIQUES MARGINAIS.	PLANCIE ALUVIAL
GLACIAL	DIAMICTITOS CINZA ESCUROS DE MATRIZ SILTICA ARGILOSA COM SEIXOS POLIMÍCTICOS, SILTITOS, RITMITOS. ARENITOS FINOS, LOCALMENTE GROSSEIROS A CONGLOMERÁTICOS.	DEPÓSITOS PRO-GLACIAIS SUB-AQUOSOS	PLATAFORMA PERIGLACIAL

ondas. Aparentemente trata-se de uma área de interfase entre sedimentos fluviais e costeiro, estes resultados da ação de ondas sobre sedimentos trazidos por canais anastomosados em uma província tipo leque deltáico.

Nesta época, sobre o corpo aquoso posicionado a sul, houve a construção de um sistema deltáico lobado, formado pelos depósitos de prodelta (depósitos de fundo lamítico e de barras distais - camadas Passinho) de frente e de planície deltáica (porção inferior e média do Membro Triunfo). Sobre a planície deltáica progradacional, em baixios interdistributários e diques marginais, depositaram-se as primeiras camadas de carvão da região em São João do Triunfo, Reserva e entre Teixeira Soares e Irati. A área registra ainda o avanço de lobos glaciais locais, cujos depósitos remobilizados formaram os corpos de diamictitos intercalados na seqüência.

- 29) Com o início da transgressão do Membro Paraguaçu estas condições de delta progradacional declinam e passam a dominar os processos de ação de ondas e correntes ao longo da costa e de marés sobre a planície deltáica. Estas condições já são de delta cuspidado, tendo em vista as fácies de canais anastomosados e de barreiras litorâneas, refletindo intenso retrabalhamento dos depósitos de canais pela ação de ondas de alta energia. Nesta fase as condições ambientais foram desfavoráveis a formação de turfeiras expressivas, tendo em vista a pequena espessura e descontinuidade lateral elevada das camadas de carvão e as características de terem se formado a margem de distributários junto a província dominada por ondas (Salto Aparado, Campina dos Pupos, etc.) e em alguns locais na transição laguna-barreira em seqüência transgressiva (Ribeirão das Antas).

Na região de Figueira (furos Z-31 a NF-01) e sistema retrogradacional desenvolvido foi dominado por marés, face a proteção pelo paleo-relevo contra a ação de ondas, produzidas no principal corpo d'água a sul. Estas condições de baixa energia e a presença de corpos arenosos e bancos algálicos, constituindo barreiras costeiras, permitiram a geração de turfeiras extensivas sobre a planície deltáica inferior (Figueira) e nos flancos do paleo-rele-

vo (Sapopema). A pouca persistência dessas condições favoráveis deve-se a um brusco corte no aporte de areia pelo sistema fluvial propiciando a transgressão de areias litorâneas e o avanço rápido do sistema de planície de marés e de plataforma clasto-carbonática, que recobrem, no extremo norte da área, (furos PP-22 a PP-33) o paleo-relevo glacial do topo do Grupo Itararé.

- 39) No final do Kunguriano, a região constituía o sítio da deposição litorânea, dominada por ondas e marés, em franca transgressão marinha (base do Membro Paraguaçu), evoluindo para plataforma marinha até o Kazaniano (Formação Palermo).

5.2. Avaliação do Potencial em Carvão

Trabalhos de pesquisa realizados por Weiner, 1977, Beaumont, 1979, Willians e Ron, 1979, Hacquebard e Cols, 1967, Stach et al, 1975 e Wanless, 1968, com o objetivo de buscar as relações entre propriedades dos jazimentos de carvão e do próprio carvão e os ambientes deposicionais, levaram a determinação de algumas interessantes relações que servem como guias de prospecção. Segundo esses autores as melhores condições para formação de jazimentos de carvão são:

- a) águas doces e claras;
- b) acúmulo de plantas terrestres;
- c) nível freático pouco acima da superfície deposicional, em torno de 1m, para manter Eh redutor e Ph baixo, necessário à transformação para vitrinita;
- d) clima favorável (temperado e úmido) subsidência pouco maior que suprimento;
- e) persistência destas condições no tempo e no espaço (mod. de Weisser, 1977 e Willians, 1979).

Conforme Wanless et al (1969) e Stach et al (1975) os padrões ambientais ou as condições paleogeográficas ideais para a acumulação de carvão devem enquadrar-se em algumas das seguintes:

- 1. uma planície exposta após uma busca regressão marinha;
- 2. deposição em uma costa estreita e despojada semelhante a algumas costas do Atlântico de hoje;
- 3. distribuição de sedimentos controlada pelo desenvolvimen-

to de extenso delta;

4. acumulação de carvão em estuário e posterior afogamento deste;
5. proteção de mangues por praias , barras de areia, cordões, etc., contra inundações pelo mar e presença de diques naturais contra violentas inundações de águas fluviais;
5. relevo de baixa energia para o interior e também um suprimento de sedimentos fluviais com limitações caso contrário haverá interrupção da formação de turfeiras.

Uma consequência destas condições é a favorabilidade de ambientes fluviais associados a lacustinos, em áreas com impedimentos a transgressões marinhas. Os ambientes costeiros com invasão de águas salobras enriquecem os carvões em enxofre. Os ambientes fluvio-lacustinos produzem carvões com teor de enxofre menor que 1% (um por cento).

Alguns tipos de jazimentos importantes de carvão em geometria, extensão e qualidade são aqueles gerados em baixios de planície costeiras ou bacias dominadas por marés associadas a condições deltáicas de baixa energia ou ainda em pântanos de baixios de planície de inundação ou planície deltáica. Outros tipos menos importantes, por sua geometria alongada e estreita, são os gerados em canais abandonados da planície deltáica ou em lagunas da planície de restingas de sistemas deltáicos destrutivos.

Uma outra relação interessante é a existente com a percentagem de arenitos; nos carvões terciários do Colorado , Beaumont (1979) verificou a existência de um balanço entre camadas de areia e de carvão. As zonas com camadas mais espessas e em maior número de carvão flanqueiam as zonas com camadas mais espessas e em maior número de arenitos.

O balanço entre subsidência e suprimento é crucial na persistência das condições favoráveis de forma que a superfície deposicional não fique exposta nem as plantas afogadas. Caso a subsidência seja muito rápida os pântanos poderão ser afogados (haverá elevação do nível de lençol freático) e então se processará uma sedimentação sob condições límicas ou marinhas (argilas, margas e calcários), em detrimento da matéria orgânica. Caso a subsidência seja muito lenta o material proveniente dos vegetais ficarão na superfície e apodrecerão, e se alguma turfa se formar, será erodida.

Em bacias cratônicas, como é o caso da Bacia do Paraná, raramente ocorre subsidência local diferencial, de forma que, para uma subsidência constante, a formação de depósitos de carvão estará relacionada nas zonas continentais, ao volume de afluxo.

Como ressaltado, a formação de carvões depende de uma estreita relação entre presença de vegetação, de clima favorável e das condições paleogeográficas e estruturais dentro de uma área de sedimentação. Na região estudada, utilizando os critérios acima definidos, pode-se estabelecer o seguinte quadro relativo ao potencial em carvão.

a. Clima e vegetação

Diversos estudos palinológicos e paleobotânicos (Rosler, 1978 e Sommer et al. 1981) realizados sobre os carvões do Estado do Paraná indicam que as condições florísticas e climáticas a época de formação das camadas de carvão foram favoráveis. Esta favorabilidade está fundamentada na ocorrência de uma flora de Paracalamites, Annularia, A. Accidentalis, Equisetalis e Astherotheca e a existência de estratos argilosos com raízes "in situ" representando o substrato onde se desenvolveram essas plantas. Citam ainda megasporas de licofitos associados a caules, rizomas e raízes, além de outros vegetais, como glossopteris, que sofreram algum transporte.

Segundo Rosler (op.cit.) a flora encontrada nessas áreas (São João do Triunfo, Reserva, Telêmaco Borba e Figueira) seria indicativa de um clima temperado e relativamente úmido. Foge a esta regra os carvões da área de Ribeirão Novo (porção superior do Grupo Itararé) pelo fato das assembléias vegetais apresentarem esporos de reduzido tamanho, provavelmente resultantes da influência de um clima mais rigoroso. (Sommer et.al.op.cit.).

b. Condições paleogeográficas

Calcado na análise estratigráfica e interpretação ambiental da seqüência carbonífera, verifica-se que os jazimentos de carvão estudados ocorrem em três sistemas deposicionais distintos: plataforma periglacial, fluvial e deltáico.

Nos sistemas de plataforma periglacial, corresponde a porção superior do Grupo Itararé, a única ocorrência de carvão registrada foi a de Ribeirão Novo (item IV-1). O poten

cial em carvão nessa sequência é muito reduzido em razão do desenvolvimento pouco expressivo de vegetação e a ausência de ambientes favoráveis, sob o ponto de vista físico, a formação, e preservação de extensas turfeiras. A existência de superfícies topográficas irregulares e a oscilação relativamente rápida das condições climáticas favoreceram por um lado, reduzido desenvolvimento de vegetação e avanço de lobos glaciais e, por outro, à atuação de ambientes com alta energia e flutuação constante do nível freático, nas épocas de degelo.

As ocorrências posicionadas no sistema fluvial (Fazenda Hulha/São Geraldo, item IV.2) ocorrem na província da planície de leque, dominada por canais anastomosados, junto a sedimentos arenosos. Os carvões formados neste contexto apresentam uma associação litológica representada por siltito-carvão-arenito e mostram, normalmente, base regular gradacional, topo erosivo e descontinuidade lateral elevada, características de planícies de canais altamente migrantes. Este ambiente sedimentar constituiu uma zona desfavorável a formação de carvões devido a mecânica de sedimentação: suprimento superior a subsidência alta energia e mobilidade dos canais e não persistência das condições favoráveis no tempo e no espaço.

No sistema deltáico diversos fatores paleogeográficos e paleoambientais condicionaram a menor ou maior favorabilidade para a formação de camadas de carvão.

Na região Siqueira Campos - Figueira (item II.2) além de grande parte da unidade portadora de carvões ter sido erodida pelos processos atuais de denudação, distingue-se três outros fatores principais responsáveis pelo pequeno potencial em carvão desta região:

1. não deposição do Membro Triunfo na maior parte da área devido a configuração paleotopográfica do topo do Grupo Itararé e
2. avanço rápido do sistema de planície de marés e de plataforma carbonática por um lado e persistência, na época favorável, de canais distributários ativos e transgressão de areias litorâneas nas épocas com reduzido afluxo de clásticos e
3. nas áreas de maior favorabilidade (Ibaiti e Carvãozinho) o gradiente do relevo à época de formação das principais camadas de carvão não propiciou proteção e condicionamento

físico favorável a formação de extensos mangues costeiros.

A região Figueira-Telêmaco Borba (item II.3) é a que apresenta as melhores condições, tanto do ponto de vista paleogeográfico como paleoambiental, a formação de jazimentos de carvão. As relações faciológicas e características ambientais indicam que as turfeiras se desenvolveram nas zonas costeiras onde o aporte terrígeno era pequeno e em fase de reduzido afluxo, provavelmente já relacionado ao recobrimento do paleo relevo do topo do Grupo Itararé (furos K-25/27 a NF -01 da seção em anexo) pela transgressão do Membro Paraguaçu. Os carvões são extensivos na área de Figueira, no geral, espessando-se para o limite da planície deltáica. Os principais jazimentos de carvão do Paraná situam-se nesta área: Sapopema e Cambuí.

Os jazimentos posicionados na parte sul da área (Salto Aparado, Bom Retiro e Campina dos Pupos) situam-se em província de distributários junto a província dominada por ondas; embora com condições favoráveis do ponto de vista físico o ambiente litorâneo e a sequência transgressiva deram características de alto teor de enxôfre, pequena espessura e variabilidade elevada.

As perspectivas para a descoberta de novos jazimentos de grande e médio porte nesta região são reduzidas em razão dos seguintes aspectos:

1. elevada densidade de furos de sondagens existentes, com 1 furo/km² na região de Figueira e Salto Aparado e 1 furo/5 km² nas demais áreas;
2. no caráter desfavorável das fácies ocorrentes na porção sul da região.

As zonas com condições favoráveis a jazimentos de carvão e não pesquisadas, situam-se numa faixa de profundidade entre 700 e 1.100 metros, profundidade esta considerada anti-econômica nas circunstâncias atuais; a possibilidade de serem descobertas pequenas jazidas é mínima, tendo em vista o grau de conhecimento da faixa aflorante.

Nas regiões de Telêmaco Borba-Ipiranga e Ipiranga-São Mateus do Sul (itens II.4 e II.5) as ocorrências de carvão registradas tem espessura e distribuição areal inexpressivas. Mapas de isólitais de carvão elaborados mostram a tendência para redução dos depósitos de carvão em direção ao interior da ba-

cia. Além disso, várias sondagens pioneiras realizadas recentemente (DNPM/CPRM, 1983) nas áreas com melhores perspectivas terem mostrado resultados negativos. Nestas regiões, apesar das condições paleogeográficas (delta) terem sido favoráveis à formação de turfeiras, as condições ambientais, caracterizadas por elevado suprimento de clásticos, baixa taxa de subsidência com ausência de subsidência diferencial e elevada energia do sistema de distributários e das ondas e marés litorâneas, foram altamente desfavoráveis, a formação cumulativa, a expansão e a preservação de turfeiras.

5.3. Características dos carvões do Paraná

a. Gênese e características dos carvões

As discussões precedentes mostram as relações entre os jazimentos conhecidos e os atributos mapeados.

1. Diversas ocorrências pequenas (Fazenda Hulha/São Geraldo , Areia Preta) e outras não mencionadas ocorrem no sistema ' fluvial, em baixios e canais abandonados da planície aluvial, associados com sedimentos dominados por areias. Esta é uma zona desfavorável devido a mecânica de sedimentação: suprimento superior a subsidência e alta mobilidade dos canais confinados ao paleo-relevo.
2. Os carvões posicionados na porção superior do Grupo Itararé (Ribeirão Novo) formaram-se em áreas pantanosas ,em regiões costeiras dominadas por canais principais, em época interglacial.
3. Os jazimentos de Ibaíti e Carvãozinho ocorrem em depressões e paleo-vales escavados no topo do Grupo Itararé, ocupados por mangues costeiros, protegidos por barras e barreiras arenosas, e associadas a processos de supra-marés.
4. A jazida de Sapopema flanqueia a província da planície deltática em áreas interdistributárias, aparentemente num antigo alto recoberto por depósitos de mangue costeiro, e sucessivamente por planície de inter-maré.
5. Os jazimentos da região de Figueira (Cambuí, Taboão, etc.) resultaram da deposição em planície deltática estabilizada , em baixios interdistributários e em canais abandonados e afogados.

TABELA I

CARACTERÍSTICAS DOS CARVÕES DO ESTADO DO PARANÁ EM VALORES

MÉDIOS E COM MARGEM DE CONFIANÇA -

MÉDIA DESVIO PADRÃO

ÁREA	unidade (%)	matéria volátil (%)	carvão fixo (%)	cinzas (%)	umidade (%)	P. C. (b.s.) (Kcal/Kg)	Observações
São João do Triunfo	—	20,74	36,76	35,56	—	5025	01 amostra
Irati	2,72	21,05	36,11	40,22	2,24	4913	—
'Mima' do Cedro	3,71	26,82	42,26	31,33	1,78	3175	—
Fazenda Marechal (Mazims)	7,56	25,02	41,50	32,87	6,03	4184	—
Harmonia (Lib. das Antas)	4,66	18,28	46,57	30,56	5,62	4556	—
Ezequiel de Oliveira	6,37	22,90	25,22	45,50	4,23	3823	—
Tomazina	8,94	22,07	35,95	25,78	—	4194	01 amostra
Área Preta	1,80	23,30	38,00	38,70	—	4256	01 amostra
Campina dos Rufos	3,05	11,67	41,53	43,38	1,57	3698	—
Salto Apazado	3,25	17,59	38,80	40,86	1,60	3887	—
Figueira (Cambui)	3,15	21,66	37,81	33,50	1,87	4314	—
Carvãozinho	6,29	27,82	40,81	26,29	2,66	5281	—
Fazenda Humal São Gerardo	6,57	21,36	42,78	28,66	6,10	4926	—
Liberação Novo	4,98	26,17	49,26	23,03	2,88	6476	—
José Lacerda / Monomolinho	8,60	31,30	28,80	39,90	—	3026	01 amostra
Ibaiti (Barragem Bonita)	3,16	7,35	46,80	42,71	1,28	4228	—

TABELA II

COMPARAÇÃO ENTRE OS CARVÕES DO RS, SC E PR

SAZIDA / OCORRÊNCIA	UMIDADE (-/.)	MATÉRIA VOLÁTIL (-/.)	CARBONO FIXO (-/.)	CINZAS (-/.)	EMTEFRA (-/.)	P.C. (b.s.) (Kcal/Kg)
CAMBIOTA	16	19	27.6	52	1.2	3.200
IRUI	6.4	22.9	25.2	51.9	0.8	3.306
LEÃO I	4.5	22.5	25.4	52.1	1.7	3.270
LEÃO II	6.4	22.9	25.2	51.9	0.8	3.300
CHARQUEADAS	—	19.4	22.0	58.6	0.5	2.780
FAXIMAL	11.3	17.7	21.8	60.5	1.6	2.605

Mima A - Samção	—	16.7	17.3	66.0	3.17	—
PRÓSPERA Mima Papo de	—	15.1	17.2	67.7	1.36	—
Mima União	—	21.7	15.8	62.5	4.09	2650
Mima São Roque (um: 1)	1.79	16.4	21.9	61.6	4.06	2433
Mima S. Augusta	—	15.5	20.2	64.3	3.11	—
Mima S. Geraldo	—	15.4	18.2	66.4	5.05	2730
Mima Rio Deserto	—	10.2	29.5	60.3	5.15	3.464
TREVISÓ	—	19.1	17.6	63.3	4.9	—

Fazenda Marçal	5.0	28	32	35	3.5	5.800
Campina dos Rupos	3.0	12	35	50	8.0	4.200
SAPORIMA	4.1	33	27.7	35.4	6.8	4.800
Mima Armando Simões	6.4	26.4	35.2	38.4	—	—
Monte Alegre	4.5	15.9	30.7	53.4	9.5	5232
Caruaózinho	1.5	22.5	51	25	7.0	5700
Idaiti	3.5	6.5	55	35	6.0	5500
Fzda Hulha / S. Geraldo	9.0	23	33	35	2.0	5.500
"Mima" do Cedro	4.0	30	—	50	8.0	5.115
Ribeirão Novo	7.5	35.8	38.5	18.5	5.5	6.500

6. Jazimentos de pequeno porte, como Salto Aparado, Bom Retiro e Campina dos Pupos situam-se em província de distributários junto a província dominada por ondas. Embora com condições inicialmente favoráveis do ponto de vista físico, o ambiente litorâneo e a seqüência transgressiva deram características de alto teor de enxofre, pequena espessura e variabilidade elevada.
7. A ocorrência de Ribeirão das Antas são áreas lagunais, associadas a bacias carbonáticas algálicas em bacias interlobais.
8. Os jazimentos e ocorrências de carvão posicionados ao sul do Estado (Fazenda Marçal, "Mina" do Cedro, Irati, São João do Triunfo, etc.) apresentam características de terem se formado em diques marginais e baixios interdistributários de planícies deltáicas dominadas por canais altamente migrantes ou em lagunas de planície de restingas de sistemas deltáicos destrutivos.

Na tabela I, são discriminadas as principais características dos carvões do Paraná, em valores médios e com margem de confiança e na tabela II o comparativo com os carvões de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

b. Grau de carbonificação (RANK)

Os carvões do Estado do Paraná mostram grau de carbonificação extremamente variável, desde antracito a sub-betuminoso, com predominância do tipo betuminoso alto volátil, variando de C a A; provavelmente esta variação resulta do aquecimento local produzido por diques de diabásio.

Como exemplo dessa situação ressaltamos o jazimento Fazenda Hulha/São Geraldo (item IV.2), que apresenta na sua porção sul e sudoeste carvões do tipo betuminoso alto volátil e, na porção nordeste, nas proximidades de diques de diabásio, carvões com características semi-antracitosas. Neste contexto e de forma mais proeminente também inserem-se os carvões posicionados na região da Charneira do Arco de Ponta Grossa (Salto Aparado, Bom Retiro e Campina dos Pupos), devido a ocorrência do grande número e densidade de diques de diabásio.

Com fins elucidativos relacionamos abaixo a classificação dos jazimentos e ocorrências de carvão, com base no teor de cinzas e poder calorífico:

- . São Mateus do Sul - betuminoso baixo/médio volátil e sub-betuminoso B/C.
- . São João do Triunfo - betuminoso baixo/médio volátil a sub-betuminoso B/C.
- . Irati - lighítico.
- . "Mina" do Cedro - betuminoso baixo/médio volátil.
- . Oeste de Ipiranga - sub-betuminoso a betuminoso alto volátil.
- . Fazenda Marçal - betuminoso alto volátil B/C.
- . José Lacerda/Monjolinho - betuminoso alto volátil C a sub-betuminoso A.
- . Campina dos Pupos - betuminoso baixo volátil a semi-antracito.
- . Salto Aparado - betuminoso alto volátil A/C.
- . Ribeirão das Antas - betuminoso baixo/médio volátil a sub-betuminoso B/C.
- . Figueira - betuminoso alto volátil A.
- . Sapopema - betuminoso alto volátil C.
- . Carvãozinho - betuminoso alto volátil C - sub-betuminoso.
- . Ibaíti - antracito.
- . Fazenda Hulha/São Geraldo - betuminoso alto volátil A - Semi-antracito.
- . Ribeirão Novo - betuminoso alto volátil C.

c. Forma de deposição

Os carvões do Paranã podem ser considerados como antoctones a hipautoctones em razão de vários elementos favoráveis: ocorrência freqüente de paleo-solos com impressões fósseis de plantas verticais e raízes, excelente preservação de partes delicadas das plantas que originaram as turfeiras e pela composição mesoscópica e microscópica, com a presença dos litotipos vitrênio, clarênio, durênio e fusênio e a excelente preservação dos macerais para os carvões considerados autotones. Domínio de material herbáceo algálico e pronunciada variabilidade da espessura e qualidade da camada de carvão para os carvões hipautoctones.

TABELA III

RESERVAS COM DISCRIMINAÇÃO DE ESTRELA MEDIA E COBERTURA DE ESTERIL

ÁREA	Medidas (t)	Indicadas (t)	Interferidas (t)	Potencial (t)	ESP. media (m)	COBERTURA (m)
Ribeirão Novo	—	—	—	225.554	0.30	0-70
Fazenda Hulha / São Gerardo	160.305	—	—	—	0.40	0-40
Ibaiti	100.000	—	—	—	0.40	0-70
Cavãozinho	220.000	—	—	—	0.45	0-50
Ribeirão das Antas	—	—	—	240.000	0.30	0-100
Fazenda Marçal	—	—	—	650.000	0.35	0-50
Campina dos Ruços	2.227.300	—	—	—	0.83	0-185
"Mina" do Cedro	479.720	—	—	—	0.30	0-50
Ibaiti	—	—	—	3.200.000	0.20	0-70
TOTAL	3.187.325	—	—	4090.000	—	—

d. Idade dos carvões

Segundo estudos paleobotânicos efetuados por Rosler- (1979) e Sommer et al (1981) as associações florísticas da Formação Rio Bonito no Estado do Paraná, são provenientes do desenvolvimento "in situ" de uma vegetação, representada , principalmente, por Paracalamites, Annularia, Glossopteris , A.Accidentalis, Equisitalis e Astherothecas. Esta flora, segundo esses autores seria indicativa de idade provavelmente Sakmariana-Artinskiana.

Para os carvões da área de Ribeirão Novo, posicionado na porção superior do Grupo Itararé, a alta incidência de Bothychipsis associada a Cordites, sementes Platispermas grandes, Paracalamites, na ausência de Glossopterideas , colocaria esta assembléia em uma posição inferior às até agora descritas para a Formação Rio Bonito no Gondwana Sul Brasileiro. Com base nos dados coligidos pode-se sugerir uma idade para as assembléias estudadas correspondentes ao intervalo Sakmariiano-Artinskiano.

Comparativamente, as floras até agora descritas para a Formação Rio Bonito no Estado de Santa Catarina são mais modernas (Artinskiano-Kunguriano), constituindo-se , de acordo com Bernardes de Oliveira (1977) na paleoflora Gondwana Brasileira com menor influência de formas migrantes de zonas equatoriais.

5.4. Avaliação Econômica

Como pode ser visualizado na tabela III os jazimentos de carvão do Paraná, excluindo os de Salto Aparado, Figueira e Sapopema, podem ser agrupados em jazidas de pequeno porte ($2,5 \times 10^6$ toneladas) e mini-jazidas ($0,1$ a $0,5 \times 10^6$ toneladas). Esta característica somada a pequena espessura e a variabilidade lateral das camadas de carvão bem como o alto teor de enxofre (4 a 8%) e de cinzas (30 a 60%) que apresentam, conferem a esses jazimentos uma pequena viabilidade para a sua exploração econômica.

Calcado nessas premissas as seguintes considerações podem ser emitidas. A respeito da viabilidade econômica dos jazimentos de carvão estudados:

1. Os depósitos Ribeirão Novo e Ribeirão das Antas e as ocorrências situadas nas áreas de Imbituva, Irati, São João do

Triunfo e São Mateus do Sul não apresentam, nas circunstâncias atuais, perspectivas de serem explotáveis economicamente em razão da pequena espessura, variabilidade e de qualidade da camada de carvão, da cobertura de estéril e da baixa tonelagem.

2. A reavaliação das informações disponíveis sobre o jazimento Fazenda Hulha/São Geraldo permite estimar para uma camada de carvão com espessura superior a 0,35 metros reservas da ordem de 60.000 toneladas. Essa tonelagem é passível de ser lavrada a céu aberto, para uma cobertura de estéril menor que 20m e uma relação carvão/estéril de 1:20.

Entretanto, devido a pequena espessura da camada , torna-se difícil o decapeamento sem grandes perdas.

3. O jazimento de Ibaiti apesar de possuir características antracitosas, não apresenta no momento maior interesse devido ao alto teor de enxofre. Seu uso somente poderá ser cogitado quando se dispor de tecnologia que propicie uma efetiva dispiritização de carvões.
4. Pela reavaliação dos dados do jazimento Carvãozinho estima-se que para uma camada de carvão com espessura superior a 0,35 metros as reservas são da ordem de 33.000 toneladas . As condições do jazimento permitem que essa tonelagem seja lavrada a céu aberto, com menos de 20 metros de cobertura e para uma relação média de carvão/estéril de 1:20.

Entretanto, devido a pequena espessura da camada torna-se difícil o decapeamento sem grandes perdas, o que poderá conduzir a inviabilidade econômica da pequena tonelagem, em princípio , recuperável.

5. A avaliação técnico-econômica do depósito Campina dos Pupos indicou como viável produções a partir da lavra seletiva da camada de carvão, pelo método de câmaras e pilares a través de galerias a meia encosta. O nível de produção é de 17.000 t/ano para uma espessura de corte de 0,65 metros da camada de carvão. A recuperação em área será da ordem de 60% para um carvão ROM com as seguintes especificações: granulometria de 0 a 40mm, cinzas de 35 a 45%, enxofre de 4 a 8% e poder calorífico (bs) de 4100 a 5000 kcal/kg.

Testes de queima em instalações industriais desaconselham o uso do produto lavrado em fornos contínuos conven

cionais devido o baixo teor de voláteis e a baixa temperatura de fusibilidade das cinzas. Testes feitos em fornos operando "por batelada" (forjarias, cerâmicas, etc.) deram bons resultados, porém como a demanda conhecida para este tipo de equipamento é baixa, a implantação definitiva do empreendimento mineiro está na dependência da quantificação de dependência da quantificação de consumo a um nível compatível com a produção prevista.

6. O depósito Fazenda Marçal apresenta boas perspectivas para a implantação de pequenas jazidas a meia encosta, necessitando, entretanto, trabalhos adicionais para determinação das reservas e da qualidade do carvão. Desta forma, considera-se necessário a execução de no mínimo 06 perfurações com profundidade de no máximo 50 metros para a avaliação do jazimento.
7. Para o depósito "Mina do Cedro", as condições de cobertura de estéril exigem a lavra subterrânea através de câmaras e pilares com galerias a meia encosta. Entretanto, considerando os custos de escavação apenas nas câmaras com 0,50 metros de altura, para uma espessura de carvão na camada de 0,30 metros, o custo do carvão lavrado, nas circunstâncias atuais, equivaleria ao seu preço de venda. Pode-se ainda avaliar a dificuldade de viabilização da lavra de jazida desse tipo, tendo-se em conta que o teor de cinzas e a proporção de estéril incorporada ao carvão, corresponderia a exploração de carvão com 76% de cinzas.

5.5. Potencial para outros bens minerais

Durante o desenvolvimento dos programas de trabalho de integração e avaliação regional para carvão, diversas ocorrências minerais foram registradas na faixa carbonífera, notadamente na região entre Siqueira Campos e Telêmaco Borba. Como foge ao escopo do presente trabalho a avaliação dessas ocorrências, são tecidas, abaixo, apenas algumas considerações com respeito ao seu potencial, posicionamento estratigráfico e significado econômico, como forma de contribuir na proposição de futuros trabalhos de pesquisa da Empresa.

19) Calcário na Formação Irati

Diversas sondagens realizadas para pesquisa de urânio e carvão na região compreendida entre Euzébio de Oliveira, Fi-

gueira e Sapopema cortaram na Formação Irati uma camada de calcário aflorante a sub-aflorante numa área com cerca de 30km^2 de extensão, apresentando uma espessura média superior a 6 metros. A densidade de sondagens existentes em 40% da área (800 x 800m) permite estrapolar uma reserva inferida de 220×10^6 toneladas de calcário para uma relação estéril/minério de 4:1. Não são disponíveis ainda análises químicas da camada.

Caso venha a ser confirmado tratar-se o calcário dolo-mítico este jazimento torna-se extremamente importante para a MINEROPAR, tendo-se em vista que:

- o atual preço do frete, em torno de Cr\$ 40,00/t/km (agosto / 83), perfaz para cada 80km rodados o custo equivalente a 1 tonelada de calcário (Cr\$ 3.000,00/t).
- sua localização, em relação aos fornecedores tradicionais (Castro, Rio Branco do Sul, etc.), a coloca cerca de 180 a 300km mais próxima dos principais centros consumidores (oeste para-naense, sudoeste de São Paulo e sul de Mato Grosso do Sul).
- custo relativamente baixo para implantação de uma planta de beneficiamento e retorno, a curto prazo, do capital investido, além da possibilidade de associação com grandes consumidores (cooperativas agrícolas) no desenvolvimento e lavra do jazimento.

29) Aproveitamento de enxofre dos carvões

O Brasil importa quase 90% do enxofre consumido, ou seja, $0,97 \times 10^6$ toneladas (1981), e produz cerca de $0,19 \times 10^6$ toneladas anuais de enxofre contido no ácido sulfurado, das quais $0,092 \times 10^6$ toneladas são obtidas a partir de piritas do carvão. Completando os projetos em implantação a capacidade de produção atingiria cerca de $0,6 \times 10^6$ toneladas (50% do consumo) ou o equivalente ao atual consumo do Estado de São Paulo.

O teor médio de enxofre dos carvões do Paraná é da ordem de 6%, havendo casos em que atinge valores superiores a 10%, teor esse já considerado como minério de enxofre. Levando-se em conta que as reservas de carvão (medidas e potenciais) determinadas no Projeto Carvão da MINEROPAR são da ordem de 7×10^6 toneladas e que as reservas medidas, já existentes, somam aproximadamente 60×10^6 toneladas (Sapopema, Cambuí e Salto Aparado), o potencial dos carvões do Paraná em enxofre é da or

dem de 4×10^6 toneladas.

Por essas razões o interesse regional neste bem mineral é considerado alto.

A implantação de um programa para aproveitamento de enxofre da pirita não apresenta nenhuma restrição quanto a perspectiva e potencialidade devido ao ótimo estado de conhecimento dos jazimentos de carvão e a atual produção de carvão do Paraná de $0,3 \times 10^6$ toneladas anuais, o que representa uma disponibilidade anual imediata de 18.000 toneladas de rejeito piritoso.

Quanto a expectativa de sucesso, o problema se resume em capacitação tecnológica para (1º) separação do enxofre e produção de ácido sulfúrico ou (2º) sua produção a partir de rejeito piritoso (Mina do Cambuí) ou (3º) ainda a partir de carvões muito ricos em pirita. A experiência já existente na Indústria Carboquímica Catarinense deve ser analisada por técnicos da MINEROPAR.

3º) Sulfetos de Cu, Pb e Zn na Formação Rio Bonito

Muitos autores tem procurado estabelecer os parâmetros controladores de mineralizações em terrenos sedimentares tais como o fez Asamaliyev (1979) para seqüências carbonáticas e Samana (1976) para seqüências clásticas. Nesses estudos, observou-se que um grande número de mineralizações estratiformes de Cu, Pb e Zn em rochas hospedeiras sedimentares apresentavam os seguintes controles:

- associação com sedimentos clásticos depositados na interfase entre ambientes clásticos e marinho, configurando seqüências arenosas sotopostas a sedimentos marinhos transgressivos.
- posicionamento na transição fácies oxidante/redutora.
- as mineralizações nesses ambientes ocorrem principalmente sob a forma sulfetada, apresentando enriquecimentos de Fe (pirita), Cu, Pb, Zn, Co, Mo, Ge, Ag, V, Ni e As.

Com a manipulação de um grande volume de dados durante o desenvolvimento do Projeto Carvão, uma série de parâmetros favoráveis a mineralizações sulfetadas, abaixo discriminadas, foram identificadas na Formação Rio Bonito, principalmente na região compreendida entre Siqueira Campos, Figueira e Telêmaco Borba:

- presença da interfase ambiente continental (Membro Triunfo) e marinho transgressivo (Membro Paraguaçu).
- presença da interfâcies oxidantes/redutor (Membro Triunfo / Membro Paraguaçu).
- presença de cunhas clásticas com abundante material orgânico disseminado (distributários deltáicos).
- presença de "traps" estruturais-estratigráficos, resultantes de basculamentos de blocos formados por falhas e intrusões de diques de diabásio. Nessas zonas, o grande fluxo hidrodinâmico pode conduzir a enriquecimentos secundários.
- abundância de sulfetos em testemunhos de sondagens , ainda não devidamente identificados.
- presença de grandes manchas anômalas de Pb, detectadas por geoquímica de sedimentos de corrente (Projeto Siqueira Campos-NUCLEBRÁS, 1979), com teores entre 30 a 70 ppm de Pb.
- enriquecimento anômalos de Mo, V, Cu, Pb e Zn, associados a Fe, S e As, contendo secundariamente Se, Ni e Ge na jazida uranífera de Figueira.

A região registra ainda a ocorrência de camadas de argilo-minerais nos sedimentos deltáicos do Membro Triunfo da Formação Rio Bonito e nas proximidades da cidade de Salto do Itararé uma ocorrência de mercúrio em contexto geológico não identificado, e parcialmente pesquisada no ano de 1935 (manifesto de Lavra, DNPM nº 3128/35).

VII- BIBLIOGRAFIA

1. ABOARRAGE, A.M. - 1981 - Projeto Carvão Energético - Relatório Final - Convênio DNPM/CPRM - SUREG/SP - São Paulo.
2. ALMEIDA, F.F.M. - 1981 - Síntese sobre a Tectônica da Bacia do Paraná - 3º Simpósio Regional de Geologia - Curitiba Vol. 1 - 506 - Núcleo de São Paulo.
3. ANDRADE, S.M. e SOARES, P.C. - 1971 - Geologia de Semidetálhe do Centro-Leste do Paraná - Vol. I e II - Petrobrás DESUL-SEGES - Rel. 400 - Ponta Grossa-PR.
4. BEAUMONT, E.A. - 1979 - Depositional Environments of Fort Union Sedimentary (Tertiary, north west Colorado) and then Relation to Coal - A.A.P.G. - nº 63 - pag.194-217.
5. CAVA, L.T. et alli - 1978 - Projeto Triunfo - Mapeamento Geológico - Relatório de Etapa - Vol. I e II - Nuclebrás - ECUR-Curitiba-PR.
6. CAVA, L.T. et alli - 1979 - Projeto Triunfo - Sondagem/Perfilagem - Relatório de Etapa - Nuclebrás - ECUR - Curitiba-PR.
7. CAVA, L.T. - 1982 - Programa de Integração e Avaliação Regional Área Siqueira Campos - Figueira - Mineropar S/A Curitiba-PR.
8. CAVA, L.T. - 1983 - Programa de Integração e Avaliação Regional Área Telêmaco Borba - Ipiranga - Mineropar S/A Curitiba-PR.
9. CAVALCANTE, J.C. e SANTOS, M.E.C.M. - 1981 - Projeto Ibaíti Carvãozinho - Relatório de Etapa I, fases 1 e 2 - CPRM Convênio SG/MME - Mineropar nº 025/80 - Curitiba-PR.
10. CHIAVEGATTO, J.R.S. et alli - 1983 - Projeto Oeste de Ipiranga - Mapeamento de Semidetálhe para Carvão na Área a Oeste de Ipiranga (Ipiranga, Imbituva e Ivaí, Estado do Paraná) - Tecnotema - Vol. I, II e III - Mineropar S/A Curitiba - PR.

11. CHIAVEGATTO, J.R.C. et alli - 1981 - Projeto Harmonia - Mapeamento Geológico - Relatório Final - Vol. I, II e III Nuclebrás - Convênio SG/MME nº 025/80 - Mineropar - Curitiba-PR.
12. CHIAVEGATTO, J.R.S. et alli - 1982 - Projeto Fazenda Marçal Mapeamento de detalhe para carvão na área da Fazenda Marçal (Reserva, Estado do Paraná - Tecnotema - Vol. I e II Mineropar S/A - Curitiba-PR.
13. CRUZ, A.S. et alli - 1979 - Projeto São Mateus do Sul - Mapeamento Geológico - Relatório de Etapa - Vol. I, II, III IV e V - Nuclebrás - ECUR - Curitiba-PR.
14. CRUZ, A.S. et alli - 1981 - Projeto Irati - Mapeamento Geológico - Relatório Final - Vol. I, II, III, IV e V - Nuclebrás - Convênio SG/MME - Mineropar nº 025/80 - Curitiba-PR.
15. DAEMON, R.F. e ABOARRAGE, A.M. - 1976 - Relatório Integrado dos Projetos: Carvão no Extremo Norte de Santa Catarina, Prospecção de Carvão no Paraná II, Carvão no Estado de São Paulo, Vol. I e II - CPRM - SUREG/SP - DEPRM/DIPROE São Paulo - SP.
16. DAPPLES, E.C. e HOPKINS, M.E. - 1969 - Environments of Coal Deposition - Symposium by The Coal Geology Division of The Ecology Division of the Geological Society of America - Miami Beach - Flórida.
17. DAVID, C.A.S. et alli - 1981 - Projeto Ribeirão Novo - Pesquisa de Detalhe para Carvão na Área de Ribeirão Novo (Wenceslau Bráz, Estado do Paraná). Vol. I e II - Tecnotema - Convênio SG/MME - Mineropar nº 025/80 - Curitiba PR.
18. DIAS, M.V.F. e DUSZCZAK, S.C. - 1982 - Projeto José Lacerda Norte de Monjolinho - Mapeamento Geológico de Semidetallhe - Mineropar S/A - Curitiba-PR.
19. DIAS, M.V.F. et alli - 1981 - Projeto Campina dos Pupos-Pro

grama de Trabalho de Detalhe - Vol. I e II - Convênio SG/MME - Mineropar nº 025/80 - Curitiba-PR.

20. DIAS, M.V.F. - 1981 - Relatório Parcial da Área Ribeirão das Antas - Mineropar S/A - Curitiba-PR.
21. DUSZCZAK, S.C. - 1982 - Projeto Fazenda Hulha/São Geraldo - Relatório Conclusivo de Pesquisa de Carvão - Mineropar Curitiba-PR.
22. FRANCISCONI, O. et alli - 1971 - Relatório Geológico da Área Curiúva-Ortigueira-PR - CPRM-SUREG-SP - Convênio CNEN/CPRM - São Paulo-SP.
23. FULFARO, J.V. et alli - 1982 - Compartimentação e Evolução Tectônica da Bacia do Paraná - Geologia da Bacia do Paraná - Reavaliação da Potencialidade e Prospectividade em Hidrocarbonetos - Paulipetro, Consórcio CESP/IPT-pag. 41 a 75.
24. GARCIA, A.J.V. - 1981 - Projeto Marins - Mapeamento de Semi detalhe para carvão na área de Marins - Cerro Azul (Reserva-Ipiranga)- Estado do Paraná - Tecnotema - Vol. I, II, III, IV e V - Convênio SG/MME-Mineropar nº 025/80 - Curitiba-PR.
25. GOLD, O. - 1966 - APPRAISAL of the Coal Possibilities in the Carboniferous Belt of the States Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Preliminary Study - Koelm.
26. JORGE, H. et alli - 1979 - Projeto Carvão Noroeste de Figueira - Relatório Final - CPRM-SUREG/SP - São Paulo.
27. KAEFER, L.Q. et alli - 1981 - Projeto Fazenda Hulha/São Geraldo - Relatório de Etapa - CPRM - Convênio SG/MME-Mineropar nº 025/80 - Curitiba-PR.
28. LENZ, H. - 1977 - Carvão na Bacia do Paraná - Tomo II - Carvão no Estado do Paraná - DNPM/DGM-Brasília-DF.
29. MARTINS, A.J.M. e BATOLLA, J.R.F. - 1973 - Projeto Prospec-

ção de Carvão no Paraná - Relatório da 1.^a fase - CPRM
Diretoria de Operações - São Paulo.

30. MEDEIROS, R.A. et alli - 1971 - Projeto Rio Bonito - Petrobrás - DESUL - Relatórios 40 e 413 - Ponta Grossa-PR.
31. NAGALLI, J.T. et alli - 1978 - Projeto Siqueira Campos - Reconhecimento Radiológico - Relatório de Etapa - Vol. I, II e III - Nuclebrás - DRM-ECUR - Curitiba-PR.
32. OLIVEIRA, G.M. de ARAUJO - 1953 - Carvão Mineral do Paraná Campos Carboníferos Rio das Cinzas e Rio do Peixe - Ministério da Agricultura - DNPM/DFPM - Bol. 94 - Rio de Janeiro-RJ.
33. OLIVEIRA, G.M.A e LEMR, P. - 1962 - Carvão Mineral do Paraná - Campo Carbonífero - Rio Tibagi - DNPM/DFPM - Bol. 111-Rio de Janeiro-RJ.
34. PASSOS, N. et alli - 1934 - Carvão Mineral de Barra Bonita e Carvãozinho - Ministério da Agricultura - DNPM/DFPM - Bol. 42 - Rio de Janeiro-RJ.
35. PEREIRA, R.C.R. - 1980 - Projeto de Aproveitamento Econômico da Jazida de Carvão Mineral da Mina do Cedro - Mineropar S/A - Curitiba-PR.
36. POPP, J.H. - 1982 - Fácies, Ambientes e Carvões da Formação Rio Bonito no Sul do Estado do Paraná - Uma Análise Estratigráfica - URGs - Curso de Pós-Graduação em Geociências - Tese de Doutorado - Porto Alegre-RS.
37. REIS, L.T. - 1981 - Projeto Mina do Cedro - Programa de Trabalho em Detalhe.Convênio SG/MME nº 025/80 - Mineropar Curitiba-PR.
38. SAAD, S. et alli - 1975 - Projeto Sapopema - Sondagem e Perfilagem - Relatório Final - Vol. I e II - Nuclebrás-DRM ECUR - Curitiba-PR.
39. SOARES, P.C. et alli - 1974 - Avaliação Preliminar da Evolu

ção Geotônica das Bacias Intracrotonicas Brasileiras
XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia - Vol. 4 pag.
51-61 - Porto Alegre-RS.

40. SOARES, P.C. et alli - 1979 - Geologia da Região Sudoeste do Estado do Paraná - Atas do 2º Simpósio Regional de Geologia, Rio Claro, vol. 2 - pag. 307-319.
41. SOARES, P.C. - 1974 - Elementos Estruturais da Parte Nordeste da Bacia do Paraná: Classificação e Gênese - XXVIII-Congresso Brasileiro de Geologia - Vol. 4 - pag.107-121 Porto Alegre-RS.
42. SOARES, P.C. e CAVA, L.T. - 1981 - Programa de Integração e Avaliação Regional - Área Figueira-Telêmaco Borba - Convênio SG/MME - Mineropar nº 025/80 - Curitiba-PR.
43. SOMMER, M.G. et alli - 1981 - Análise do Conteúdo Paleobotânico de Pelitos Fossilíferos (Rio Bonito) da Área Ribeirão Novo-Paraná - 3º Simpósio Regional de Geologia - Curitiba - vol. 2, pag. 176-180 - SBG-Núcleo de São Paulo.
44. SOMMER, M.G. et alli - 1981 - Contribuição ao Estudo da Taflora da Formação Rio Bonito (Membro Triunfo) na Área de Marins, Estado do Paraná - 3º Simpósio Regional de Geologia - Curitiba - Vol. 2 - pag. 180-190- SBG - Núcleo de São Paulo.
45. TEIXEIRA, G. de PAIVA e DUTRA, E.B. - 1934 - Carvão Mineral no Norte do Paraná - Ministério da Agricultura - DNPM/DFPM - Bol. nº 4 - Rio de Janeiro-RJ.
46. TOMAZI, E. e RONCARATI, J.J. - 1970 - Geologia de Semidetálhe do nordeste de Santa Catarina e sudeste do Paraná Vol. I e II. Petrobrás - DESUL - SEGES - Rel. 380 - Ponta Grossa - PR.
47. VIEIRA, A.J. e MAINGUE, E. - 1972 - Geologia de Semidetálhe do Centro e Nordeste do Paraná e Centro sul de São Paulo - Vol. I e II - Petrobrás - DESUL - SEGES - Rel. 425 Ponta Grossa-PR.

PASTA 01 PROJETO TRIUNFO			PERÍODO 1978 / 1979		
MUNICÍPIO São João do Triunfo			EMPRESA RESP/EXECUT NUCLEBRÁS/GEOSOL		
SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
F-01-01/78-PR	7.158,152	568,890	136,97	-	-
F-02-01/78-PR	7.158,155	569,690	131,58	-	-
F-03-01/78-PR	7.157,365	569,365	125,95	-	-
F-04-01/78-PR	7.156,570	569,695	113,38	-	-
F-05-01/78-PR	7.157,360	568,890	119,40	0,30	76,40
F-06-01/78-PR	7.158,150	568,091	114,93	-	-
F-07-01/78-PR	7.158,835	570,315	91,85	0,30	36,20
F-08-01/78-PR	7.159,350	568,965	81,01	0,20	21,05
F-09-01/78-PR	7.157,380	570,495	83,16	0,20	29,07
F-10-01/78-PR	7.159,885	569,720	101,95	-	-
F-11-01/78-PR	7.161,340	571,290	99,38	-	-
F-12-01/78-PR	7.157,805	566,435	166,56	-	-
F-13-01/78-PR	7.159,740	567,325	115,45	-	-
F-14-01/78-PR	7.161,330	567,295	108,53	-	-
F-15-01/78-PR	7.163,380	573,690	96,25	0,20	37,07
F-16-01/78-PR	7.158,150	567,305	150,98	-	-
F-17-01/78-PR	7.121,680	564,869	123,01	-	-
F-18-01/78-PR	7.165,135	572,504	70,36	-	-
F-19-01/78-PR	7.172,075	563,665	108,30	-	-
F-20-01/78-PR	7.167,995	570,810	67,40	0,50	15,80
F-21-01/78-PR	7.157,740	565,235	181,52	-	-
F-22-01/78-PR	7.176,340	563,505	118,90	-	-
F-23-01/78-PR	7.166,235	570,700	92,68	-	-
F-24-01/78-PR	7.168,445	568,178	128,60	-	-
F-25-01/78-PR	7.174,130	563,355	147,60	-	-
F-26-01/78-PR	7.165,710	565,165	117,18	-	-
F-27-01/78-PR	7.165,660	564,265	116,35	-	-
F-28-01/78-PR	7.164,110	565,170	132,08	-	-
F-29-01/78-PR	7.173,449	560,900	142,52	-	-
F-30-01/78-PR	7.166,460	564,060	136,88	-	-

PASTA 03		PROJETO		RESERVA		PERÍODO 1978 / 1979	
MUNICÍPIO		RESERVA		EMPRESA RESP/EXECUT		NUCLAN/GEOSOL	
SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)		
F-02-11/78-RS	7.286,35	518,35	181,00	-	-		
F-03-10/78-RS	7.282,40	518,50	150,50	0,40	146,50		
F-04-11/78-RS	7.279,00	517,65	236,00	-	-		
F-05-11/78-RS	7.279,00	518,60	169,50	0,10	156,10		
F-06-09/78-RS	6.278,65	521,05	51,40	0,10	41,00		
F-07-10/78-RS	7.289,25	520,30	72,30	-	-		
F-08-11/78-RS	7.287,32	520,47	157,50	-	-		
F-09-01/78-RS	7.289,52	524,95	40,00	-	-		
F-10-01/79-RS	7.278,57	523,60	80,00	0,20	69,30		
F-12-12/78-RS	7.268,10	518,25	68,00	0,20	58,07		
F-13-12/78-RS	7.266,70	517,85	77,50	-	-		
F-14-12/78-RS	7.264,55	520,15	61,00	0,40	34,00		
F-15-01/78-RS	7.278,50	519,35	40,00	-	-		
F-16-01/78-RS	7.278,50	522,35	144,00	-	-		
F-17-01/79-RS	7.288,40	522,20	126,50	-	-		
F-18-01/78-RS	7.289,55	523,25	79,00	-	-		
F-10/78-RS/W-01	7.278,65	520,95	50,50	-	-		
F-10/78-RS/W-02	7.278,65	520,85	45,00	-	-		
F-12/78-RS/W-03	7.278,25	520,75	43,00	-	-		
F-11/78-RS/N-01	7.278,35	521,05	34,00	-	-		
F-11/78-RS/N1-W1	7.278,35	520,95	53,00	-	-		
F-11/78-RS/N1-W2	7.278,35	520,85	64,00	-	-		
F-11/78-RS/N1-W3	7.278,35	520,75	49,00	-	-		
F-11/78-RS/S1-W1	7.278,15	520,95	34,00	0,20	24,07		
F-11/78-RS/S1-W2	7.278,15	520,85	31,50	0,10	22,04		
F-11/78-RS/N1-E2	7.278,35	521,25	22,00	-	-		
F-12/78-RS/N1-E-4	7.278,35	521,45	35,00	-	-		
F-11/78-RS/N2-W1	7.278,45	520,95	36,50	-	-		
F-11/78-RS/N2-W2	7.278,45	520,85	54,00	-	-		
F-11/78-RS/N3-W2	7.278,55	520,85	53,80	0,80	47,00		

PASTA 03 PROJETO RESERVA PERÍODO 1978 / 1979

MUNICIPIO RESERVA EMPRESA RESP/EXECUT NUCLAN/GEOSOL[illegible]

PASTA 04 PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO PERÍODO 1980 /

MUNICÍPIO SIQUEIRA CAMPOS/IBAITI EMPRESA RESP/EXECUT DNPM/CPRM

SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
F-01-10/80-PCE	7.379,000	635,200	94,20	-	-
F-02-11/80-PCE	7.377,000	627,250	28,30	-	-
F-03-11/80-PCE	7.371,900	620,750	66,00	-	-
F-04-10/80-PCE	Não Executado				
F-05-10/80-PCE	Não Executado				
F-06-09/80-PCE	7.360,950	583,300	100,00	-	-
F-07-06/80-PCE	7.360,500	578,700	75,00	-	-
F-08-09/80-PCE	7.369,050	566,750	168,00	0,60	161,08
F-09-07/80-PCE	7.371,200	570,650	111,20	-	-
F-10-07/80-PCE	7.368,650	566,750	139,50	0,70	128,02
F-11-10/80-PCE	7.360,950	566,000	158,60	0,40	148,04

PASTA 04 PROJETO SAPOPEMA PERÍODO 1978 / 1979

MUNICÍPIO CURITIBA-CONGOINHAS-SAPOPEMA EMPRESA RESP/EXECUT CPRM/GEOSOL

SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
F-01-04/79-NF	7.371,000	557,750	235,000	-	-
F-02-04/79-NF	7.376,600	558,200	340,50	-	-
F-03-04/79-NF	7.368,600	554,500	278,50	0,30	264,04
F-04-06/79-NF	7.368,900	549,500	403,50	0,104	398,06
F-05-06/79-NF	7.360,500	542,700	475,00	0,30	441,05
F-06-06/79-NF	7.363,200	546,700	252,00	-	-
F-07-07/79-NF	7.357,000	539,200	305,00	-	-
F-08-07/78-NF	7.349,000	544,200	250,00	-	-
F-09-07/79-NF	7.352,250	537,200	424,00	-	-

PASTA 05 PROJETO PROSPEC. DE CARVÃO SC/PR e SP PERÍODO 1975 / 1976

MUNICÍPIO TAIÓ(SC)/S.MATEUS DO SUL (PR) EMPRESA RESP/EXECUT DNPM/CPRM

SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
F-01-12/75-SC-PP	6.991,100	590,500	299,70	-	-
F-02-11/75-SC-PP	7.004,400	593,800	284,10	-	-
F-03-11/75-SC-PP	7.018,000	594,000	297,00	-	-
F-04-10/75-SC-PP	7.030,500	599,000	292,30	-	-
F-05-10/75-SC-PP	7.039,000	599,400	299,60	-	-
F-06-10/75-SC-PP	23°50' (?)	50°25' (?)	236,60	-	-
F-07-12/75-SC-PP	7.065,700	585,000	295,00	-	-
F-08-10/75-SC-PP	7.074,700	595,600	299,20	-	-
F-09-09/75-SC-PP	7.084,100	588,700	315,00	-	-
F-10-09/75-SC-PP	7.097,200	599,600	275,30	-	-
F-11-08/75-SC-PP	7.105,500	580,500	338,40	0,10	177,02
F-12-08/75-SC-PP	7.128,300	569,200	300,00	-	-
F-13-08/75-PR-PP	7.142,000	566,700	299,70	0,20	158,08
F-14-08/75-PR-PP	7.149,000	559,400	300,00	0,13	246,00
F-15-09/75-PR-PP	7.160,000	562,700	237,30	-	-
F-16-07/75-PR-PP	7.172,000	549,700	225,20	0,21	121,00
F-17-07/75-PR-PP	7.232,40	526,100	188,00	-	-
F-18-06/75-PR-PP	7.364,750	571,700	94,30	-	-
F-19-07/75-PR-PP	7.370,800	575,250	156,00	0,05	128,00
F-20-07/75-PR-PP	7.363,500	582,000	156,20	-	-
F-21-09/75-PR-PP	7.377,700	534,700	180,00	-	-
F-22-07/75-PR-PP	7.375,500	583,000	149,50	-	-
F-23-08/75-PR-PP	7.369,750	585,510	120,00	-	-
F-24-08/75-PR-PP	7.383,200	590,700	129,50	-	-
F-25-09/75-PR-PP	7.397,500	594,500	150,00	-	-
F-26-10/75-PR-PP	7.373,500	619,500	193,20	-	-
F-27-09/75-PR-PP	7.365,500	599,000	130,80	-	-
F-28-09/75-PR-PP	Não Executado				
F-29-12/75-PR-PP	7.375,050	580,00	239,20	-	-

PASTA 06 PROJETO CARVÃO (PR) PERÍODO 1974 / 1975

MUNICÍPIO Imbituva/Iratí/Teix. Soares EMPRESA RESP/EXECUT DNPM/CPRM[illegible]

PASTA 08		PROJETO SAPOPEMA		PERÍODO 1981 /	
MUNICÍPIO SAPOPEMA		EMPRESA RESP/EXECUT		CPRM/CPRM	
SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
F-05/81-SP-20-PR	7.371,275	547,775	475,00	1,50	458,00
F-04/81-SP-21-PR	7.369,500	550,325	355,00	1,30	348,00
F-05/81-SP-22-PR	7.369,525	551,450	373,00	-	-
F-07/81-SP-23-PR	7.374,800	545,450	916,00	0,20	907,70
F-06/81-SP-24-PR	7.368,625	549,625	341,00	0,50	333,50
F-06/81-SP-25-PR	7.371,675	548,625	416,80	1,10	405,50
F-08/81-SP-26-PR	7.373,075	550,275	451,00	1,40	438,50
F-06/81-SP-27-PR	7.371,225	551,125	336,50	-	-
F-08/81-SP-28-PR	7.372,575	551,575	362,50	-	-
F-09/81-SP-29-PR	7.369,650	541,275	621,10	0,40	613,30
F-08/81-SP-30-PR	7.368,700	553,625	294,00	0,20	291,80
F-10/81-SP-31-PR	7.369,700	554,660	275,00	0,30	269,30
F-10/81-SP-32-PR	7.368,320	548,740	390,00	0,50	386,00
F-10/81-SP-33-PR	7.370,700	554,675	300,00	0,40	295,10
F-11/81-SP-34-PR	7.373,250	551,300	375,00	1,40	366,40
F-11/81-SP-35-PR	7.375,750	553,850	380,00	-	-
F-11/81-SP-36-PR	7.373,750	552,050	350,00	-	-
SP-37-PR-04/82	7.369,295	548,203	452,30	2,20	448,80
SP-38-PR-04/82	7.370,145	549,920	398,00	1,30	391,50
SP-39-PR-04/82	7.370,836	550,180	377,50	1,20	371,50
SP-40-PR-07/82	7.371,910	547,960	421,00	0,80	418,00
SP-41-PR-05/82	7.372,405	548,840	466,00	1,20	462,00
SP-42-PR-05/82	7.373,295	549,525	448,00	0,80	444,80
SP-43-PR-12/82	7.371,520	547,000	497,50	1,00	493,30
SP-44-PR-06/82	7.371,400	549,400	406,00	2,40	401,20
SP-45-PR-08/82	7.371,055	548,400	503,00	2,60	495,30
SP-46-PR-09/82	7.368,835	547,270	599,00	1,50	591,50
SP-47-PR-08/82	7.370,615	547,500	500,00	2,50	486,30
SP-48-PR-09/82	7.369,045	548,830	363,00	1,50	356,00
SP-49-PR-10/82	7.369,730	546,840	624,00	1,10	608,20

PASTA 09		PROJETO FAILING		PERÍODO 1972 /	
MUNICÍPIO T.Borba/Prudentópolis		EMPRESA RESP/EXECUT		CNEN/GEOSOL	
SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
F-2HA-10/72-PR-H-22	7.334,200	529,188	201,80	-	-
F-2HA-10/72-PR-H-25	7.337,057	533,057	135,50	-	-
F-2HA-10/72-PR-H-26	7.337,285	534,200	112,00	-	-
F-2HA-10/72-PR-H-28	7.337,885	534,657	95,00	-	-
F-2HA-10/72-PR-H-30	7.338,342	535,085	95,00	0,60	56,60
F-2HA-10/72-PR-H-32	7.337,914	535,354	112,30	0,10	51,60
F-2HA-10/72-PR-H-34	7.337,428	536,114	135,40	0,70	57,70
F-2HA-11/72-PR-H-39	7.336,818	537,085	60,00	0,30	25,30
F-2HA-11/72-PR-H-41	7.336,337	537,874	68,00	-	-
F-2HA-11/72-PR-H-43	7.336,114	537,342	89,60	-	-
F-2HA-11/72-PR-H-44	7.335,828	537,485	99,00	-	-
F-2HA-11/72-PR-H-45	7.335,571	537,874	85,00	0,12	46,00
F-2HA-11/72-PR-H-46	7.335,045	537,988	83,00	-	-
F-2HA-11/72-PR-H-47	7.334,514	537,971	119,60	-	-
F-2HA-11/72-PR-H-48	7.334,142	537,782	141,50	0,10	82,00
F-2HA-11/72-PR-H-49	7.333,628	537,828	133,00	-	-
F-2HA-11/72-PR-H-50	7.333,171	537,645	134,50	-	-
F-2HA-11/72-PR-H-51	7.332,788	537,514	149,00	-	-
F-2HA-11/72-PR-H-52	7.332,220	537,457	39,00	-	-
F-2HA-11/72-PR-H-54	7.333,542	536,731	97,00	-	-
F-2HA-02/73-PR-H-55	7.333,245	536,560	78,80	-	-
F-2HA-11/72-PR-H-56	7.332,811	536,280	75,00	-	-
F-2HA-11/72-PR-H-57	7.332,360	536,017	97,00	-	-
F-2HA-11/72-PR-H-58	7.332,211	535,542	124,50	-	-
F-2HA-11/72-PR-H-60	7.327,971	540,771	57,50	-	-
F-2PU-04/72-PR-H-62			79,40	-	-
F-2PU-04/72-PR-H-63			79,70	-	-
F-2PU-04/72-PR-H-64			79,40	-	-
F-2PU-04/72-PR-H-65			79,40	-	-
F-2HA-12/72-PR-H-66	7.330,845	540,434	65,50	-	-

PASTA 10		PROJETO		FAILING		PERÍODO 1972 / 1973	
MUNICÍPIO		TELEMÁCO BORRA		EMPRESA RESP/ EXECUT		CNEN/GEOSOL	
SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)		
F-2HA-12/72-PR-H-74	7.336,411	539,142	40,00	-	-		
F-2HA-12/72-PR-H-76	7.335,645	539,714	35,00	-	-		
F-2HA-12/72-PR-H-88	7.338,714	540,100	51,00	-	-		
F-2HA-12/72-PR-H-91	7.337,857	539,457	60,00	-	-		
F-2HA-12/72-PR-H-93	7.337,828	538,754	59,00	-	-		
F-2HA-12/73-PR-H-99	7.338,297	541,325	37,00	-	-		
F-2HA-01/73-PR-H-103	7.340,840	541,782	166,00	-	-		
F-2HA-12/72-PR-H-104	7.340,857	541,74	242,60	-	-		
F-2HA-01/73-PR-H-105	7.341,000	540,828	240,00	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-106	7.341,257	540,342	186,50	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-109	7.340,200	537,600	65,30	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-110	7.339,885	538,085	22,50	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-113	7.339,171	539,040	61,50	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-114	7.338,971	539,531	70,50	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-120	7.340,590	541,532	219,20	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-122	7.313,148	518,628	54,00	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-204	7.313,485	516,857	54,00	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-266	7.332,600	535,188	119,00	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-267	7.333,082	535,552	112,00	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-268	7.333,457	535,302	136,50	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-269	7.333,834	535,668	109,80	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-270	7.333,714	536,114	90,30	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-272	7.334,228	536,445	135,00	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-273	7.334,611	537,200	121,50	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-274	7.335,171	537,571	154,50	-	-		
F-2HA-02/73-PR-H-275	7.331,142	535,760	163,50	-	-		

PASTA <u>11</u> PROJETO <u>FAILING</u> PERÍODO <u>1973</u> / <u> </u>					
MUNICÍPIO <u>Ortigueira/Curiúva/T.Borba</u> EMPRESA RESP/EXECUT <u>CNEN/CPRM</u>					
SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
2HA-03/73-PR-H-180	7.315,428	515,714	120,00	-	-
2HA-04/73-PR-H-183	7.316,685	514,971	238,90	-	-
2HA-73-PR-H-138	7.318,857	514,285	69,60	-	-
2HA-74-PR-H-143	7.320,685	513,941	184,60	-	-
2HA-75-PR-H-149	7.321,818	516,285	119,50	-	-
2HA-70-PR-H-188	7.314,457	515,200	268,50	-	-
2HA-69-PR-H-191	7.314,571	513,714	213,30	-	-
2HA-66-PR-H-192	7.312,400	512,800	299,50	-	-
2HA-67-PR-H-195	7.312,571	514,057	219,00	-	-
2HA-68-PR-H-198	7.312,116	515,428	122,50	-	-
2HA-78-PR-H-275-A	7.333,057	534,588	127,40	-	-
2HA-76-PR-H-276-A	7.328,428	536,468	100,50	-	-
2HA-77-PR-H-277	7.329,180	536,093	91,50	0,10	38,00
2HA-80-PR-H-280	7.341,782	546,617	182,00	-	-
2HA-81-PR-H-282	7.341,914	547,342	67,50	-	-
2HA-82-PR-H-284	7.342,114	548,120	55,40	-	-
2HA-83-PR-H-286	7.342,342	548,754	36,30	-	-
2HA-84-PR-H-288	7.341,931	549,558	55,00	-	-
2HA-85-PR-H-290	7.341,674	550,325	49,50	-	-
2HA-86-PR-H-292	7.341,982	550,942	54,20	-	-
2HA-87-PR-H-294	7.342,742	551,668	51,00	-	-
2HA-88-PR-H-296	7.343,314	552,360	80,00	-	-
2HA-89-PR-H-298	7.343,102	553,645	66,00	-	-
2HA-90-PR-H-299	7.340,914	550,160	61,20	-	-
2HA-92-PR-H-300	7.340,565	549,885	56,80	0,20	44,00
2HA-91-PR-H-301	7.340,171	549,485	64,00	-	-
2HA-94-PR-H-302	7.340,100	549,142	67,90	-	-
2HA-92-PR-H-303	7.339,817	549,200	63,00	-	-
2HA-95-PR-H-303-A	7.339,371	549,028	58,00	-	-
2HA-96-PR-H-304	7.340,525	554,942	100,50	-	-

PASTA 11 PROJETO FALING PERÍODO 1973 /

MUNICÍPIO Ortigueira/Curiúva/T.Borba EMPRESA RESP/EXECUT. CNEN/CPRM[illegible]

PASTA 13 PROJETO RIO DO PEIXE PERÍODO 1970 /1971

MUNICÍPIO CURIÓVA EMPRESA RESP/EXECUT CNEN/CPRM

SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
SH-20	7.366,400	567,200	157,65	0,50	145,80
SH-16	7.366,400	565,600	112,58	-	-
SH-15	7.366,400	565,200	192,55	0,20	187,12
SH-12	7.366,400	564,000	111,00	-	-
SH-8	7.366,400	562,400	122,15	-	-
SH-7	7.366,400	561,000	144,85	0,80	138,40
SH-4	7.366,400	560,800	123,10	0,30	110,70
SH-3	7.366,400	560,400	109,80	0,70	102,70
SH-1	7.366,400	559,200	140,90	0,80	130,70
SI-24	7.365,600	568,800	123,40	0,30	117,60
SI-22	7.365,600	568,000	89,40	0,10	82,00
SI-21	7.365,600	567,600	251,60	0,20	248,60
SI-20	7.365,600	567,200	96,50	0,40	85,00
SI-15	7.365,600	565,200	169,00	0,30	158,70
SI-13	7.365,600	564,400	149,25	0,20	138,90
SI-09	7.365,600	562,800	114,30	0,40	109,80
SI-08	7.365,600	562,400	56,50	0,40	47,60
SI-07	7.365,600	562,000	130,00	0,30	120,50
SI-05	7.365,600	561,200	120,00	0,50	112,70
SJ-20	7.364,800	567,200	71,40	0,40	61,80
SJ-22	7.364,800	568,000	51,20	-	-
SJ-16	7.364,800	565,600	42,64	-	-
SJ-12	7.364,800	564,000	44,00	0,30	23,70
SJ-10	7.364,800	563,200	23,05	0,40	11,80
SJ-09	7.364,800	562,800	128,00	0,70	122,10
SJ-08	7.364,800	562,400	36,50	-	-
SJ-07	7.364,800	562,000	95,55	0,50	89,90
SJ-06	7.364,800	561,600	81,00	0,80	72,10
SJ-05	7.364,800	561,200	81,32	0,50	75,80
SJ-04	7.364,800	560,800	61,00	1,30	52,00

PASTA 14		PROJETO RIO DO PEIXE		PERÍODO 1970 / 1971	
MUNICÍPIO CURIÓVA		EMPRESA RESP/EXECUT		CNEN/CPRM	
SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
SF-24	7.368,000	568,800	122,10	-	-
SF-21	7.368,000	567,600	297,70	0,40	292,00
SF-20	7.368,000	567,200	146,40	0,30	137,00
SF-17	7.368,000	566,000	309,60	0,20	300,50
SF-16	7.368,000	565,600	167,00	-	-
SF-13	7.368,000	564,400	236,00	0,20	229,00
SF-12	7.368,000	564,000	133,00	-	-
SF-09	7.368,000	562,800	182,60	0,30	177,40
SF-08	7.368,000	562,400	149,00	0,20	142,30
SF-05	7.368,000	561,200	154,50	0,40	148,10
SF-04	7.368,000	560,800	124,10	0,30	117,90
SF-01	7.368,000	559,200	174,00	0,80	167,70
SK-24	7.364,000	568,800	31,00	0,40	24,10
SK-22	7.364,000	568,000	71,45	-	-
SK-21	7.364,000	567,600	246,00	-	-
SK-19	7.364,000	566,800	244,00	0,10	228,80
SK-11	7.364,000	563,600	132,00	0,30	123,20
SK-09	7.364,000	562,800	134,30	0,30	121,80
SK-08	7.364,000	562,400	33,00	0,30	24,60
SK-07	7.364,000	562,000	118,00	0,90	112,40
SK-06	7.364,000	561,600	66,90	0,50	61,50
SK-05	7.364,000	561,200	75,00	0,40	65,60
SK-04	7.364,000	460,800	66,60	0,20	57,50
SK-03	7.364,000	560,400	50,10	-	-
SK-02	7.364,000	560,000	68,30	0,70	60,60
SK-01	7.364,000	559,200	120,00	-	-
SL-24	7.363,200	568,800	45,40	0,50	36,70
SL-22	7.363,200	568,000	17,00	-	-

PASTA 15		PROJETO		RIO DO PEIXE		PERÍODO 1970 / 1971	
MUNICÍPIO		CURIOVA		EMPRESA RESP/ EXECUT CNEN/GEOSONDA/GEOSOL/RODIA			
SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)		
SM-01	7.362,400	559,200	100,15	-	-		
SM-03	7.362,400	558,400	37,75	0,30	26,10		
SM-05	7.362,400	557,600	62,65	0,40	55,60		
SM-07	7.362,400	556,800	55,00	-	-		
SM-09	7.362,400	556,000	70,00	-	-		
SM-13	7.362,400	554,400	82,95	-	-		
SM-15	7.362,400	553,600	36,75	-	-		
SM-17	7.362,400	552,800	187,22	0,40	174,20		
SM-19	7.362,400	552,000	153,35	-	-		
SM-21	7.362,400	551,200	147,34	0,20	134,10		
SN-01	7.361,600	559,200	46,10	-	-		
SN-03	7.361,600	558,400	19,23	-	-		
SN-05	7.361,600	557,600	84,43	0,40	78,00		
SN-07	7.361,600	556,800	63,75	-	-		
SN-09	7.361,600	556,000	46,33	0,30	34,10		
SN-11	7.361,600	555,200	54,00	0,30	39,60		
SN-13	7.361,600	554,400	63,00	0,10	49,00		
SN-15	7.361,600	553,600	82,35	-	-		
SN-17	7.361,600	552,800	96,18	-	-		
SN-19	7.361,600	552,000	102,55	-	-		
S-01	7.357,600	559,200	100,30	-	-		
S-03	7.357,600	558,400	27,54	-	-		
S-07	7.357,600	556,800	19,33	0,20	11,80		
S-11	7.357,600	555,200	50,10	0,30	35,70		
S-13	7.357,600	554,400	78,90	0,20	60,00		
S-21	7.357,600	551,200	61,15	0,30	47,50		
SP-03	7.360,000	558,400	48,77	0,50	37,00		

PASTA <u>15</u> PROJETO <u>RIO DO PEIXE</u> PERÍODO <u>1970 / 1971</u>					
MUNICÍPIO <u>CURIÚVA</u> EMPRESA RESP/EXECUT. <u>CNEN/GEOSONDA/GEOSOL/RODIA</u>					
SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
SP-05	7.360,000	557,600	56,01	0,20	42,60
SP-09	7.360,000	556,000	15,25	-	-
SP-11	7.360,000	555,200	68,00	0,30	64,70
SP-13	7.360,000	554,400	91,33	-	-
SP-17	7.360,000	552,800	75,15	-	-
SP-21	7.360,000	551,200	50,55	0,20	34,80
SQ-01	7.359,200	559,200	101,00	-	-
SR-05	7.358,400	557,600	28,55	-	-
SR-07	7.358,400	556,800	95,00	0,10	40,60
SR-11	7.358,400	555,200	59,94	-	-
SR-15	7.358,400	553,600	56,50	-	-
ST-13	7.356,800	554,400	50,10	-	-
SV-07	7.355,200	556,800	65,55	-	-
SV-09	7.355,200	556,000	42,00	-	-
SV-13	7.355,200	554,400	53,00	-	-
SV-19	7.355,200	552,00	103,00	-	-
S-1	7.359,800	559,500	92,93	0,90	56,70
S-3	7.359,500	559,000	88,00	-	-
S-5	7.358,700	558,100	98,00	-	-
S-7	7.358,000	557,800	66,92	-	-
S-9	7.357,200	557,700	75,00	-	-
S-11	7.356,400	557,500	175,00	-	-
S-13	7.355,100	556,000	67,50	-	-
S-14	7.363,600	575,600	79,30	-	-
S-15	7.354,600	555,300	28,26	-	-

PASTA 17		PROJETO CARVÃO (MINEROPAR)		PERÍODO 1980 /	
MUNICÍPIO FIGUEIRA A S.M.DO SUL		EMPRESA RESP/EXECUT MINEROPAR/ GEOSOL			
SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
CV-01-01/80	7.350,65	556,35	148,90	0,30	128,30
CV-02-01/80	7.348,08	551,20	57,25	-	-
CV-03-01/80	7.343,40	539,75	113,50	-	-
CV-04-01/80	7.348,65	556,35	169,80	0,10	127,40
CV-05-01/80	7.349,28	543,55	166,45	0,10	137,40
IB-01-01/80	7.213,75	534,20	225,00	-	-
IB-02-01/80	7.225,85	535,45	153,40	-	-
IB-03-01/80	7.204,75	536,42	136,50	-	-
MJ-01-01/80	7.295,70	513,00	172,95	-	-
MJ-02-01/80	7.312,60	508,40	102,90	-	-
MJ-03-01/80	7.309,95	506,15	90,70	0,10	52,90
MJ-04-01/80	7.298,30	511,80	160,75	-	-
MJ-05-01/80	7.309,80	512,80	71,75	-	-
MJ-06-01/80	7.295,80	504,75	133,35	-	-
MJ-07-01/80	7.295,35	504,30	135,85	-	-
SM-01-01/80	7.131,25	580,00	129,40	-	-
SM-02-01/80	7.128,25	579,50	105,25	-	-
SM-03-01/80	7.134,10	577,20	78,40	-	-
RS-01-01/80	7.246,50	522,23	157,25	-	-
RS-02-01/80	7.252,00	520,30	145,65	-	-
RS-03-01/80	7.263,85	519,10	69,65	-	-
RS-04-01/80	7.258,05	517,82	165,00	-	-
RS-05-01/80	7.263,62	520,07	90,30	-	-

PASTA 18 PROJETO RIO DO PEIXE PERÍODO 1970/IV72

MUNICÍPIO IBAITI/CURITÓVA EMPRESA RESP/EXECUT CNEN/CPRM

SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF. DO FURO (m)	ESP. DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
F-31-Exp	7.369,200	572,400	134,00	-	-
F-30-Exp	7.367,700	583,900	180,00	-	-
F-29-Exp	7.363,400	581,950	140,00	-	-
F-28-Exp	7.362,500	578,000	73,00	-	-
F-28	7.367,600	569,000	56,00	-	-
F-25-Exp	7.363,100	571,500	110,00	-	-

PROJETO SAPOPEMA PERÍODO 1975 /

MUNICÍPIO SAPOPEMA/CURITÓVA EMPRESA RESP/EXECUT NUCLEBRÁS/CPRM

59-01/75-PR-AA-11	7.351,200	555,200	224,20	-	-
56-01/75-PR-AA-31	7.351,200	547,200	115,00	-	-
55-01/75-PR-BB-19	7.350,400	552,000	172,40	-	-
53-01/75-PR-BB-25	7.350,400	549,600	100,30	-	-
68-01/75-PR-CA-01	7.348,800	550,400	99,80	-	-
69-01/75-PR-CA-03	7.349,600	549,600	140,40	-	-
64-01/75-PR-FG-02	7.356,000	555,000	100,00	-	-
3FI-338-PR-G-23	7.367,200	550,400	287,10	0,10	276,70
3FI-339-PR-G-27	7.367,200	548,800	326,00	0,10	307,40
3FI-336-PR-H-25	7.366,400	549,600	302,20	-	-
3FI-337-PR-I-25	7.365,600	549,600	288,00	0,20	277,00
44-01/75-PR-IJ-25	7.365,200	549,600	269,40	0,30	257,20
3FI-334-PR-J-23	7.364,800	550,400	254,00	-	-
42-01/75-PR-J-23/25	7.364,800	550,000	269,00	0,05	258,70
41-01/75-PR-J-25/27	7.364,800	549,200	279,70	0,20	267,00
39-01/75-PR-JK-25	7.364,400	549,600	260,70	0,50	246,70
38-01/75-PR-K-23/25	7.364,000	550,000	222,80	0,15	210,00
3FI-340-PR-K-29	7.364,000	548,800	256,70	0,30	241,00
3-FI-329-PR-K-31	7.364,000	547,200	262,10	0,20	242,20
3-FI-330-PR-K-33	7.364,000	546,400	297,00	0,40	279,50
43-01/79-PR-KL-23	7.363,600	550,400	175,00	-	-

PASTA 18 PROJETO SAPOPEMA PERÍODO 1975 /					
MUNICÍPIO SAPOPEMA/CURITÓVA EMPRESA RESP/EXECUT NUCLEBRÁS/CPRM					
SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
35-01/75-PR-KL-25	7.363,600	549,600	254,60	0,25	244,70
45-01/75-PR-KL-29	7.363,600	548,000	270,50	0,48	260,00
36-01/75-PR-L-21/23	7.363,200	550,800	167,50	0,10	161,20
32-01/75-PR-L-23/25	7.363,200	550,000	181,70	-	-
34-01/75-PR-L-25/27	7.363,200	549,200	197,60	0,05	179,00
31-01/75-PR-L-27/29	7.363,200	548,400	263,50	-	238,50
3FI-332-PR-L-29	7.363,200	548,000	271,80	0,32	246,20
37-01/75-PR-IM-23	7.362,800	550,400	219,50	-	-
43-01/75-PR-IM-25	7.362,800	549,600	216,40	0,20	194,50
49-01/75-PR-IM-29	7.362,800	548,000	252,00	0,30	233,00
3FI-335-PR-M-25	7.362,400	549,600	226,30	0,30	205,00
29-01/75-PR-M-25/27	7.362,400	549,200	219,60	0,15	196,00
3FI-346-PR-M-27	7.362,400	548,800	261,90	0,30	243,00
3FI-353-PR-M-29	7.362,400	548,000	237,00	0,50	209,50
3FI-344-PR-M-31	7.362,400	547,200	274,00	0,40	254,80
3FI-343-PR-M-33	7.362,400	546,400	292,70	0,20	256,50
3FI-355-PR-M-35	7.362,400	545,600	300,00	0,50	278,00
3FI-345-PR-M-37	7.362,400	544,800	311,00	0,25	289,00
05-01/75-PR-N-23	7.361,600	550,400	172,00	0,20	157,20
03-01/75-PR-N-27-A	7.361,600	548,800	260,90	0,25	235,50
3FI-341-PR-N-31	7.361,600	547,200	288,20	0,40	254,60
3FI-352-PR-N-33	7.361,600	546,400	299,90	0,48	270,20
17-01/75-PR-N-33/35	7.361,600	546,000	279,20	0,40	251,20
3FI-342-PR-N-35	7.361,600	545,600	278,40	0,42	247,20
19-01/75-PR-N-35/37	7.361,600	545,200	335,80	0,28	307,20
3FI-351-PR-0-23	7.360,800	550,400	132,00	0,37	129,00
25-01/75-PR-023/25	7.360,800	550,000	175,10	0,10	160,20
3FI-350-PR-0-25	7.360,800	549,600	183,50	0,16	156,00
26-01/75-PR-025/27	7.360,800	549,200	240,20	0,10	222,10
20-01/75-PR-0-27	7.360,800	548,800	255,90	0,09	231,20

PASTA 18		PROJETO SAPOPEMA		PERÍODO 1975 /	
MUNICÍPIO SAPOPEMA/CURIOVA		EMPRESA RESP/EXECUT		NUCLEBRÁS/CPRM	
SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF DO FURO (m)	ESP DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
3FI-348-PR-0-29	7.360,800	548,000	233,50	0,16	208,50
3FI-349-PR-0-31	7.360,800	547,200	270,20	0,16	259,50
3FI-347-PR-0-33	7.360,800	546,400	282,00	0,30	249,00
3FI-354-PR-0-35	7.360,800	545,600	337,50	0,40	296,20
22-01/75-PR-P-23-25	7.360,000	550,000	119,60	0,30	92,60
07-01/75-PR-P-25	7.360,000	549,600	119,00	0,12	88,20
21-01/75-PR-P-25-27	7.360,000	549,200	122,00	0,30	108,00
01-01/75-PR-P-29	7.360,000	548,000	254,00	0,10	221,90
5-01/75-PR-R-21	7.358,400	551,200	119,30	-	-
08-01/75-PR-R-23	7.358,400	550,400	117,60	0,10	90,30
09-01/75-PR-R-25	7.358,400	549,600	96,20	0,10	70,00
18-01/75-PR-R-35-37	7.358,400	545,200	401,60	0,10	385,00
14-01/75-PR-S-19	7.357,600	552,000	119,30	0,30	74,80
60-01/75-PR-SPP-1	7.353,600	538,400	267,60	0,35	252,50
67-01/75-PR-SPP-3	7.356,800	538,800	383,60	0,32	361,50
66-01/75-PR-SPP-4	7.352,000	538,800	336,00	-	-
23-01/75-PR-T-19	7.356,800	552,000	100,00	-	-
7-01/75-PR-T-23	7.356,800	550,400	100,00	-	-
13-01/75-PR-T-27	7.356,800	548,800	143,20	0,10	71,40
3FI-300-PR-V-25	7.356,000	549,600	100,00	-	-
58-01/75-PR-W-15	7.358,600	553,600	102,70	-	-
51-01/75-PR-W-17	7.353,600	552,800	99,80	0,50	36,00
50-01/75-PR-W-19-21	7.353,600	551,600	99,80	0,10	55,50
48-01/75-PR-W-25	7.353,600	549,600	127,80	0,20	78,00
16-01/75-PR-W-37	7.353,600	544,800	343,60	0,10	321,10
46-01/75-PR-V-25	7.355,200	549,600	110,90	-	-
12-01/75-PR-X-37	7.354,400	544,800	349,50	0,30	322,50
52-01/75-PR-Z-13	7.352,000	554,400	248,00	0,10	216,50
30-01/75-PR-Z-17	7.352,000	552,800	188,30	-	-
28-01/75-PR-Z-19	7.352,000	552,000	236,00	-	-

PASTA 18 PROJETO SAPOPEMA PERÍODO 1975 /

MUNICÍPIO SAPOPEMA/CURIOVA EMPRESA RESP/EXECUT NUCLEBRÁS/CPRM

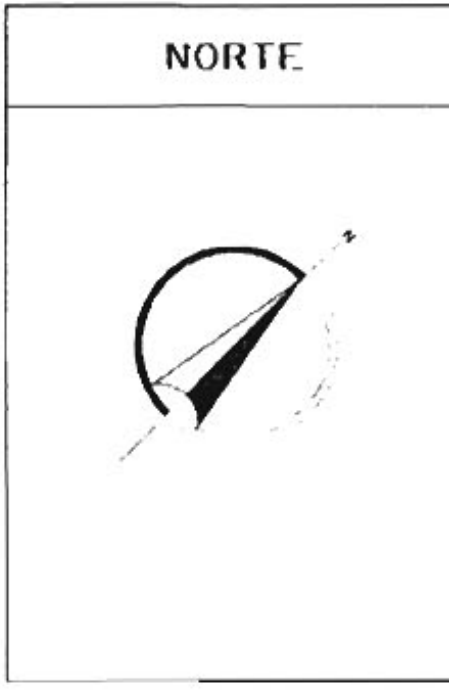
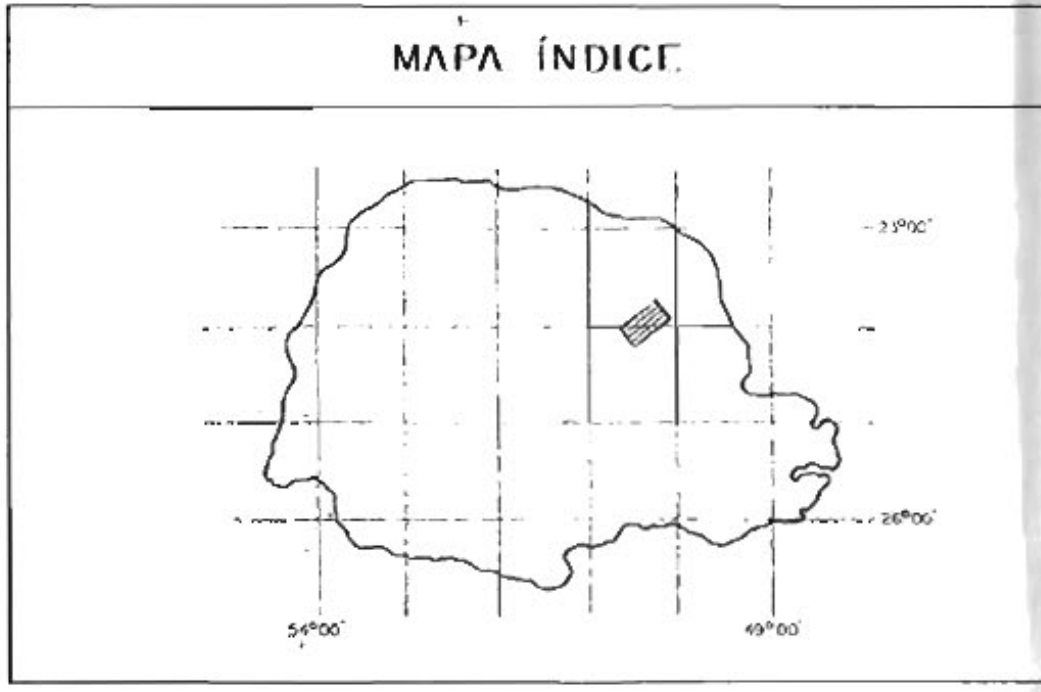
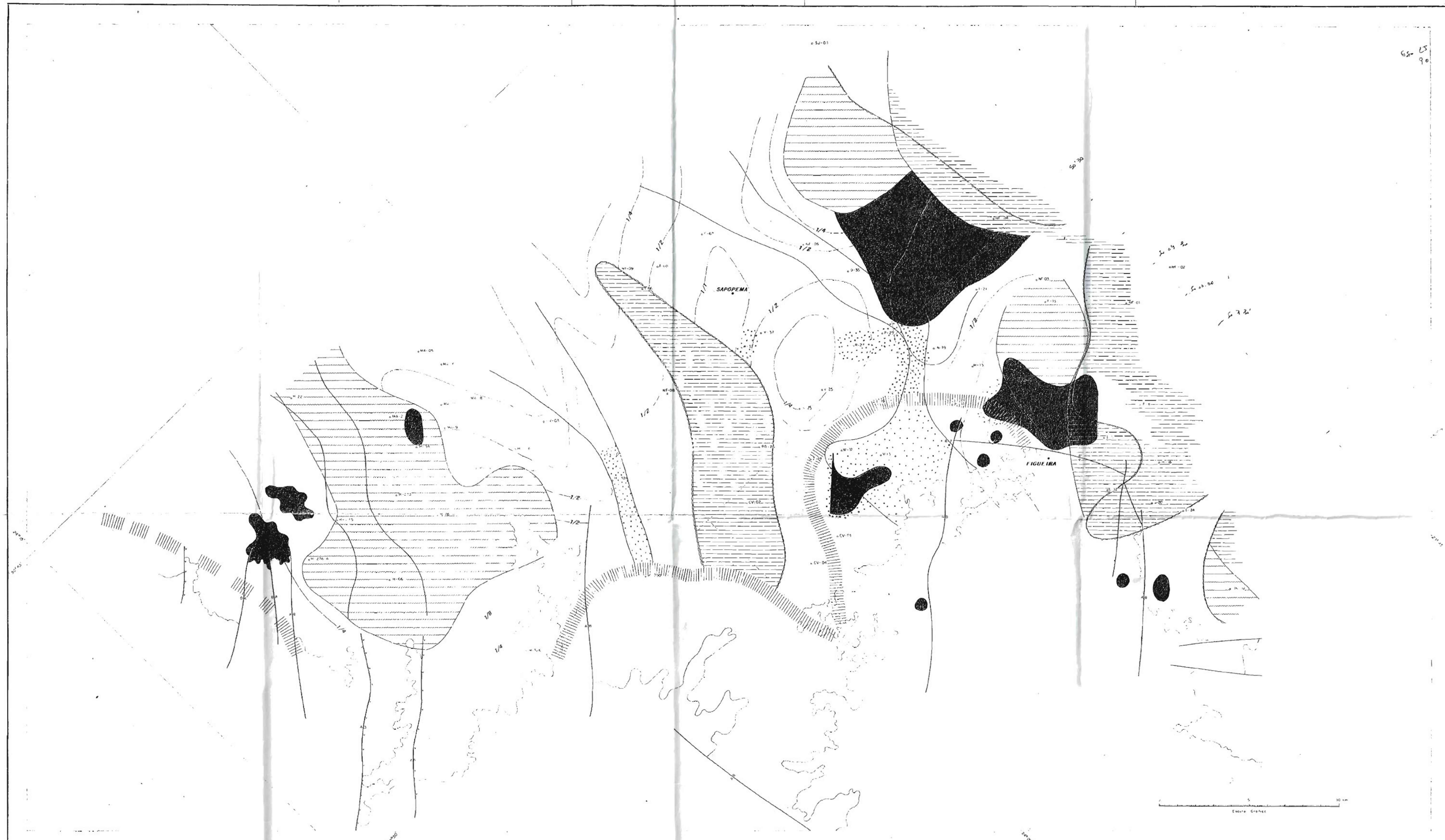
SIGLA DO FURO	COORD. UTM (N)	COORD. UTM (E)	PROF. DO FURO (m)	ESP. DA CAMADA DE CARVÃO (m)	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)
54-01/75-PR-BB-31	7.350,400	547,200	135,20	-	-
04-01/75-PR-R-27	7.358,400	548,800	128,80	0,10	96,00
65-01/75-PR-V-27	7.355,200	548,800	157,50	0,10	137,00
57-01/75-PR-Z-31	7.352,000	547,200	155,40	-	-
3FI-333-PR-M-23	7.362,400	550,400	165,20	0,80	139,20

PROJETO FURO PIONEIRO PERÍODO 1982 /

MUNICÍPIO IBAITI/SAPOPEMA/ORTIGUEIRA EMPRESA RESP EXECUT DNPM /CPRM[illegible]

[illegible]

65
90



LEGENDA		
	FALHAS	
	CONTATO BASAL DA FORMAÇÃO RIO BONITO	
	PRINCIPAIS PONTOS DE CONTROLE	
	ZONAS COM ESPESSURA INFERIOR A 10m	
	DOMÍNIO DE SEDIMENTAÇÃO PELÍTICA	
	DOMÍNIO DE CORPOS DE ARENITOS PEQUENOS E ACANALADOS	
	DOMÍNIO DE CORPOS DE ARENITO, PEQUENOS A MÉDIOS COM TRANSIÇÃO BASAL, BEM SELECIONADO	
	DOMÍNIO DE ESPessos CORPOS DE ARENITO ACANALADOS COM CLÁSTICOS MAIS GROSSEIROS BASAIS E PRESENÇA DE ARENITOS CONGLOMERÁTICOS	
	CAMADAS E OCORRÊNCIAS DE CARVÃO COM ESPESSURA SUPERIOR A 0,5m	
	DOMÍNIO DE DISTRIBUTÁRIOS EM PLANÍCIE INFERIOR DE DELTA	
	DOMÍNIO DE AREIAS LITORÂNEAS	
	DOMÍNIO DE CANAIS FLUVIAIS ANASTOMOSADOS EM PLANÍCIE SUPERIOR DE LEQUE	
	PALEOCANIS DO GRUPO ITAIPU SÓ ATINGIDO PELA SEDIMENTAÇÃO NO FINAL DO MEMBRO TRIUNFO	

MINEROPAR Mineração do Paraná S.A.		
DATA: 11.08.81	CONVÊNIO SG-MME/MINEROPAR	REVISÃO:
ESCALA:	PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL	DATA:
LEVANTAMENTO:	MAPA DE MULTI-ATRIBUTOS	ANEXO V
DESENHO:	INTERVALO CD - MEMBRO TRIUNFO	FOLHA Nº:
ELABORAÇÃO:	BASE GEOLOGICA VIEIRA E MANGUE, 1973 (PETROBRÁS, Relatório)	

