

## PROJETO "INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL"

CONVÊNIO SG/MME-MINEROPAR

025/80

Área São Matheus do Sul  
à Miqueia Campos.

533-94  
(816-22)  
316  
16

**MINERAIS DO PARANÁ S.A.-MINEROPAR**

**DIRETOR PRESIDENTE  
ANTONIO DE SOUZA MELLO NETTO**

**DIRETOR TÉCNICO  
ELIMAR TREIN**

**DIRETOR ADMINISTRATIVO FINANCEIRO  
OZIR RAMIRO DE ASSIS**

**COORDENADOR GERAL DO PROJETO CARVÃO  
MÁRIO LESSA SOBRINHO**

**RESPONSÁVEL PELO PROJETO  
LUISTADEU CAVAS**

AUTORES  
GEOLOGOS:

LUIS TADEU CAVA  
PAULO CESAR SOARES

**PROJETO CARVÃO**  
**PROGRAMA INTEGRACÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

**COLUNA ESTRATIGRÁFICA COMPOSTA**

GRUPO ITARARIÉ	GRUPO GUATÁ	GRUPO PASSA DOIS	GRUPO	FORMAÇÃO	PRINCIPAIS ESTRUTURAS SEDIMENTARES	AMBIENTES
			MEMBRO			
			FM. RIO BONITO	FM. PALERMO		
			MEMBRO PARAGUACU	MEMBRO SIDERÓPOUS		
			MEMBRO TRIUNFO			
					FOLHELHOS BETUMINOSOS CINZA ESCUROS COM INTERCALAÇÕES DE CALCÁRIO CINZA.	PLATAFORMA RASA, RESTRITO
					SILTITO CINZA ESVERDEADO COM NÍVEIS ARENOSOS E DE CALCÁRIO	PARALELA BIOTURBAÇÃO FLASER
			120 - 150	—	ARENITOS/SILTITOS CINZA ESVERDEADOS, AMARRONZADOS, SILIFICADOS, AS VEZES BIOTURBADOS, INTERCALADOS COM NÍVEIS DE CALCÁRIO	MICROESTRATIF. CRUZADA, PARA- LELA E ONDULA- DA, BIOTURBAÇÃO
			0 - 80	120 - 150	ARENITO CINZA ESBRANQUIÇADO, FINO A GROSSEIRO, NÍVEIS CONGLOMERÁT. COM INTERCAL. DE SILTITOS, FOLHELHOS E CARVÃO	ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA, ONDULAÇÕES
			725 - 850		DIAMICTITOS CINZA ESCUROS; ARENITOS, SILTITOS, FOLHELHOS CINZA ESCURO; FOLHELHOS CHOCO- LATE E CINZA, ARENITOS	LAMINAÇÃO PARA- LELA "RÍTMICA", CONVOLUTA; ESTRAT. CRUZADA

## ÍNDICE

### RESUMO

1. INTRODUÇÃO .....	01
2. LOCALIZAÇÃO E DISPONIBILIDADE DE DADOS .....	02
3. GEOLOGIA DA ÁREA .....	03
4. ATIVIDADES E MÉTODOS DE TRABALHO .....	04
4.1. Seleção de Perfis de Sondagem .....	05
4.2. Digitalização de Dados Litológicos .....	05
4.3. Análise de Fácies .....	05
4.4. Correlação de Perfis .....	06
4.5. Mapas de Atributos Faciológicos e Espessura .....	07
4.6. Seções Estratigráficas .....	08
5. RESULTADOS OBTIDOS - Análise da Formação Rio Bonito .....	09
5.1. Intervalo DE .....	10
5.2. Intervalo CD .....	12
5.3. Intervalo AC .....	16
5.4. Evolução Paleogeográfica .....	19
5.5. Tipologia dos Jazimentos de Carvão na Área .....	20
5.5.1. Fatores Gerais que controlaram a ocorrência e qualidade do carvão .....	20
5.5.2. Características dos carvões da área .....	22
6. CONCLUSÕES .....	24
6.1. Sobre a superfície pré-Rio Bonito .....	24
6.2. Sobre as fácies e ambientes deposicionais do Membro Triunfo na área .....	24
6.3. Sobre a gênese e características dos carvões na área ..	25
6.4. Sobre o potencial para carvão na área .....	25
7. RECOMENDAÇÕES .....	27
8. BIBLIOGRAFIA .....	28

### FIGURAS

Fig. 1 - Mapa de localização

Fig. 2 - Coluna Estratigráfica composta

Fig. 3 - Exemplo de interpretação de fácies usando perfis  $\Delta$  e R

Fig. 4 - Seção diagramática com as relações entre unidades es-  
tratigráficas principais litologias e horizontes de  
correlação

Fig. 5 - Diagrama de fácies - seção proximal

Fig. 6 - Diagrama de fácies - seção mediana

#### TABELAS

Tabela 1 - Tabela de fácies e ambientes dos sistemas deposicionais

Tabela 2 - Classificação e características dos jazimentos de carvão da região

#### ANEXOS

Anexo I - Mapa Geológico

Anexo II - Intervalo CE-Mapa de dispersão de clásticos

Anexo III - Intervalo CE-Mapa de isópacas

Anexo IV - Intervalo CE-Mapa de razão areia/folhelho

Anexo V - Intervalo CD-Mapa de multi-atributos

Anexo VI - Intervalo CD-Mapa de isópacas

Anexo VII - Intervalo AC-Mapa de isópacas

Anexo VIII - Intervalo AC-Mapa de isólitas de arenitos

Anexo IX - Intervalo C<sub>1</sub>C<sub>2</sub>-Mapa paleogeográfico à época da principal camada de carvão e níveis correlatos

Anexo X - Seção estratigráfica direcional A-A'

Anexo XI - Seção estratigráfica direcional B-B'

Anexo XII - Seção estratigráfica de mergulho C-C'

Anexo XIII - Seção estratigráfica de mergulho D-D'

Anexo XIV - Seção estratigráfica de mergulho E-E'

## RESUMO

Apresenta-se neste relatório os resultados obtidos pela integração geológica e avaliação do potencial para carvão da Formação Rio Bonito na região denominada Charneira do Arco de Ponta Grossa.

Estes estudos incluíram a análise dos parâmetros estratigráficos, paleotopográficos e das variações litofaciológicas, de forma a contribuir para a melhor compreensão dos padrões deposicionais. Como consequência, além dos aspectos diretamente relacionados com à seleção de áreas potenciais para carvão, foi possível propor uma subdivisão faciológica local e estabelecer um esboço dos modelos de sedimentação do Membro Triunfo e da porção inferior do Membro Paraguaçu.

A porção basal do Membro Triunfo, intervalo DE, correspondente a sistemas de rios anastomosados associados a leques aluviais, localmente com influência do ambiente marinho e no geral com nítido controle paleotopográfico, apresenta reduzida perspectiva para carvão face a seu contexto deposicional.

O intervalo superior CD, interpretado como derivado do sistema de rios meandrantes e deltático é que apresenta maior potencial carbonífero.

O intervalo AC, porção inferior do Membro Paraguaçu, geneticamente relacionado a ambientes transgressivos, provavelmente depositado em clima árido e meio oxidante é estéril para carvão.

Como resultado, selecionou-se a área a oeste da sede do município de Sapopema, como favorável a jazimentos de carvão, propondo-se a execução de 02 perfurações e recomendando os jazimentos de Carvãozinho, Areia Branca e Ribeirão das Antas - para que sejam reavaliados.

Para a ocorrência de Sapopema face as suas características geológicas e tecnológicas peculiares recomenda-se a continuidade dos trabalhos em três etapas consecutivas, visando à determinação de sua economicidade.

## 1. INTRODUÇÃO

A Formação Rio Bonito no Estado do Paraná tem sido, desde a década de 40, alvo de estudos geológicos visando a pesquisa de carvão mineral. Estes estudos, encetados quase que na sua totalidade em áreas específicas, constaram em trabalhos de superfície e de sondagens, que resultaram na descoberta de várias jazidas, das quais somente 02 (duas) acham-se atualmente em atividades.

Como decorrência da crise energética atual, a busca de fontes alternativas de energia tornou-se imperativa, levando a retomada dos trabalhos de pesquisa para definição e aproveitamento do potencial carbonífero do Paraná, a luz de conceituações geológicas e econômicas atualizadas.

O programa de pesquisa apresentado pela Mineropar, está voltado a esta nova realidade, e consta do desenvolvimento sistemático de atividades julgadas necessárias ao atendimento desses objetivos. Na estratégia exploratória adotada foram estabelecidos programas de trabalhos em nível regional, de semi-detalhe e detalhe de forma que seu desenvolvimento permitisse uma contínua avaliação dos prospectos com a execução das operações de forma simultânea e escalonada.

Dois princípios básicos da atividade exploratória estão contidos nesta estratégia: 1º) quanto maior for o conhecimento geológico, menor é o risco da prospecção, e 2º) a concentração de recursos minerais na natureza, é o resultado da combinação excepcional de fatores genéticos favoráveis. Como corolário destes princípios, sabe-se que quando os recursos minerais são abundantes o conhecimento geológico é dispensável; o inverso é verdadeiro e isto é o mais importante a ser considerado numa política de pesquisa mineral.

A descoberta de pequenas jazidas de carvão, é de grande importância no momento atual, para o desenvolvimento estadual. A descoberta de grandes jazidas tem a máxima importância, tanto para o desenvolvimento estadual como nacional, onde pelo menos dentro das próximas três décadas a evolução tecnológica não terá ainda encontrado substituto em escala comercial para os combustíveis fósseis, e tendo em vista deter o Estado

do Paraná o potencial carbonífero mais próximo do principal mercado consumidor.

Qual é entretanto, o potencial carbonífero do Estado do Paraná? Este é o grande desafio que a Mineropar com seu Projeto Carvão tem pela frente.

## **2. LOCALIZAÇÃO E DISPONIBILIDADE DE DADOS**

A área abrangida pelos estudos do programa de integração e avaliação regional, integra toda a faixa aflorante da Formação Rio Bonito até a profundidade de 500 metros, desde a região de São Mateus do Sul à Siqueira Campos.

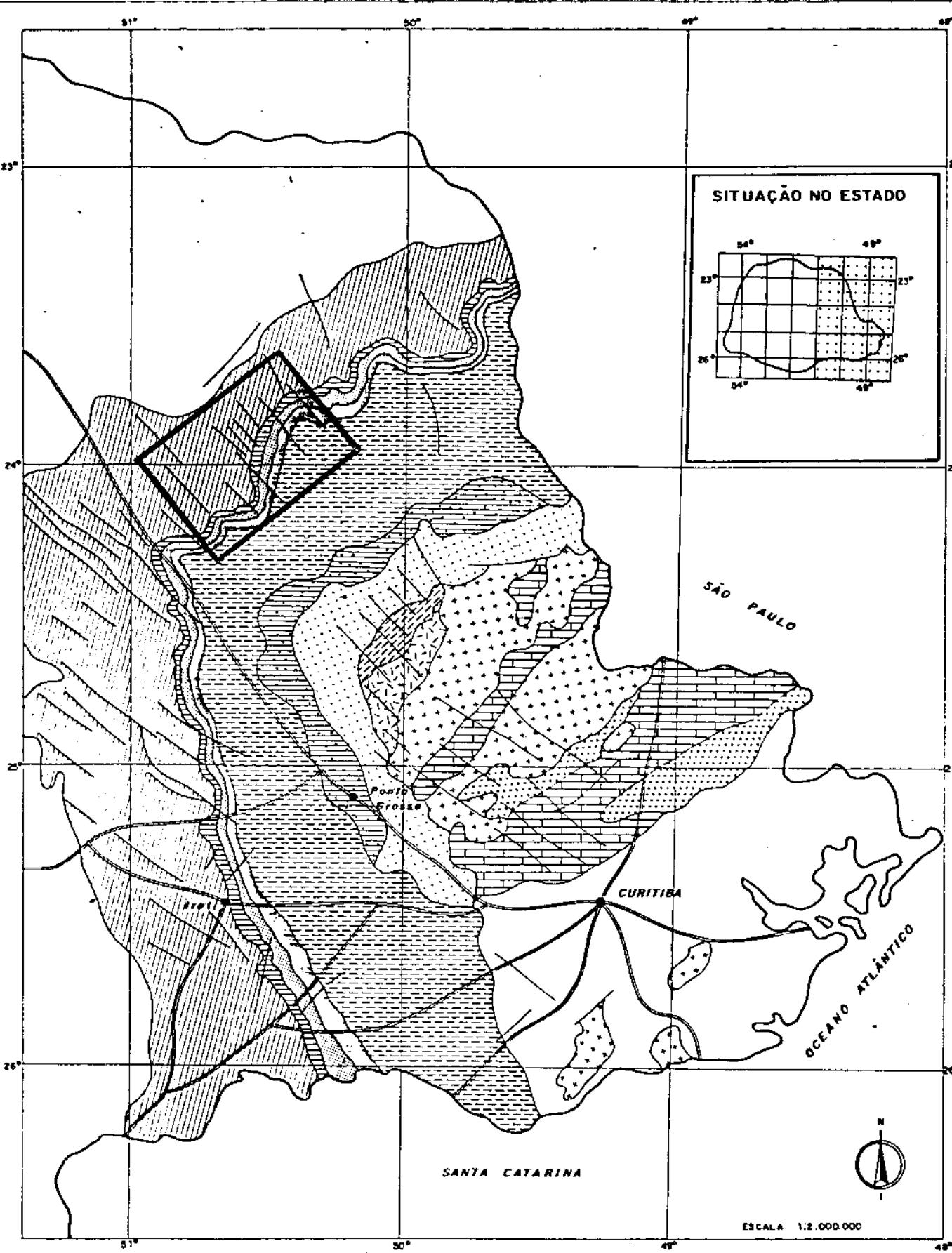
No contexto tectônico regional, faz parte(Fig. 1) da estrutura monoclinal denominado Arco de Ponta Grossa, de considerável expressão geográfica na porção leste do Estado , com seu eixo orientado segundo a direção NW-SE.

Como parte da estratégia exploratória adotada para desenvolvimento dos trabalhos, foi subdividida em três grandes regiões, denominadas informalmente de Área a Sul, Charneira e Área a Norte do Arco de Ponta Grossa, como sendo correspondentes a regiões com características geológicas distintas, segundo critérios faciológicos, tectônicos e da tipologia dos jazimentos de carvão. Para inicio dos trabalhos, optou-se pela avaliação da área Charneira do Arco de Ponta Grossa, que engloba os campos carboníferos do Rio Tibagi e do Rio do Peixe, em função da grande disponibilidade de dados aliado as mais significativas jazidas e ocorrências de carvão do Estado do Paraná.

Pretendeu-se, desta maneira, em função desses elementos favoráveis, coletar informações que apresentassem parâmetros geoeconômicos significativos, a serem utilizados como suporte na avaliação das demais regiões.

A área em questão situa-se entre as localidades de Telêmaco Borba, a sul, e Figueira, a norte, e possui uma extensão de aproximadamente  $1.000 \text{ km}^2$  (Fig. 1).

No aspecto econômico os trabalhos geológicos efetuados datam desde a década de 40, e visaram sobretudo a descoberta de carvão, urânio e petróleo. As primeiras investigações



### CONVENÇÕES

— DIQUE

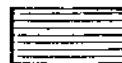


FORMAÇÃO SERRA ALTA E  
TEREZINA



GRUPO ITARARÉ

— ESTRADA PRINCIPAL



FORMAÇÃO IRATI

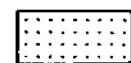


FORMAÇÃO PONTA GROSSA

— ÁREA ESTUDADA



FORMAÇÃO PALERMO

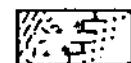


FORMAÇÃO FURNAS

• CIDADE



FORMAÇÃO RIO BONITO



EMBASAMENTO

realizadas referem-se a levantamentos geológicos, de cunho local, para a pesquisa de carvão mineral, dos quais destacam-se aquelas realizadas por G.P. Teixeira (1934), G.M.A. Oliveira (1953) e N. Passos (1959), seguidas dos expressivos trabalhos desenvolvidos pelo DFPM, com a execução de sondagens nas áreas de Telêmaco Borba e Figueira.

A partir da década de 50, houve um incremento dos trabalhos de pesquisa por parte da Petrobrás, CNEN e CPRM, visando a descoberta de petróleo, urânio e carvão respectivamente, o que resultou na obtenção de mapas geológicos na escala 1:100.000 e 1:50.000 e cerca de 500 furos de sondagens.

Como resultado, encontram-se na área, várias minas de carvão abandonadas, 02 (duas) em atividade (Monte Alegre e Cambuí) e a jazida uranífera de Figueira, além da extração de diamantes efetuada por garimpeiros.

### 3. GEOLOGIA DA ÁREA

As principais unidades estratigráficas aflorantes estão situadas cronologicamente no Permiano e são representadas pelo Grupo Itararé e as Formações Rio Bonito, Palermo (Grupo Guatá), Iratí e Serra Alta (Grupo Passa Dois).

A coluna estratigráfica representativa da área é a proposta por Mulhmann et alii (1974), cujas características principais acham-se descritas na Fig. 2.

O Grupo Itararé, compreende a sequência sedimentar, de idade permo-carbonífera, caracterizado principalmente por diamictitos, refletindo influências glaciais nos seus diferentes ambientes de deposição.

Os sedimentos da Formação Rio Bonito, subdivididos em 03 (três) intervalos distintos, denominados formalmente de Membros Triunfo, Paraguaçu e Siderópolis, são representativos de um sistema fluvio-deltáico progradacional que evoluem na sua porção superior para ambientes marinhos transgressivos.

O Membro Triunfo, (80m) unidade litoestratigráfica de interesse econômico e enfoque principal deste trabalho será detalhado no item Resultados Obtidos.

O Membro Paraguaçu, (90-100m) está representado por siltitos e folhelhos cinza-esverdeados intercalados com camadas de arenitos finos e lentes de rochas carbonáticas. O Membro Siderópolis, mal definido na área parece constituir os siltitos e folhelhos de coloração cinza-esverdeados, situados entre a seção carbonática do Membro Paraguaçu e a seção pelítica cinza-escura da Formação Palermo.

As formações Irati (50m) e Serra Alta (90m), ocorrentes à oeste da área constituem-se de sequências monótonas de siltitos e siltitos arenosos amarelo esverdeados e de siltitos e folhelhos cinza-azulados, respectivamente.

A Formação Teresina (520m), aflorante no extremo oeste da área, é considerada o limite da faixa prospectiva para carvão (350 a 850m de cobertura), e constitui-se de siltitos e arenitos muito finos cinza, com calcáreos intercalados.

No contexto tectônico regional, insere-se no flanco norte do Arco de Ponta Grossa, estrutura monoclinal em forma de nariz que condicionou o mergulho dos sedimentos gondwanicos para oeste no seu flanco oriental e para leste e sul, com desvios locais para ambos os lados no flanco ocidental.

A área está compartimentada em blocos delimitados por falhas verticais em direção N45W na maioria dos casos, preenchidas por diques de diabásio. No geral, os blocos estão aderidos para norte, em forma escalonada com o lado alto a sul. Na parte central, junto ao Ribeirão das Antas ocorre um pequeno horst. Os rejeitos são variáveis, chegando a ultrapassar .. 100m.

Ocorrem enxames de diques, com variada densidade. As espessuras dos diques são variáveis, chegando a atingir 200m.

#### **4. ATIVIDADES E MÉTODOS DE TRABALHO**

As atividades efetuadas constaram basicamente no desenvolvimento concomitante de duas atividades distintas.

A primeira, relacionou-se à apreciação preliminar das informações existentes, através da integração e reinterpretação de dados, e definição de modelos genéticos alternativos.

Teve como objetivo selecionar áreas potenciais e definir os programas de trabalho a serem realizados, bem como promover o acompanhamento, orientação e avaliação periódica das operações realizadas pela equipe técnica do Projeto.

Na segunda, referente aos trabalhos de avaliação regional, realizou-se as atividades que se acham abaixo detalhadas:

#### **4.1. Seleção de Perfis de Sondagem**

Os perfis de sondagem foram selecionados procurando-se obter um espaçamento médio em torno de 5 km, em número suficiente para se obter à cobertura máxima da área em estudo. Nos locais onde constatou-se variações acentuada de espessura e/ou de fácies, promoveu-se o adensamento das informações, visando uma melhor compressão do caráter anômalo verificado.

Nesta etapa foram analisados 54 perfis de sondagem e estudados rapidamente cerca de outros 200 (duzentos) perfis, para à obtenção de informações específicas.

#### **4.2. Digitalização de Dados Litológicos**

Nesta operação foram determinados as proporções dos diferentes tipos de litologia em seções de 5 em 5 metros, - com discriminação de siltitos e folhelhos por cores redutoras e oxidantes, da seleção de arenitos e clásticos maiores e de outros elementos julgados importantes aos trabalhos de avaliação.

Para a plotação dos dados compilados, confeccionou-se uma tabela de digitalização, de forma que de cada perfil se obtivesse informações quantitativas sobre os atributos geológicos da área. Desta maneira, pode-se homogeneizar ao máximo as informações constantes nos perfis, que muitas vezes se apresentavam incompletas e personalisadas.

Os dados relativos aos perfis analisados são apresentados na forma de tabelas que se encontram em anexo.

#### **4.3. Análises de Fácies**

Uma série de fácies genéticas ou de associações litológicas específicas de determinados ambientes deposicionais, foram levantadas, de acordo com as características da região, especialmente após trabalhos de campo e observações de testemu-

nhos de sondagem.

Para estas fácies genéticas foi estudado sua resposta em perfis elétricos (SP e R) e, comparados a formatos de curvas estabelecidas em trabalhos similares (Fisher and Brown, 1970, Fisher, 1975, Fisher, 1972; Horschutz et alii 1973 e Saitta-Bertoni e Fisher, 1968; e Schlumberger, 1976), que utilizaram principalmente perfis do tipo elétrico (SP e R).

Entretanto, como estes se apresentavam de má qualidade, em razão de equipamentos, firmas operadoras e especialmente devido à infiltração de águas mateóricas (doce) nos arenitos situados nas proximidades da faixa de afloramentos, procurou-se analisar os formatos dos perfis de raios gama, embora houvesse o incoveniente de enriquecimentos epigenético em minerais radioativos tanto nos arenitos como pelitos, fato esse característico da região.

Por outro lado, os estudos realizados mostraram - também a utilidade dos perfis gama na interpretação de fácies genéticas, em parte similares aos de potencial expontâneo, conforme verificado por Selley (1980). As relações de contacto e de transição entre formatos ou padrões permitiram interpretar com razoável segurança as associações litológicas observadas.

Estes formatos não são descritos aqui, entretanto, a título de exemplo, é apresentado à interpretação efetuada no poço V-27 (Fig. 3).

As relações laterais foram interpretadas a partir das relações verticais, considerando-se a lei de fácies de Walther, e desta forma transportadas para as seções estratigráficas.

#### **4.4. Correlações de Perfis**

Como consequência da grande variabilidade na qualidade dos perfis, aliada à intensa variação lateral de fácies e espessura, os trabalhos de correlação tornaram-se extremamente difíceis. Na parte superior do Membro Paraguaçu à correlação apresenta-se boa, enquanto que na porção inferior já se torna pouco segura. É entretanto, no Membro Triunfo, que ocorreu as maiores dificuldades em função da intensa variação de fácies e espessura, provavelmente relacionada a um paleo-relevo do tipo erosivo ou deposicional ou tectônico. A identificação da base do Membro Triunfo exige definição ainda arbitrária, como o topo

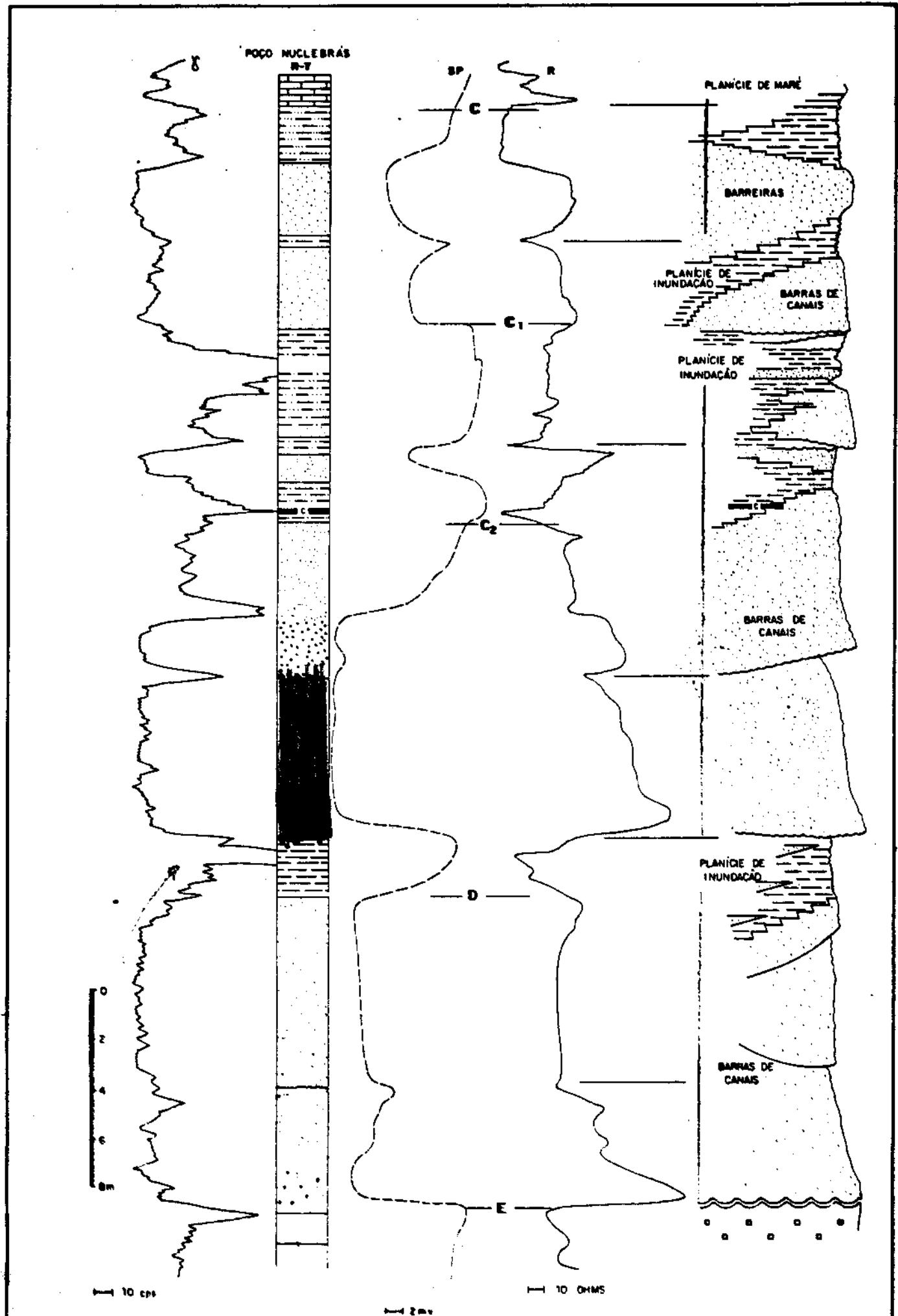


FIG 3 - EXEMPLO DE INTERPRETAÇÃO DE FACIES USANDO O FORMATO DAS CURVAS DOS PERFIS ASSOCIADO À DESCRIÇÃO LITOLOGICA RESUMIDA E ASSOCIAÇÃO VERTICAL, LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO QUE NA A MESMA ASSOCIAÇÃO NA LATERAL AS LETRAS INDICAM HORIZONTES COM CORRELAÇÃO NA MAIORIA DOS POCOS

de diamictitos espessos, mas que aparentemente podem ser eficientes ou ter consequências altamente negativas no programa exploratório.

Por estas razões iniciou-se a correlação de cima para baixo, determinou-se um datum confiável denominado A, aproximadamente isócrono, acima do qual há boa correlação. Abaixo, pesquisou-se outros horizontes, sendo significativos os horizontes C, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> D e E. O uso de padrões de crescimento ou variabilidade dos parâmetros físicos medidos pelos perfis foi a única forma de correlação abaixo do horizonte A.

#### 4.5. Mapas de Atributos Faciológicos e Espessura

Os mapas faciológicos objetivaram a compreensão das relações entre os carvões e o predomínio de determinados processos deposicionais. Desta forma, a distribuição dos clásticos grosseiros (conglomerados), médios (arenitos) e finos, independente da espessura do pacote, forneceria a posição dos sistemas de afluxo e sua forma.

No anexo 1, para o Membro Triunfo, mapeou-se dois índices de clasticidade: - razão entre sedimentos conglomeráticos e total de terrígenos excluídos os pelitos; de dispersão das areias - razão entre as areias finas a muito finas e médias a conglomeráticas. Localizou-se também as ocorrências de carvão com espessura superior a 0,5m.

Para o intervalo CD, portador das camadas de carvão, mapeou-se uma série de atributos:

Tipos de formatos de perfis predominantes: foram utilizados os três tipos principais de formatos para arenitos, definidos na Fig. 3 e suas variações. Para cada perfil foi avaliada a espessura acumulada normalizada com a espessura total de cada forma e plotado o valor num diagrama triangular dividido em nove áreas. Por simplicidade, mapeou-se apenas três áreas, correspondentes ao predomínio de cada um dos três formatos principais.

Na confecção do mapa de fácies com tipos de formatos de perfis e distribuição das areias no intervalo CD (Membro Triunfo, exclusive a parte inferior) utilizou-se o mesmo procedimento descrito no item anterior.

Os mapas elaborados são:

Intervalo CE - corresponde aproximadamente ao Membro Triunfo  
Mapa de dispersão dos clásticos - Anexo II  
Mapa de isópacas - Anexo III  
Mapa de razão areia folhelho - Anexo IV

Intervalo CD - correspondente aproximadamente a parte superior do Membro Triunfo.  
Mapa de multi-atributos - Anexo V  
Mapa de isópacas - Anexo VI

Intervalo AC - parte inferior do Membro Paraguaçu  
Mapa de isópacas - Anexo VII  
Mapa de isolita de areias - Anexo VIII

Sub-intervalo CC<sub>2</sub> - principal portador de carvão  
Mapa paleogeográfico - Anexo IX

#### 4.6. SEÇÕES ESTRATIGRÁFICAS

As seções estratigráficas complementam os mapas faciológicos, facilitando a análise tri-dimensional do registro geológico. Um número maior de seções poderia ser executado, porém considera-se que as seções feitas mostram o necessário para a compreensão dos processos geológicos desenvolvidos na área. Dois tipos de seções foram executadas: na direção e no mergulho deposicional.

As seções foram compostas usando um princípio fundamental na análise faciológica, a lei de fácies de Walter: as relações encontradas na vertical, nos perfis de poços, foram extrapolados na lateral. As superfícies erosivas foram assinaladas; as transições obedeceram o paralelismo dos traços com linhas de tempo definidas. Os principais tipos litológicos foram discriminados.

As seções elaboradas são:

Seções estratigráficas direcionais A-A' e B-B'  
Anexos X e XI  
Seções estratigráficas de mergulho C-C', D-D' e E-E' - Anexos XII, XIII e XIV.

## 7. RECOMENDAÇÕES

1. Recomenda-se a avaliação da área situada a oeste de Sapopema, através de uma campanha de sondagem, com à execução de 02 (duas) perfurações cujos dados físicos acham-se abaixo discriminados:

### Furo 1

Lageado Liso - Folha de Congoinhas

Localização - 7,5 km a N10W de Sapopema

Coordenadas UTM - 541,3 e 7.363,2

Profundidade esperada - 615 ± 5%

Tipo de perfuração - com destruição até 350m; testemunhagem a partir de 350m.

Perfilagem - Raios gama SP., Resistividade e densidade.

### Furo 2

Ribeirão Lambari

Localização - 9 km a N80W de Sapopema

Coordenadas UTM - 534,4 e 7.359,0

Profundidade esperada - 615 ± 5%

Tipo de perfuração com destruição até 350m; testemunhagem a partir de 350m.

2. O jazimento de carvão de Sapopema constitui uma descoberta - de grande importância para o Estado do Paraná, por suas características geológicas e tecnológicas peculiares. Entretanto, como seu potencial não está ainda avaliado recomenda-se à complementação dos trabalhos através da execução de atividades em 03 (três) etapas consecutivas:

a) Análise e avaliação das informações geológicas e tecnológicas disponíveis.

b) Análise de pré-viabilidade usando um modelo conceitual e um comparativo para definição das relações limites de cobertura, espessura e teores de corte e reservas.

c) Em caso de viabilidade, efetuar a pesquisa geológica e de condições de lavra para determinação de reservas dentro das condições limites.

3. Recomenda-se para avaliação em escala de detalhe às áreas de Ribeirão das Antas, Areia Branca e Carvãozinho.

lâmina d'água, o avanço rápido do sistema de planície de marés e de plataforma carbonática, e em alguns locais a transgressão das areias litorâneas, sob condições climáticas provavelmente áridas e em meio oxidante, inibiram a geração e preservação de matéria orgânica.

#### 5.4. Evolução Paleogeográfica

A deposição da Formação Rio Bonito na área foi precedida pela presença de uma topografia acentuada, desenvolvida sobre sedimentos glaciomarinhas do Grupo Itararé. O relevo apresentava um espião central dirigido para oeste e um alto em forma de terraço à norte (Anexos X e XI).

Os paleo-vales esculpidos nesta topografia, abriam-se para oeste, provavelmente na direção de um corpo aquoso onde se depositavam sedimentos costeiros e de plataforma da parte superior do Grupo Itararé.

Em resposta ao condicionamento morfológico o início da sedimentação Triunfo na área caracterizou-se pelo desenvolvimento de um sistema de rios anastomosados com alta energia e carga, confinado às condições paleotopográficas, com os canais principais ocupando as zonas axiais dos paleo-vales. Nas áreas com gradiente deposicional elevado, desenvolveram-se pequenos leques de piemonte, com fluxos de detritos e enxurradas episódicas (Anexo V).

Na planície fluvial, ao longo dos eixos de maior energia, depositavam-se clásticos; sedimentos mais finos restringiram-se a locais protegidos, notadamente em áreas interlobulos. Nos baixios da planície aluvial e lobos abandonados processava deposição de pelitos. A formação de pequenas áreas inundadas permitia o desenvolvimento de vegetação, ocasionalmente com formação de carvões. A ausência de camadas de carvão e a presença de fragmentos carbonosos e seixos de pelitos e arenitos nos sedimentos desta fase, parecem ser indicativos de erosão e redeposição pela ação dos canais altamente migrantes.

A depressão de Harmonia, a sul, em posição topográfica inferior, configurava uma feição fisiográfica na forma de golfo, em comunicação direta com o corpo aquoso adjacente (Anexo II), resultando numa área de interação entre o ambiente costeiro e o fluvial. Em função de tal contexto os canais fluviais

do sistema anastomosado por terem sua foz diretamente no ambiente costeiro, sofriam constantes retrabalhamentos, tipificando, provavelmente, uma província tipo leque deltáico. Por outro lado o predomínio e recobrimento dos depósitos litorâneos sobre os de origem continental parecem indicar maior energia do ambiente marinho e como consequência, propiciando o desenvolvimento de sequências transgressivas.

Como etapa subsequente a essa fase, na área de Sapopema, os produtos de erosão transportados pelo sistema fluvial, provocaram o entulhamento parcial de depressões do terreno, através de um contínuo preenchimento do paleo-vale, elevando o nível de base local. Como consequência, a energia do sistema fluvial diminuia progressivamente e em detrimento da deposição de clásticos grosseiros, havia sedimentação e preservação dos sedimentos mais finos. Nas áreas em equilíbrio havia transição para sistemas de canais meandrantes, com formação de níveis de carvão, folhelhos carbonosos e pelitos, nas depressões das barras em pontal, canais abandonados e várzeas da planície aluvial.

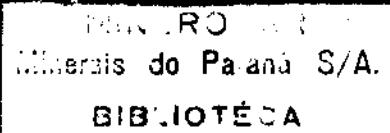
No sentido das áreas mais distais (Anexo IX) havia transição para planície deltática, entrecortada por canais distributários, em ambientes de planície de marés, face a proteção do paleo-relevo. Ao atingir-se um certo nível de base imperaram condições favoráveis a instalação de mangues costeiros. A persistência destas condições favoráveis propiciou a formação de extensas turfeiras, originando as atuais camadas de carvão da região de Figueira e Sapopema.

Na região de Harmonia, desprotegida do paleo-relevo os depósitos dessa fase sofriam constantes retrabalhamentos pela ação de ondas com formação de barras e barreiras e níveis de carvão, de pouca espessura e continuidade, em áreas lagunares, e em alguns locais à margem de distributários deltáticos.

Ao final do sistema deltático, houve afogamento de canais e aplainamento do relevo, com rápida transgressão, dando origem aos sedimentos da porção inferior do Membro Paraguaçu.

### 5.5. Tipologia dos Jazimentos de Carvão na Área

#### 5.5.1. Fatores Gerais que controlaram a ocorrência e quali



### Lidade do carvão.

Diversas pesquisas tem buscado relações entre propriedades dos jazimentos de carvão e do próprio carvão e os ambientes deposicionais (Weiner, 1977; Beaumont, 1979; Willians e Ron, 1979; Hacquebarb e Cols, 1967, entre outros). Algumas interessantes relações servem como guia de prospecção. As melhores condições para formação de jazimento 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, úmido); e subsidência pouco maior que suprimento; e) persistência destas condições no tempo e no espaço (mod. de Weisser, 1977 e Willians, 1979). Uma consequência destas condições é a favorabilidade de ambientes fluviais associados à lacustrino, em áreas com impedimentos à transgressões marinhas. Os ambientes costeiros com invasão de águas salobras enriquecem os carvões com enxofre. Os ambientes fluvio-lacustres produzem carvões com teor enxofre menor que 1% (um).

Planícies deltáicas progradacionais também constituem ambientes favoráveis. 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. Em bacias intracratônicas 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.

Na região em estudo, utilizando os critérios definidos pode-se estabelecer o seguinte quadro relativo à ocorrência de carvão:

#### 1. Alto afluxo

A região evoluiu de um relevo acidentado, retraba-

lhado por rios e por ondas; a alta disponibilidade de material propiciou elevado afluxo, principalmente nas fases iniciais de sedimentação.

#### 2. Sequência transgressiva

O pacote Rio Bonito constituiu sequência transgressiva, de forma que em áreas onde o afluxo foi reduzido a transgressão avançou, inibindo o desenvolvimento das turfeiras.

#### 3. O domínio por ondas e marés e a proteção do paleo-relevo

O sistema deltáico desenvolvido no Membro Triunfo foi retrogradacional, dominado pela ação de ondas a sul e por marés a norte. O alto de Sapopema, intermediário, protegeu a parte norte da planície deltática, permitindo o desenvolvimento extensivo de turfeiras.

#### 4. Transgressão rápida

O final do sistema deltáico resultou no afogamento dos canais e aplainamento do relevo, com rápida transgressão, permitindo ainda a geração de turfeiras em baixios do paleo-relevo.

##### 5.5.2. Características dos carvões da área

Os jazimentos de carvão da região apresentam algumas características comuns que são descritas abaixo:

1. Espessura pequena, raramente superior a 1m e descontinuidade lateral, podendo-se agrupar em mini-jazidas ( $0,5 \times 10^6$  t) pequenas jazidas ( $5 \times 10^6$  t) e jazidas médias ( $50 \times 10^6$  t).

2. Alto teor de enxofre e de cinza

3. Classificação como carvão betuminoso alto volátil, variando de C a A.

4. Carvão autoctone e hipautócone caracterizado pela presença frequente de paleo-solos abaixo da camada de carvão no primeiro caso e domínio de material herbáceo-algálico no segundo.

5. Ocorre em quatro tipos de associação litológicas:

a) arenito-carvão-arenito: neste caso tem seu topo erosivo, ba-

se irregular e grande variabilidade de espessura, tendo sido formado em canais abandonados ou atrás de barreiras (back barrier) e posteriormente erodido por outro canal. b) siltito-carvão-arenito: tem também topo erosivo, base regular gradacional, espessura e continuidade variaável, características de planícies de canais altamente migrantes. c) siltito-carvão-siltito: base e topo gradacional, resultado de deposição em planície deltática ou de mangue, estabilizada em áreas interdistributárias, espessura pouco variável, grande continuidade. d) apresenta características de carvões junto a canais principais (diques marginais) ou na transição laguna-barreira em sequência regressiva. Pelame é do tipo a); Salto Aparado é do tipo d) passando a b); Sapopema é do tipo c); Campina dos Pupos tipo d).

## 6. CONCLUSÕES

### 6.1. Sobre a superfície pré-Rio Bonito

O paleo-relevo na época da deposição Rio Bonito foi caracterizada por uma topografia acidentada, desenvolvida - sobre os sedimentos glacio-marinhos do Grupo Itararé. A origem deste relevo, devido a falta de elementos de análise não pode ser suficientemente comprovada. Entretanto a hipótese de falhamentos contemporâneos com a sedimentação, como formadores do paleo-relevo nos parece ser a mais plausível.

Esta hipótese tem como elementos favoráveis a assimetria do paleo-relevo (anexos X e XI), sua orientação sistemática na direção este-oeste e o forte espessamento do intervalo inferior DE (porção basal do Membro Triunfo) na área de Figueira, nas porções mais continentais.

### 6.2. Sobre as fácies e ambientes deposicionais do Membro Triunfo na área.

Os depósitos da porção inferior do Membro Triunfo, intervalo DE, estão condicionados à paleotopografia do topo do Grupo Itararé e sua origem está ligada à sistemas de rios anastomosados, com alta carga e energia e secundariamente e leques aluviais formados nos locais com gradiente deposicional elevado.

A sul, na área de Harmonia, as características da sedimentação denotam uma área de interface entre sedimentos costeiros e fluviais, resultantes da ação de ondas sobre sedimentos trazidos por canais anastomosados, provavelmente em uma província tipo leque deltáico.

Na área de Sapopema, a parte média e superior, intervalo CD, caracteriza-se pela deposição em sistemas fluviais meandrantes/deltáicos. Na área de Harmonia todo o intervalo apresenta interdigitamentos entre fácies interpretadas como litorâneas e de planície deltáica. Tais características genéticas indicam que a sequência é transgressiva, sendo o sistema deltáico retrogradacional.

O intervalo AC tem sua origem ligada a transgressão do Membro Paraguaçu, com domínio na área de Harmonia da fá-

TABELA 1

Tabela de fácies e ambientes dos sistemas deposicionais  
 - Formação Rio Bonito, parte inferior -

SISTEMA	FÁCIES	PROCESSOS	AMBIENTES
PLATAFORMA	I-Arenitos mui- to finos	ondas e marés	barras transgressivas
	II-Siltito car- bonático va- riegados	marés, ondas bancos algál.	plataforma pelito-car- bonática sob ação de marés.
	III-Arenitos finos	ondas	barras e barreiras transgressivas frente deltáica
DELTÁICO	IV-Pelito-car- bonática	marés circula- ção restrita, vegetação her- bácea e estei- ras algálicas	baias, lagunas, baixios da planícies deltáica.
	V- Pelito Car- bonoso	inundação e queda de plan- tas	baixios interdistribu- tários, planície de inundação
FLUVIAL	VI-Arenito-mé- dio-fino	Correntes em ca- nais e crevasses	planície de meandros distributários em pla- nície deltáica
	VII-Arenito con- glomerátilco	correntes em canais anas- tomosados	planície de canais anastomosados e le- ques

cies de barras e barreiras, e a norte, em Sapopema, da fácies de planície de maré.

### 6.3. Sobre a gênese e características dos carvões da área

Os anexos II, V e IX e as discussões precedentes mostram as relações entre os jazimento conhecidos de carvões e os atributos mapeados.

1º) Percebe-se que diversas ocorrências consideradas pequenas (além de outras menores não assinaladas) ocorrem na província da planície de leque, associados com sedimentos dominados por areias, esta é uma zona desfavorável devido a mecânica de sedimentação: suprimento superior a subsidência, alta mobilidade dos canais, não persistência das condições favoráveis;

2º) Dois a três jazimentos de porte pequeno a médio, Salto Aparado, Bom Retiro, situam-se em província de distributários junto à província dominada por ondas, embora com condições inicialmente favoráveis do ponto de vista físico, o ambiente litorâneo e a sequência transgressiva deram características de alto teor de enxofre, pequena espessura, e variabilidade elevada.

3º) A ocorrência de Ribeirão das Antas são áreas-lagunais, associadas a bacias carbonáticas algálicas em bacias interlobais.

4º) 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 maré.

5º) As principais ocorrências mostradas na seção - estão nos flancos, às margens, das áreas ou eixos de maior afluxo de areia.

6º) As áreas favoráveis na região para depósitos - de carvão é no flanco da planície deltática, no limite com embaiamentos, flanqueando altos contemporâneos (região de Sapopema norte e sul)

### 6.4. Sobre o potencial para carvão na área

1 - Com base no modelo de sedimentação delineado para a região

TABELA 2

Classificação e características dos jazimentos de carvão da região

Ocorrência (Cobertura mínima)	Espessura (m) Max.x, med.x	Potencial em m³/lhões de ton.	Sondagens	Análises, base seca				Classificação	Ambiente
				nº análises	Cinza	Umidade	Mat. volátil		
Bom Retiro (Aflor)								Bet. A-Vol. A	Canal Aband.
Salto Aparado (Aflor)	≈ 0,6			270				Bet. A-Vol. A-C	Mangue s/plan. deltáica
Ribeirão das Antas (Aflor)	≈ 0,4	0,5 0,5		42	26			S e S	Laguna
Areia Branca (Aflor)	≈ 0,45			51	2				Laguna
Taquara (Aflor)	0,40	0,5		a	20	24			Canais Afogados
Pelame (Aflor)	≈ 0,45			n	38	51	C. Fixo	Bet. A-Vol. C	Canais afo gados Pla nícies delt.
Cambui (Aflor)	≈ 1,4 ≈ 0,80	Lavrada		a	8	3,7	Enxofre		Mangues e Canais afo gados.Pla nícies delt.
Euzébio Oli veira (Aflor)	≈ 0,3			1,1	3,8	6,1	P.C. x 10 <sup>3</sup> c/9	Bet. A-Vol. C	Mangue su pra-mare A/paleo-re levo
Carvãozinho (Aflor)	≈ 0,5	Lavrada						Bet. A-Vol. C	Mangues su pra-mare A/paleo-re levo
Figueira (135 m)	≈ 1,0 ≈ 0,5							Bet. A-Vol. C	Mangues e baixios afogados. Plan.delt.
Sapopema-NE (380 m)	≈ 1,4 1,2							Bet. A-vol. A-C	Mangues e baixios afogados Plan,delt.

estudada aliado à extrapolações das informações existentes a cerca da ocorrência de Sapopema estima-se para à área situada a sudoeste desta, face a similaridade ambiental, um potencial para recursos em carvão que pode dobrar o conhecido no Paraná.

2 - Com excessão da região supracitada e de Sapopema, ainda não suficientemente pesquisadas, as perspectivas para a descoberta de novos jazimentos de grande e médio porte são reduzidas na área estudada. Fundamenta-se esta conclusão (19) na elevada densidade de furos de sondagens existentes, com 1 furo/km<sup>2</sup> na região de Figueira e Salto Aparado e 1 furo/ 5 km<sup>2</sup> nas demais áreas; (29) no caráter desfavorável das fácies a sul do alto de Sapopema-Sul.

3 - A possibilidade de serem descobertas pequenas jazidas é mínima, tendo em vista o grau de conhecimento da faixa aflorante. Apenas algumas ocorrências merecem ser detalhadas.

**8- BIBLIOGRAFIA**

- BEAUMONT, E.A. - 1979 - Depositional Environments of Fort Union Sediments (Tertiary Northwest Colorado) and their relations to Coal - AAPG - v. 63 - nº 2. p. 194-212.
- BROWN, L.F. e FISHER, W.L. - 1976 - Ancient Fluvial/Delta Systems in the Exploration and Production of Oil, Gas and Other Mineral Resources, Austin, Texas.
- COAL EXPLORATION - 1976 - Proceedings of the fist International Coal Exploration Symposium London, England - Edited by Willian L.G. Mier.
- COLLINSON, J.D. 1978 - Sedimentary Environments and Facies - Alluvial Sediments - BlackWell Scientific Publications- edited by H.G. Reading - Vol. 1 - p. 15-29.
- DAPPER, E.C. HOPKINS, M.E. - 1964 - Environments of coal Deposition - Geological Society of America at the Annual Meeting, Boulder, Colorado. 1969 - Special Paper - nº 114.
- ELLIOTT, T. - 1978 - Sedimentary Environments and Facies edited by H.G. Reading - Deltas - Blackweel Cientific Publications - V. 1 - p. 97-142.
- FISHER, W.L. e MAGOWEN, J.H. - 1969 - Depositional Systems in Wilcox Group (Eocene) of Texas and their Relations to Occurrence of Oil and gás - v.53 - nº 1, p. 30.54.
- HONOFRE, J. e ABOARRAGE, A.M. - 1979 - Projeto Carvão Noroeste de Figueira Convênio DNPM-CPRM.
- HOWELL, D.J. e FERM, J.C. - 1980 - Exploration Model for Pennsylvanian Upper Delta Plain Coals, Southwest Virginia - AAPG - V. 64, nº 6 - p. 938-941.

KRAFT, J.C. e CHACKO, J.J. - 1979 - Lateral and Vertical Facies Relations of Transgressive Barrier - AAPG - V. 63, nº 12 - p. 2145-2164.

MUHLMANN, H. et alli - 1969 - Revisão Estratigráfica da Bacia do Paraná - Relatório Desul - 444 - Petrobrás.

REHBEIM, E.A. - 1978 - Depositional Environments and Lignite Resources of the Fort Union Formation, West-Central North Dakota - Montana Geol. Soc. Williston Basin Symposium, p. 295-305.

REINECK, H.E. e SINGH, I.B. - 1975 - Depositional Sedimentary Environments - Springer - Verlag Berlin Heidelberg New York.

SAAD, S. - 1975 - Projeto Sapopema - Sondagem e Perfilagem - Relatório Final - NUCLEBRÁS - ERCUR.

SANDRO, B. e VISHER, G.S. - 1958 - Subsurface Study of the Southern Portion of the Blue Jacket Delta - Oklahoma City Geological Society, p. 52.68.

SELLY, R.C. - 1970 - Ancient Sedimentary Environments and their Subsurface Diagnosis - University of London.

SELLY, R.C. - 1976 - Subsurface Environmental Analysis of North Sea Sediments - AAPG - V. 60, nº 2 - p. 184-195.

THOMAZ, F.A. e MEDEIROS, R.A. - 1972 - Projeto Rio Bonito - Fase II - Relatório nº 413 - Petrobrás - Desul - Ponta Grossa-PR.

WANLESS, H.E., BAROFFIS, J.R. e TRECOTT, P.C. - 1969 - Conditions of Deposition of Pennsylvanian coal Beds in Environments of Coal Deposition, G.S.A. - SP. nº 114 - p. 105-142.

WILLIARIS, V.E. e ROSS, C.A. - 1979 - Deposicional Setting and  
Coal Petrology of Tulameen Coal Field - AAPG - V. 63-  
nº 11, p. 2058-2069.

WRIGTH, L.D. e COLEMAN, J.M. - 1973 - Variation in Morfology of  
Mayer Ruvir Deltas as Function of Ocean Wave and Ri-  
ver Discharge Regimes - AAPG - V. 57 nº 2 - p.370-398.

## PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo SJ-10 Correlação L-4 Comodo Gula 12,50m Local Figueira

**PROJETO CARVÃO**

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo BB-25 Correlação N-05 Camada Gula ..35,50m... Local Figueira

PROFOUNDIDADE	CONSTITUINTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO		CORES DOS PELITOS			
	PRINCIPAIS					MENORES						BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO	O CREME
	FOLHELHO	0 ARENITO GROSSO	5	SILTITO	1 AREN. MUITO GROSSO	6	CC - CALCAREO	DI - DOLOMITO	EV - CARVÃO	9	SX - SILEX				CASTANHO MARRON		
21,00	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2					X	
31,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3						
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3						
41,00	Cc	1	1	1	1	1	3	3	3	3	Cc-10%						
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Cc-5%						
51,00	Cc	1	1	1	1	1	1	2	2	2	Cc-10%						
	Cc	Cc	Cc	Cc	1	1	1	1	1	1	Cc-40%						
61,00	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4							
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	9	9						
71,00																	
PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C						INTERVALO C-D							
A - 35,50				Espessura total - 28,5m						Espessura total - 6,50m							
B <sub>0</sub> - 53,00				Espessura arenito - 10						Área/Folhelho - 0							
B <sub>1</sub> - 62,00										IC <sub>1</sub> = 0							
C - 64,00										IC <sub>2</sub> = 0,83							
C <sub>1</sub> - 70,00				INTERVALO C-E						INTERVALO C-C <sub>2</sub>							
C <sub>2</sub> - 0				Espessura total - 6,50m						Espessura total - 6m (?)							
D - 70,50				Área/folhelho - 0						Área/Folhelho - 0							
				IC <sub>1</sub> = 0						IC <sub>1</sub> = 0							
				IC <sub>2</sub> = 0,83						IC <sub>2</sub> = 0,83 (?)							

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo Z-31 Correlação BB-25 Camada Gula 92,00m Local Sapopema

PROFOUNDADE	CONSTITUINTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO		CORES DOS PELITOS				
	PRINCIPAIS					MENORES						AREN. (%)	BOA	MODERADA	NÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO CREME	
	FOLHELHO	O ARENITO GROSSO	5	SILTITO	1 AREN. MUITO GROSSO	6	CC - CALCAREO	di - DOLOMITO	cv - CARVÃO	bx - SILEX								
145,40	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5					X	X		
	1	1	1	5	5	9	9	9	9	9					X	X		
155,40																		
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C						INTERVALO C-D								
A - 112,0				Espessura total ~ 33m						Espessura total 5m								
B0- 126				Espessura arenito - 5						Área/Folhelho - 0,5								
C - 145,40										IC <sub>1</sub> = 0								
C <sub>1</sub> - 148,4										IC <sub>2</sub> = 1								
C <sub>2</sub> - 154,5																		
C <sub>3</sub> -																		
D -																		
E - 150,50				INTERVALO C-E						INTERVALO C-C <sub>2</sub>								
				Espessura total - 5m						Espessura total - 5m								
				Área/folhelho - 0,5						Área/folhelho - 0,5								
				IC <sub>1</sub> = 0						IC <sub>1</sub> = 0								
				IC <sub>2</sub> = 1						IC <sub>2</sub> = 1								

## PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Euro T-19 Correlação V-25 Camada Guia 25,00m Local Sapopema

PROFOUNDADE	CONSTITUINTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS			
	PRINCIPAIS					MENORES						BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO	CREME
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5			CC-CALCAREO										
	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6			DI - DOLOMITO										
	AREN. MUITO FINO	2	CONGLOMERADO	7			EV - CARVÃO										
	ARENITO FINO	3	ARENITO CONGLOM.	8			EX - SILEX										
	ARENITO MÉDIO	4	LAMITO CONGLOM.	9													
26,50	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3							
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	M.O. dissem.						
36,50	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2					X		
	1	1	3	3	3	4	4	4	5	5					X		
46,50	0	3	3	3	3	3	4	4	4	4		10%			X		
	0	1	1	1	1	1	2	2	2	8					X		
56,50	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	Folh.	20%			X		
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
66,50	2	2	2	2	9	9	9	9	9	9							
71,50																	
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C										INTERVALO C-D						
A - erod. B=07	Espessura total - 36,3 (?)										Espessura total - 27m						
B1 - 025	Espessura arenito - 0										Área/Folhelho - 6,5						
C - 027	IC <sub>1</sub> = 0										IC <sub>2</sub> = 0,12						
C1 - 040,3	-																
C2 - 043,6																	
C3 - 050,8																	
D - 054																	
E - 068	INTERVALO C-E										INTERVALO C-C <sub>2</sub>						
	Espessura total - 41m										Espessura total - 16,6m						
	Área/folhelho - 4,9										Área/folhelho - 7						
	IC <sub>1</sub> = 0,1										IC <sub>1</sub> = 0						
	IC <sub>2</sub> = 0,9										IC <sub>2</sub> = 0						



## PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo SM-13 Correlação K-7 Camada Gula 20,00m Local Figueira

PROFOUNDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C	INTERVALO C-D
A - 26,00	Espessura total - 34,60m	Espessura total - 20,40m
B <sub>0</sub> - 47,00	Espessura arenito - 7	Área/Folhelho - 3,3
B <sub>1</sub> - 57,00	.	IC <sub>1</sub> = 0
C - 60,60		IC <sub>2</sub> = 0,30
C <sub>1</sub> - 67,50		
C <sub>2</sub> - 71,00		
C <sub>3</sub> - 81,00	INTERVALO C-E	INTERVALO C-C <sub>2</sub>
E - 81,00	Espessura total - 20,40m	Espessura total - 10,4m
Cv- traços - 77,00	Área/Folhelho - 1,3	Área/Folhelho - 1,00
	IC <sub>1</sub> = 0	IC <sub>1</sub> = 0
	IC <sub>2</sub> = 0,30	IC <sub>2</sub> = 6,00

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**  
**Furo W-17 Correlação Z-19 Camada Gula 28,5m Local Figueira**

PROFOUNDIDADE	CONSTITUINTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO		CORES DOS PELITOS			
	PRINCIPAIS					MENORES						BOA	MÉD.	MÍN.	CINZA PRETO	CINZA CLARO	
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5	CC - CALCAREO										CREME	CASTANHO MARRON	
	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	d1 - DOLOMITO												
21,00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
31,00	0	2	2	2	2	3	3	3	3	3					x		
	Cv	0	1	1	3	3	3	4	4	4							
41,00	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4							
	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4							
51,00	2	2	3	3	4	4	4	5	5	5							
	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3							
61,00	2	2	2	2	2	4	4	5	7	7							
	4	7	7	7	9	9	9	9	9	9							
PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS		INTERVALO A-C								INTERVALO C-D							
A - erodido		Espessura total - 31,00m (?)								Espessura total - 43,50m							
C - 21,00m		Espessura Arenito - 10m								Areia/Folhelho - 17,6							
C <sub>1</sub> - 36										IC <sub>1</sub> = 0,04							
C <sub>2</sub> - 39										IC <sub>2</sub> = 0,03							
D+E - 64,5																	
Cv - 36m (0,50m)		INTERVALO C-E								INTERVALO C-C <sub>2</sub>							
		Espessura total - 43,50m								Espessura total - 18,00m							
		IC <sub>1</sub> = 0,04								Areia/Folhelho - 6,2							
		IC <sub>2</sub> = 0,03								IC <sub>1</sub> = 0							
		Areia/Folhelho - 18								IC <sub>2</sub> = 0							



## PROJETO CARVÃO

Minera do Paraná S.A.

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo 1-MA-05-PR Correlação MA-10 Camada Guia 30 m Local Monte Alegre

PROFOUNDADE	CONSTITUINTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS										
	PRINCIPAIS					MENORES						BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO CREME								
	FOLHELHO	O	ARENITO GROSSO	8		SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	CC - CALCAREO	AREN. MUITO FINO	2	CONGLOMERADO	7	DI - DOLOMITO	ARENITO FINO	3	ARENITO CONGLOM.	8	CV - CARVÃO	ARENITO MÉDIO	4	LAMITO CONGLOM.	9
76,00	1	1	2	2	3	3	3	3	3											X				
	3	3	3	3	3	3	3	3	3															
86,00	3	3	3	3	3	3	3	3	3															
	0	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3		Cv-5%		60%					X				
96,00	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3										X				
	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3		Folh.		5%					X				
106,00	0	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3		Cv.		10%					X				
	0	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3				10%					X				
116,00	0	0	1	1	1	3	3	3	3	3					20%					X				
	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2										X				
126,00	2	2	2	9	9	9	9	9	9	9														
132,00																								
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C					INTERVALO C-D					INTERVALO C-E				INTERVALO C-C <sub>2</sub>						
A -	49,00				Espessura total - 26,5m					Espessura total - 32,5m					Espessura total - 52m				Espessura total - 19,5m					
B -	62,00				Espessura arenito - 3					Area/Folhelho - 1,56					Area/Folhelho - 1,55				Area/Folhelho - 2,13					
B <sub>1</sub> -	73,00									IC <sub>1</sub> = 0					IC <sub>1</sub> = 0				IC <sub>2</sub> = 0					
C -	75,50																							
C <sub>1</sub> -	92,00																							
C <sub>2</sub> -	95,00																							
C <sub>3</sub> -	99,00																							
D -	108,00				INTERVALO C-E					INTERVALO C-C <sub>2</sub>														
D <sub>1</sub> -	117,00				Espessura total - 52m					Espessura total - 19,5m														
E -	127,50				Area/Folhelho - 1,55					Area/Folhelho - 2,13														
Cv-	94,5 - 10cm				IC <sub>1</sub> = 0					IC <sub>1</sub> = 0														
Cv-	108,00 - 20cm				IC <sub>2</sub> = 0					IC <sub>2</sub> = 0														

# PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo V-25 Correlação T-19 Camada Gula 22,00m Local Sapopema

PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C	INTERVALO C-D
A - 042		
B - 059	Espessura total - 33,00m	Espessura total - 23m
B <sub>1</sub> - 073	Espessura arenito - 8,2	Area/Folhelho - 1,04
C - 075		$IC_1 = 0$
C <sub>1</sub> - 089,5		$IC_2 = 0,17$
C <sub>2</sub> - 093,6		
D - 098		
E - 104,6	INTERVALO C-E	INTERVALO C-C <sub>2</sub>
	Espessura total - 29,60m	Espessura total - 18,6m
	Area/Folhelho - 0,87	Area/Folhelho - 0,94
	$IC_1 = 0$	$IC_1 = 0$
	$IC_2 = 0,19$	$IC_2 = 0,29$

## PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo SH-1 Correlação F-8 Comada Gula 72,00m Local Figueira

## PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Euro NF-09-PR Correlação NF-08 Camada Guia 311,50m Local Sapopema

PROFOUNDADE	CONSTITUINTE S										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS			
	PRINCIPAIS					MENORES						BOA	MÓDERA DA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO	CREME
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5		CC - CALCAREO											
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5		CC - CALCAREO											
	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6		DI - DOLOMITO											
	AREN. MUITO FINO	2	CONGLOMERADO	7		EV - CARVÃO											
	ARENITO FINO	3	ARENITO CONGLOM.	8		EX - SILEX											
	ARENITO MÉDIO	4	LAMITO CONGLOM.	9													
353,30	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5							
	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5							
363,30	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5							X
	1	1	1	1	1	1	1	1	9	9							
368,30																	
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C										INTERVALO C-D				INTERVALO C-E		
A - 331	Espessura total - 25,2										Espessura total - 15,1				INTERVALO C-E		
B <sub>0</sub> - 333,5	Espessura arenito - 9,2										Área/Folhelho - 3				INTERVALO C-E		
B <sub>1</sub> - 355,0											IC <sub>1</sub> = 0						
C - 356,2											IC <sub>2</sub> = 0,66						
C <sub>1</sub> - 367,3																	
E - 367,3																	
	INTERVALO C-E										INTERVALO C-E				INTERVALO C-E		
	Espessura total - 11,1										Espessura total - 11,1						
	Área/Folhelho - 3										Área/Folhelho - 3						
	IC <sub>1</sub> = 0										IC <sub>1</sub> = 0						
	IC <sub>2</sub> = 0,66										IC <sub>2</sub> = 0,66						

PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL  
Euro F-67 Correlação F-60 Camada Gula 311,50m Local Sapopema

PROFOUNDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C	INTERVALO C-D
A - 311,5		
B <sub>0</sub> - 318	Espessura total - 35,5m	Espessura total - 31m
B <sub>1</sub> -	Espessura arenito - 1,7	Area/Folhelho - 1,6
C - 347		IC <sub>1</sub> = 0,32
C <sub>1</sub> - 355		IC <sub>2</sub> = 0,60
C <sub>2</sub> - 361,5		
C <sub>3</sub> - 373		
D - 376	INTERVALO C-E	INTERVALO C-C <sub>2</sub>
D <sub>1</sub> - 386		
E - 390	Espessura total - 43m	Espessura total - 14,5m
C <sub>v</sub> - 356 (0,18)	Area/folhelho - 2	Area/folhelho -
361 (0,40)	IC <sub>1</sub> = 0,35	IC <sub>1</sub> = 0,15
	IC <sub>2</sub> = 0,46	IC <sub>2</sub> = 0,65

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**  
**Furo P-11 Correlação N-05 Camada Guia 8m Local Figueira**

PROFOUNDADE	CONSTITUENTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS			
	PRINCIPAIS					MENORES						BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO CREME	CASTANHO MARRON
	FOLHELHO	O	ARENITO GROSSO	5	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	AREN. MUITO FINO	2	CONGLOMERADO	7	di - DOLOMITO	cv - CARVÃO	sk - SILEX		
7,00	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2			X			X	
	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2			X			X	
17,00	Cc	1	1	2	2	2	2	2	2	2			X				
	Cc	1	1	2	2	2	2	2	2	2			X				
27,00	Cc	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
	Cc	1	1	1	1	1	1	1	1	2							
37,00	Cc	1	3	3	3	3	3	3	3	3			X				
	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4			X	X			
47,00	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			X				
	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5			X	X			
57,00	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	Cv	3%		X	X		
	1	1	1	1	1	1	9	9	9	9	Cv	3%		X			
67,00																	
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C						INTERVALO C-D							
A - 07					Espessura total - 32,00m						Espessura total - 26,00m						
B -					Espessura arenito - 15						Área/Folhelho - 1,8						
B <sub>0</sub> - 22m											IC <sub>1</sub> = 0						
B <sub>1</sub> -											IC <sub>2</sub> = 0,66						
C - 39																	
C <sub>1</sub> - 60																	
C <sub>2</sub> - 60																	
C <sub>3</sub> - 60					INTERVALO C-E						INTERVALO C-C <sub>2</sub>						
D - 65					Espessura total - 26,00m						Espessura total - 21m						
D <sub>1</sub> - 65					Area/Folhelho - 5,5						IC <sub>1</sub> = 0,42						
E - 65					IC <sub>1</sub> = 0						IC <sub>2</sub> = 0,80						
Cv- 60 (0,20m)					IC <sub>2</sub> = 0,66												
Cv- 65 (0,20m)																	

## PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo NF-01 Correlação NF-02 Camada Gula 157,50m Local Sapopema

PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C	INTERVALO C-D
A - 177,00		Espessura total - 36,50m
B - 183,00	Espessura arenito - 5	Espessura total - 3,50
B <sub>0</sub> - 194,00		Areia/Folhelho - 0,42
C - 213,50		IC <sub>1</sub> = 0
C <sub>1</sub> - 213,50		IC <sub>2</sub> = 0
E - 217,00		
Cv- traços - 214,00		
C <sub>2</sub> - 216,5	INTERVALO C-E	INTERVALO C-G <sub>2</sub>
	Espessura total - 3,50m	Espessura total - 3m
	Area/Folhelho - 0,42	Areia/Folhelho - 0,13
	IC <sub>1</sub> = 0	IC <sub>1</sub> = 0
	IC <sub>2</sub> = 0	IC <sub>2</sub> = 0



## PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo NF-06-PR Correlação NF-05 Camada Guia 185,8 Local Sapopema

PROFOUNDADE	CONSTITUINTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS		
	PRINCIPAIS					MENORES						BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO
	FOLHELHO	O	ARENITO GROSSO	5		SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6		CC-CALCAREO	DI - DOLOMITO	CV - CARVÃO	SI - SILEX	CREME	CASTANHO MARRON
210	1	1	2	2	2	2	3	3	3						X	
	1	1	2	2	2	2	3	3	3						X	
220	1	1	2	2	2	2	5	5	5						X	
	1	1	3	3	3	3	4	4	4	Fc	10%				X X	
230	1	1	1	Cc	Cc	2	2	2	2	Cc					X	
	2	2	2	2	2	2	2	4	4							
240	2	2	2	2	2	2	3	3	4							
	2	2	9	9	9	9	9	9	9							
250																
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C										INTERVALO C-D					
A - 185,8	Espessura total - 24,20m										Espessura total - 32,50m					
B0- 194,7	Espessura arenito - 1,8										Area/Folhelho - 2,46					
B -											IC <sub>1</sub> = 0					
C - 210											IC <sub>2</sub> = 0,25					
C <sub>1</sub> - 224																
C <sub>2</sub> - 227,5																
C <sub>3</sub> - 230,7																
D - 232,5	INTERVALO C-E										INTERVALO C-C <sub>2</sub>					
E - 246	Espessura total - 36,00m										Espessura total - 17,50m					
Cv- 0	Area/Folhelho - 4,54										Areia/Folhelho -					
	IC <sub>1</sub> = 0										IC <sub>1</sub> = 0					
	IC <sub>2</sub> = 0,22										IC <sub>2</sub> = 0,15					



## PROJETO CARVÃO

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

PROFOUNDADE	CONSTITUENTES												PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS				
	PRINCIPAIS						MENORES							BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO	CREME	
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	AREN. MUITO FINO	2	CONGLOMERADO	7		CC - CALCAREO	di - DOLOMITO	cv - CARVÃO	sx - SILEX			
407,00	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4								
	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	Folh. 5%							
417,00	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4					x			
	1	1	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4					x			
427,00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	OC	20%		x	x			
	0	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	Folh.	10%		x	x			
437,00	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	Cv	5%		x	x			
	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Folh.				x			
447,00	0	0	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3					x			
	2	2	2	5	9	9	9	9	9	9	9	9								
457,00																				
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C						INTERVALO C-D										
A - 383					Espessura total - 24,5m						Espessura total - 40,5m									
B - 394					Espessura arenito - 0						Area/Folhelho - 1,75									
B <sub>1</sub> - 405,5											IC <sub>1</sub> = 0									
C - 407											IC <sub>2</sub> = 0,35									
C <sub>1</sub> - 425,5																				
C <sub>2</sub> - 434																				
C <sub>3</sub> - 440																				
D - 447,5					INTERVALO C-E						INTERVALO C-C <sub>2</sub>									
D <sub>1</sub> - 450					Espessura total - 47m						Espessura total - 27m									
E - 454					Area/Folhelho - 2						Area/Folhelho - 2,4									
Cv - 427,8 (0,20m)					IC <sub>1</sub> = 0						IC <sub>1</sub> = 0									
					IC <sub>2</sub> = 2,95						IC <sub>2</sub> = 2									



## PROJETO CARVÃO

Minerias do Paraná S.A.

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo R-27 Correlação P-25 Camada Gula 49,50m Local Sapopema

PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C	INTERVALO C-D
	INTERVALO C-E	INTERVALO C-C <sub>2</sub>
A - 50,00	Espessura total - 33,00m	Espessura total - 27,00m
B <sub>0</sub> - 68,00	Espessura arenito - 0	Area/Polhelho - 2,6
B <sub>1</sub> - 80,00		IC <sub>1</sub> = 0
C - 82,00		IC <sub>2</sub> = 0,13
C <sub>1</sub> - 90,00		
C <sub>2</sub> - 97,00		
C <sub>3</sub> -100,00		
D -109,00		
D <sub>1</sub> -112,00	Espessura total - 42,00m	Espessura total - 15,00m
E -124,00	Area/Polhelho - 3,67	Area/Polhelho - 1,14
C <sub>v</sub> - 96,30 10cm	IC <sub>1</sub> = 0,09	IC <sub>1</sub> = 0
C <sub>v</sub> - 93,50 5cm	IC <sub>2</sub> = 0,17	IC <sub>2</sub> = 0

# PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Euro NF-08-PR Correlação NF-09 Camada Gula 143m Local Sapopema



# PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo CV-05 Correlação CV-03 Camada Gula 35m Local Curiúva

## PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo K-7 Correlação N-05 Camada Gula 52m Local Figueira

PROFOUNDIDADE	CONSTITUINTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS			
	PRINCIPAIS					MENORES						BOA	MÉD.	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO	CREME
	FOLHELHO	O	ARENITO GROSSO	5		SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6		CC - CALCAREO	DI - DOLOMITO	CV - CARVÃO	SS - SILEX			
87,80	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3							
	Cc	Cc	1	1	1	1	2	2	2	2							x
97,80	1	2	2	2	2	4	4	4	4	4							
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
107,80	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2		10%				x	
	Cv	Cv	2	2	9	9	9	9	9	9	Cv-18%	20%				x	
PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C										INTERVALO C-D						
A - 70,50	Espessura total - 27 m										Espessura total - 18,10m						
B <sub>0</sub> - 66,00	Espessura arenito - 14m										Areia/Folhelho - 7,5						
B <sub>1</sub> - 95,00											IC <sub>1</sub> = 0						
C - 97,50											IC <sub>2</sub> = 0,17						
C <sub>1</sub> - 100,00																	
C <sub>2</sub> - 101,00																	
C <sub>3</sub> - 112,00																	
D + E - 115,60	INTERVALO C-E										INTERVALO C-C <sub>2</sub>						
Cv - 112,50 (80 cm)	Espessura total - 18,10m										Espessura total - 3,50m						
	Areia/Folhelho - 0,2										IC <sub>1</sub> = 0						
	IC <sub>2</sub> = 0,25																

# PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Euro H-273 - Correlação H-275 - Comoda Guia 32,5m Local Tel.Borba

PROFOUNDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C	INTERVALO C-D
A - 32,50m	Espessura total - 28,00m	Espessura total - 34,50m
B <sub>0</sub> - 42,00m	Espessura Arenito - 6,4m	Areia/Folhelho - 0,91
C - 60,50		IC <sub>1</sub> = 0
C <sub>1</sub> - 83,50		IC <sub>2</sub> = 0
C <sub>2</sub> - 87,50		
C <sub>3</sub> - 91,50		
D - 95,00		
E -108,50	INTERVALO C-E	INTERVALO C-C <sub>2</sub>
	Espessura total - 49,00m	Espessura total - 27,00m
	Areia/Folhelho - 1,61	Areia/Folhelho - 0,92
	IC <sub>1</sub> = 0	IC <sub>1</sub> = 0
	IC <sub>2</sub> = 0	IC <sub>2</sub> = 0

# PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Euro Z-19 Correlação W-17 Comada Gula 181m Local

PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C	INTERVALO C-D
A = 160,50	Espessura total ~ 35,50m	Espessura total - 29,00m
B <sub>o</sub> = 188	Espessura arenito - 4,0m	Areia/Folhelho - 3,00
C = 196		IC <sub>1</sub> = 0,04
C <sub>1</sub> = 200,50		IC <sub>2</sub> = 0,04
C <sub>2</sub> = 208,00		
D = 225,00		
E = 231,50		
INTERVALO C-E	INTERVALO C-C <sub>2</sub>	
	Espessura total - 35,50m	Espessura total - 12,00m
	Areia/Folhelho - 3,80	Areia/Folhelho - 1,40
	IC <sub>1</sub> = 0,04	IC <sub>1</sub> = 0
	IC <sub>2</sub> = 0,04	IC <sub>2</sub> = 0

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**  
 Furo AA-11 Correlação CV-01 Comada Guia 144m Local Figueira

PROFOUNDIDADE	CONSTITUINTES											PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO		CORES DOS PELITOS				
	PRINCIPAIS						MENORES						BOA	MODERADA	MÉDIA	CINZA PRETO	CINZA CLARO	CREME	
	FOLHELHO	O ARENITO GROSSO	5	SILTITO	1 AREN. MUITO GROSSO	6	CC - CALCAREO	DI - DOLOMITO	Cv - CARVÃO	ex - SILEX									
191,00	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Folh.	15%			X				
	0	1	1	1	3	3	3	3	3	3	Folh.	15%			X				
201,00	0	1	3	3	3	3	3	3	3	3	Cv.	10%							
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3									
211,00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3						x			
	3	3	3	4	4	5	5	7	7	8					x				
221,00	3	4	4	5	6	6	7	7	7	7					x				
	2	8	8	8	9	9	9	9	9	9					x				
PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C											INTERVALO C-D							
A - 144	Espessura total - 39,0m											Espessura total - 27,5m							
B - 171,50	Espessura arenitos - 2,6m											Areia/Folhelho - 7,7 (?)							
-C - 183												IC <sub>1</sub> = 0							
C <sub>1</sub> - 191												IC <sub>2</sub> = 0							
C <sub>2</sub> - 194																			
D - 210,50																			
E - 220,50																			
Cv - 193,00 (0,30)	INTERVALO C-E											INTERVALO C-C <sub>2</sub>							
	Espessura total - 37,5 m											Espessura total - 9,0m							
	Areia/Folhelho - 8,3											Areia/Folhelho - 5							
	IC <sub>1</sub> = 1,8											IC <sub>1</sub> = 0							
	IC <sub>2</sub> = 2,90											IC <sub>2</sub> = 0							



## PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Euro H-103 Correlação H-106 Comoda Guia 95,00m Local Tel.Borba



## PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo 0-35 Correlação NF-05 Camada Gula 255,00m Local Sapopema

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo N-19 Correlação M-13 Camada Guia 73,00m Local Figueira

PROFOUNDADE	CONSTITUENTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS							
	PRINCIPAIS					MENORES						BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO CREME	CASTANHO MARRON				
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5		SILTITO	1	AREN.MUITO GROSSO	6		CC-CALCAREO	di -DOLOMITO	cv -CARVÃO	bx -SILEX							
65,00	1	1	1	2	2	2	2	2	2					x		x					
	1	1	1	2	2	2	2	2	2					x		xx					
75,00	2	2	2	2	2	2	2	2	2					x							
	2	2	2	2	2	2	2	2	2					x							
85,00	2	2	2	2	2	2	3	3	3					x							
	1	1	1	1	1	1	2	2	2					x	x						
95,00	1	1	1	1	1	1	1	2	2					x		x					
	9	9	9	9	9	-	-	-	-												
102,50																					
<hr/>																					
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C						INTERVALO C-D											
A - 29	B0 - 47	C - 65,5	C1 - 69,0	C2 - 73,5	C3 - 90,0	E - 100,0	D - 98,0	Espessura total- 36,50m Espessura Arenito - 15,6						Espessura total- 32,50m Área/Folhelho - 2,82 $IC_1 = 0$ $IC_2 = 0$							
								INTERVALO C-E						INTERVALO C-C2							
								Espessura total- 34,50m Área/Folhelho - 2,85 $IC_1 = 0$ $IC_2 = 0$						Espessura total- 8,00m Área/Folhelho - 2,20 $IC_1 = 0$ $IC_2 = 0$							

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**  
**Furo BB-25 Correlação CV-05 Camada Gula 35,00m Local Figueira**

PROFOUNDIDADE	CONSTITUINTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO		CORES DOS PELITOS					
	PRINCIPAIS					MENORES						AREN. (%)	BOA	MÉDIA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO	CASTANHO CREMÉ	CARRAM
	FOLHELHO	O ARENITO GROSSO	5	SILTITO	1 AREN. MUITO GROSSO	6	7	CC - CALCAREO	DI - DOLOMITO	CV - CARVÃO	9	ex - SILEX							
21,00																			
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2								
31,00	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2								x	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3								
41,00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3								
	Cc	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	Cc 10%							
51,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Cc 5%							
	Cc	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	Cc 10%							
61,00	Cc	Cc	Cc	Cc	1	1	1	1	1	1	1	Cc 40%							
	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4								
71,00	4	4	4	4	4	4	4	4	9	9									
<hr/>																			
PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C						INTERVALO C-D									
A - 35,50				Espessura total - 28,5m						Espessura total - 6,5m									
B <sub>0</sub> - 53,00				Espessura arenito - 10m						Areia/Folhelho - 12,8									
B <sub>1</sub> - 62,00										IC <sub>1</sub> = 0									
C - 64,00										IC <sub>2</sub> = 0,83									
C <sub>1</sub> - 70,00																			
Cv - 0																			
D+E-70,50m				INTERVALO C-E						INTERVALO C-C <sub>2</sub>									
				Espessura total - 6,4m						Espessura total - 6,4m									
				IC <sub>1</sub> - 12,8						IC <sub>1</sub> - 12,8									
				IC <sub>2</sub> - 12,8						IC <sub>2</sub> - 12,8									
				Areia/Folhelho - 0															

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo SN-5 Correlação P-3 Camada Gula 57,50m Local Figueira

PROFOUNDADE	CONSTITUINTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS									
	PRINCIPAIS					MENORES						BOA	MÉDERA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO	CREME						
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5	CC-CALCAREO	SILTITO	1	AREN.MUITO GROSSO	6	DI - DOLOMITO	AREN. MUITO FINO	2	CONGLOMERADO	7	CV - CARVÃO	ARENITO FINO	3	ARENITO CONGLOM.	8	SX - SILEX	ARENITO MÉDIO	4	LAMITO CONGLOM.
57,50																							
	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5									x				
67,50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									x				
	1	1	3	3	3	3	3	3	4	4							x		x				
77,50	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5													
	Cv	1	1	1	4	4	5	9	9	9						10%			x				
82,50																							
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS		INTERVALO A-C										INTERVALO C-D											
A - 22m C - C - 57,5 C <sub>1</sub> - 63 C <sub>2</sub> - 68 C <sub>3</sub> - 78 D - 79,5 E - 81,0 CV - 78 (0,25m)		Espessura total - 35,5m Espessura arenito - 18										Espessura total - 22m Área/Folhelho - 2,13 $IC_1 = 0$ $IC_2 = 0,82$											
		INTERVALO C-E										INTERVALO C-G <sub>2</sub>											
		Espessura total - 23,5m Área/Folhelho - 2,13 $IC_1 = 0$ $IC_2 = 0,84$										Espessura total - 10,5m Área/Folhelho - 1,1 $IC_1 = 0$ $IC_2 = 1$											

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo 1-MA-09-PR Correlação H-114 Camada Gula 98,00m Local Monte Alegre

PROFUNDIDADE	CONSTITUINTES											PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS									
	PRINCIPAIS					MENORES							BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO	CREME						
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	6		SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	CC - CALCAREO	AREN. MUITO FINO	2	CONGLOMERADO	7	d1 - DOLOMITO	ARENITO FINO	3	ARENITO CONGLOM.	8	cv - CARVÃO	ARENITO MÉDIO	4	LAMITO CONGLOM.	9
120,80	2	2	2	3	3	3	3	3	3															
	0	0	0	0	1	1	1	1	3	4	Cv-2%		40%				x							
130,80	3	3	3	3	3	4	4	4	4															
	1	1	1	1	3	3	3	4	4	4						x								
140,80	0	0	0	0	1	1	1	1	3	3	Cv-2%		40%			x								
	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	Folh. 1%													
150,80	1	1	3	3	3	3	3	3	3							x								
	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3														
160,80	2	2	2	2	2	3	3	3	3															
	2	2	2	3	3	9	9	9	9	9														
170,80																								
PROFUNDIDADE DOS INTERVALOS			INTERVALO A-C										INTERVALO C-D											
A - 088,00			Espessura total - 33,00m										Espessura total - 26,00m											
B - 094,00			Espessura arenito - 3,8										Área/Folhelho - 1,36											
B0- 100,50													IC <sub>1</sub> = 0											
B1- 118,00													IC <sub>2</sub> = 0,30											
C - 121,00																								
C <sub>1</sub> - 126,00																								
C <sub>2</sub> - 131,00																								
C <sub>3</sub> - 139,00			INTERVALO C-E										INTERVALO C-C <sub>E</sub>											
D - 147,00			Espessura total - 47,00m										Espessura total - 10,00m											
D <sub>1</sub> - 155,00			Area/Folhelho - 2,8										Área/Folhelho - 1,5											
E - 168,00			IC <sub>1</sub> = 0										IC <sub>1</sub> = 0											
CV- 129,50 (0,20m)			IC <sub>2</sub> = 0										IC <sub>2</sub> = 0,09											
CV-142,50 (0,10m)																								

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**  
**Furo SI-24 Correlação J-20 Camada Guia 65,00m Local Figueira**

PROFOUNDADE	CONSTITUINTES												PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS			
	PRINCIPAIS						MENORES							BOA	MODERADA	MÉ	CINZA PRETO	CINZA CLARO	CREME
	FOLHELHO	O	ARENITO GROSSO	5	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	DOL.	CC-CALCAREO	DOL.	DI - DOLOMITO	7	EV - CARVÃO	8	EX - SILEX	9	CASTANHO MARROM	
33,90	Cc	Cc	Cc	1	1	1	1	1	2	2	Cc-30%							X	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2									
43,90	Cc	Cc	2	2	2	2	2	2	2	2	Cc-20%							X	
	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2									
53,90	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2									
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Cc-5%								
63,90	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							/		
	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2									
73,90	Cc	Cc	Cc	1	1	1	1	1	1	1	Cc-30%							X	
	Cc	Cc	1	1	1	1	1	1	1	2	Cc-20%							X	
83,90	Cc	Cc	1	1	1	2	2	2	3	3	Cc-20%							X	
	Cc	Cc	Cc	Cc	1	1	1	1	2	2	Cc-40%							X	
93,90	Cc	Cc	Cc	1	1	1	1	1	1	1								X	
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							X		
103,90	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							X		
	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3							X		
113,90	Cc	Cv	1	1	1	1	1	1	1	9	Cv-5%	5%						X	
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C								INTERVALO C-D							
A - 65,00 C - 99,00 C <sub>1</sub> - 111,25 C <sub>2</sub> - 117,50 C <sub>3</sub> - 119 D - 119 E - 119 CV-117,50 (250m)				Espessura total - 34m Espessura arenito - 12m								Espessura total - 20m Área/Folhelho - 21,8 $IC_1 = 0$ $IC_2 = 0$							
				INTERVALO C-E								INTERVALO C-C <sub>2</sub>							
				Espessura total - 20m Área/Folhelho - 1,8 $IC_1 = 0$ $IC_2 = 0$								Espessura total - 18,5m Área/Folhelho - 1,8 $IC_1 = 0$ $IC_2 = 0$							

**PROJETO CARVÃO**

PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL  
 Furo SI-24 Correlação Camada Guia Local Figueira

PROFUNDIDADE	CONSTITUINTES			PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO		CORES DOS PELITOS	
	PRINCIPAIS		MENORES		AREN. (%)	BOA	MODERADA	MÁ
	FOLHELHO	O ARENITO GROSSO	5	CC-CALCAREO				CINZA CLARO
118,90	SILTITO	1 AREN. MUITO GROSSO	6	di - DOLOMITO				CREME
	AREN. MUITO FINO	2 CONGLOMERADO	7	cv - CARVÃO				CASTANHO
	ARENITO FINO	3 ARENITO CONGLOM.	8	sx - SILEX				MARRON
	ARENITO MÉDIO	4 LAMITO CONGLOM.	9					
PROFUNDIDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C			INTERVALO C-D				
	INTERVALO C-E			INTERVALO C-C <sub>2</sub>				

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**  
**Furo 60-01/75-PR Correlação NF-09 Camada Gula 199,00m Local Sapopema**

PROFOUNDADE	CONSTITUINTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO		CORES DOS PELITOS						
	PRINCIPAIS					MENORES						AREN. (%)	BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO CINZA CLARO CREME CASTANHO MARRON				
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5	CC-CALCAREO															
	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	DI - DOLOMITO															
	AREN. MUITO FINO	2	CONGLOMERADO	7	CV - CARVÃO															
	ARENITO FINO	3	ARENITO CONGLOM.	8	SK - SILEX															
	ARENITO MÉDIO	4	LAMITO CONGLOM.	9																
233,50	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Cv	6%			x					
	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5										
243,50	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5				x						
	1	1	3	3	4	4	5	5	6	7										
253,50	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2				x						
	1	1	1	1	1	1	1	2	2	9										
263,50																				
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS			INTERVALO A-C							INTERVALO C-D										
A - 208,00			Espessura total - 26m							Espessura total - 30m										
B0- 220,00			Espessura arenito - 3							Área/folhelho - 5,5										
B1- indif.										IC <sub>1</sub> = 0,044										
C - 234,00										IC <sub>2</sub> = 0,46										
C <sub>1</sub> - 251,00																				
C <sub>2</sub> - 255,00																				
C <sub>3</sub> - 258,00																				
D - 264,00																				
Cv- 252,20 (0,35m)			INTERVALO C-E							INTERVALO C-C <sub>2</sub>										
			Espessura total - 30m							Espessura total - 21m										
			Area/Folhelho - 3,14							Área/Folhelho - 5,4										
			IC <sub>1</sub> = 0,044							IC <sub>1</sub> = 0,052										
			IC <sub>2</sub> = 0,46							IC <sub>2</sub> = 1/2										

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**  
**Furo F-66 Correlação F-60 Camada Gula 292,50m Local Sapopema**

PROFOUNDADE	CONSTITUINTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS				
	PRINCIPAIS					MENORES						BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO	O CREME	
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5														
319,00	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4			X					
	0	1	1	1	2	2	4	4	5	5	Folh.	10%		X	X			
329,00	4	4	5	5	9	9	9	9	9	9		3%			X			
334,00																		
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C						INTERVALO C-D								
A - 292,50				Espessura total - 26,50m						Espessura total - 10,00m								
B <sub>0</sub> - 310,50				Espessura arenito - 2,6						Área/Folhelho - 4,00								
B <sub>1</sub> - 317,00										IC <sub>1</sub> = 0								
C - 319,00										IC <sub>2</sub> = 0,56								
C <sub>1</sub> - 324,00																		
D <sub>1</sub> - 325,50																		
E - 331,00																		
C <sub>3</sub> - 327,00				INTERVALO C-E						INTERVALO C-C <sub>2</sub>								
D <sub>1</sub> - 329,00				Espessura total - 12,00m						Espessura total - 6,50m								
				Area/Folhelho - 5,00						Área/Folhelho - 3,33								
				IC <sub>1</sub> = 0						IC <sub>1</sub> = 0								
				IC <sub>2</sub> = 0,65						IC <sub>2</sub> = 0,50								

## PROJETO CARVÃO

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

PROFOUNDIDADE	CONSTITUINTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)	CORES DOS PELITOS				
	PRINCIPAIS					MENORES							BOA	MODERADA	MÁ	PELITOS	
	FOLHELHO	O	ARENITO GROSSO	5		SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	CC-CALCAREO	DI - DOLOMITO	CV - CARVÃO	BX - BILEX	CINZA PRETO	CINZA CLARO	CREME	CASTANHO MARRON
100,20	1	2	2	2	2	2	2	2	2					X			
	0	0	0	1	1	2	2	2	2					X			X
110,20	Cc	Cc	1	1	1	1	1	1	1								
	Cc	Cc	Cc	1	1	1	3	3	3					X			
120,20	Cc	Cc	Cc	1	1	1	1	1	1								X
	Cc	Cc	Cc	Cc	Cc	Cc	Cc	Cc	1								X
130,20	0	0	Cc	Cc	Cc	Cc	Cc	Cc	1								X
	0	0	0	Cc	Cc	1	1	1	1	9	Cv		30%		/	X	
140,20																	
PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C						INTERVALO C-D							
A - 106,00				Espessura total - 0m						Espessura total - 7m							
B <sub>0</sub> - 125,00				Espessura arenito - 4						Area/Folhelho - 0							
C - 138,00										IC <sub>1</sub> = 0							
C <sub>1</sub> - 138,00										IC <sub>2</sub> = 0							
C <sub>2</sub> - 145,00																	
E - 145,00																	
Cv- 142,20 (20 cm)				INTERVALO C-E						INTERVALO C-C <sub>2</sub>							
				Espessura total - 7m						Espessura total - 7m							
				Area/Folhelho - 0						Area/Folhelho - 0							
				IC <sub>1</sub> = 0						IC <sub>1</sub> = 0							
				IC <sub>2</sub> = 0						IC <sub>2</sub> = 0							

# PROJETO CARVÃO

## PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL

Furo 1-MA-02-PR Correlação MA-11 Comada Gula 65,00m Local Monte Alegre

PROFOUNDADE	CONSTITUENTES												PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS							
	PRINCIPAIS						MENORES							BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO	CREME				
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	AREN. MUITO FINO	2	CONGLOMERADO	7	CC-CALCAREO	di - DOLOMITO	ARENITO FINO	3	ARENITO CONGLOM.	8	cv - CARVÃO	arenito MÉDIO	4	LAMITO CONGLOM.	9
72,00	1	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4							X				
	0	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	10%						X				
82,00	1	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5							X	X			
	1	1	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5							X				
92,00	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4											
	0	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	10%						X				
102,00	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4											
	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4											
112,00	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4							X				
	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4							X				
122,00	0	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	Cv.3%	10%									
	0	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3											
132,00	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3											
	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3											
142,00	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3											
	2	2	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9											
152,00																							
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS					INTERVALO A-C								INTERVALO C-D										
B <sub>0</sub> -	53,00					Espessura total - 30 (?)								Espessura total - 32m									
B <sub>1</sub> -	70,00					Espessura arenito -								Área/Folhelho - 3,92									
C -	72,50													IC <sub>1</sub> = 0									
C <sub>1</sub> -	78,00													IC <sub>2</sub> = 0,51									
C <sub>2</sub> -	82,50																						
C <sub>3</sub> -	86,00																						
D -	102,00																						
D <sub>1</sub> -	122,00					INTERVALO C-E								INTERVALO C-G <sub>2</sub>									
E -	148,00					Espessura total - 75,50m								Espessura total - 10m									
Cv-	0,20					Área/Folhelho - 9,13								Área/Folhelho - 3,75									
						IC <sub>1</sub> = 0								IC <sub>1</sub> = 0									
						IC <sub>2</sub> = 0,34								IC <sub>2</sub> = 0,27									

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**  
Furo CV-02 Correlação AA-11 Camada Guia 12m Local

PROFOUNDIDADE	CONSTITUENTES									PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS										
	PRINCIPAIS				MENORES						BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO CREME	CASTANHO MARRON							
	FOLHELHO	O	ARENITO GROSSO	5	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	AREN. MUITO FINO	2	CONGLOMERADO	7	ARENITO FINO	3	ARENITO CONGLOM.	8	ARENITO MÉDIO	4	LAMITO CONGLOM.	9	CC-CALCAREO	di-DOLOMITO	cv-CARVÃO
45,00	1	1	1	3	3	4	4	4	4	4													
50,00																							
<hr/>																							
PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS		INTERVALO A-C									INTERVALO C-D												
A - 12m		Espessura total - 33,0m									Espessura total - 5,0m												
B - 33,50		Espessura arenito - 4,8m									Areia/Folhelho - 2,33												
C - 45,00											$IC_1 = 0$												
C <sub>1</sub> - 48,00											$IC_2 = 0,7$												
C <sub>2</sub> -D-E- 50,00											<hr/>												
		INTERVALO C-E									INTERVALO C-C <sub>2</sub>												
		Espessura total- 5,0m									Espessura total - 5,0m												
		Areia/Folhelho - 2,33									$IC_1 = 0$												
		$IC_2 = 0,7$									$IC_2 = 0,7$												

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**  
 Furo CV-03 Correlação VC-05 Comada Gula 66,50m Local Curiúva

PROFOUNDIDADE	CONSTITUINTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS										
	PRINCIPAIS					MENORES						BOA	MODERADA	MA	CINZA PRETO	CINZA CLARO	CREME	CASTANHO MARROM						
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5	CC-CALCAREO	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	d1 - DOLOMITO	AREN. MUITO FINO	2	CONGLOMERADO	7	cv - CARVÃO	ARENITO FINO	3	ARENITO CONGLOM.	8	sk - SILEX	ARENITO MÉDIO	4	LAMITO CONGLOM.	9
66,50	0	1	1	1	1	5	5	5	5	5	Folhelho	10%			X									
	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5														
76,00	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5														
	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5														
86,00	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4														
91,00	4	4	4	4	4	9	9	9	9	9														
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C				INTERVALO C-D				INTERVALO C-E				INTERVALO C-C <sub>2</sub>								
A - 40	B <sub>1</sub> - 54,5	B <sub>2</sub> - 65,00	C - 66,50	C <sub>1</sub> - 70,00	C <sub>2</sub> - 71,30	C <sub>3</sub> - 87,00	D - 95,00	D <sub>1</sub> +E - 98,00	Espessura total - 26m Espessura arenito - 6,6m				Espessura total - 28,5m Areia/Folhelho - 9,0				IC <sub>1</sub> = 0 IC <sub>2</sub> = 0,92							
									IC <sub>1</sub> = 0 IC <sub>2</sub> = 0,85 Areia/Folhelho - 5				Espessura total - 31,5m				Espessura total - 4,80m IC <sub>1</sub> = 0 IC <sub>2</sub> = 1							



**PROJETO CARVÃO**

Munera do Paraná S.A.

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo SI-21 Correlação K-25/27 Camada Gula 226,00m Local Figueira

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo 1-MA-08-PI Correlação MA-2 Camada Gula ... 161,00m Local Monte Alegre.

PROFOUNDADE	CONSTITUINTES												PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO		CORES DOS PELITOS			
	PRINCIPAIS						MENORES							BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO	CREME
	FOLHTELHO	0 ARENITO GROSSO	5	SILTITO	1 AREN. MUITO GROSSO	6	CC-CALCAREO	AREN. MUITO FINO	2 CONGLOMERADO	7	DI - DOLOMITO	ARENITO FINO	3 ARENITO CONGLOM.	8	CV - CARVÃO	ARENITO MÉDIO	4 LAMITO CONGLOM.	9	EX - SILEX
186,50	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							X	
	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	Silt.carb.	25%					X	
196,50	0	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3							X	
	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3								
206,50	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3								
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3								
216,50	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		10%				X		
	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	9								
226,50	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9								
	2	2	2	2	9	9	9	9	9	9	9								
241,50																			
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C												INTERVALO C-D						
	A - 161,5	Espessura total - 25,50m												Espessura total - 20,50m					
	B0- 169	Espessura arenito - 4												Area/Folhelho - 2,15					
	B1- 183													$IC_1 = 0$					
	C - 186													$IC_2 = 0$					
	C1- 192																		
	C2- 192																		
	C3- 208,5																		
	F1- 208,5	INTERVALO C-E												INTERVALO C-C <sub>2</sub>					
	D - 212,5	Espessura total - 21,00m												Espessura total - 13m					
	E - 213	Area/Folhelho - 2,80												Areia/Folhelho - 1,6m					
	Cv-	$IC_1 = 0$												$IC_1 = 0$					
	(18,50 de diabásio)	$IC_2 = 0$												$IC_2 = 8,6$					

## PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo M-31 Correlação K-25/27 Comoda Gula 210m Local Sapopema

PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C	INTERVALO C-D
A - 210		
B -	Espessura total - 25,50m	Espessura total - 25,50m
B <sub>0</sub> - 222	Espessura arenito - 1,6	Area/Folhelho - 6,43
B <sub>1</sub> - 232		IC <sub>1</sub> = 0
C - 235,5		IC <sub>2</sub> = 0,13
C <sub>1</sub> - 253		
C <sub>2</sub> - 257,5		
C <sub>3</sub> -	INTERVALO C-E	INTERVALO C-C <sub>2</sub>
D - 261	Espessura total - 35,00m	Espessura total - 22,00m
D <sub>1</sub> - 266	Area/Folhelho - 6	Area/Folhelho - 10,75
E - 270,5	IC <sub>1</sub> = 0	IC <sub>1</sub> = 0
Cv- 255,4 (30cm)	IC <sub>2</sub> = 0,16	IC <sub>2</sub> = 0
261 (20cm)		
265,4 (20cm)		

## PROJETO CARVÃO

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**  
**Euro-W-37 Correlação F-66 Camada Gulo 298m Local Sapopema**

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo H-275 Correlação Camada Gula Local Tel. Borba

PROFOUNDIDADE	CONSTITUENTES										PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS			
	PRINCIPAIS					MENORES						BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO CREME	CASTANHO MARRON
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5		SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6		CC - CALCAREO		DI - DOLOMITO		CV - CARVÃO		SK - SILEX
61	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3							X
	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4							
71	1	1	1	1	3	4	4	5	5	5							X
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
81	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
91	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3							X
	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3							X
101	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
111	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
121	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
126	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3							X
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
136	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C						INTERVALO C-D							
				INTERVALO C-E						INTERVALO C-G							

## PROJETO CARVÃO

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**  
**Furo H-275 Correlação Camada Gula Local Tel. Barba**

PROFOUNDADE	CONSTITUINTES										PARTE	CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)	CORES DOS PELITOS						
	PRINCIPAIS					MENORES								CINZA PRETO	CINZA CLARO	CREME	CASTANHO MARRON			
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5			CC - CALCAREO													
	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6			DI - DOLOMITO													
146	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			BOA	MODERADA	MÁ					
156																				
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C										INTERVALO C-D									
A - 31,5	B <sub>0</sub> - 41,5	C - 61,0	C <sub>1</sub> - 73,5	C <sub>2</sub> - 76,0	C <sub>3</sub> - 95,0	D - 100,0	D <sub>1</sub> - 136,0	E - 150,0	Espessura total 30,5m			Espessura total - 39m								
									Espessura arenito - 12,8		Área/Folhelho -									
									IC <sub>1</sub> = 0		IC <sub>1</sub> = 0									
									IC <sub>2</sub> = 0,2		IC <sub>2</sub> = 0,2									
	INTERVALO C-E										INTERVALO C-C <sub>2</sub>									
												Espessura total - 89m								
									Área/Folhelho - 7		Espessura total - 15m									
									IC <sub>1</sub> = 0		Área/Folhelho -									
									IC <sub>2</sub> = 0,06		IC <sub>1</sub> = 0									
											IC <sub>2</sub> = 0,5									

# PROJETO CARVÃO

## PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL

Furo W-25 Correlação V-25 Camada Guia 32,00m Local Figueira

PROFOUNDADE	CONSTITUINTES												PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS			
	PRINCIPAIS						MENORES							BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO CREME	CASTANHO MARRON
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	CC-CALCAREO	aren.	d1 - DOLOMITO	cv - CARVÃO	sk - SILEX				CINZA PRETO	CINZA CLARO CREME	CASTANHO MARRON
68,50	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	Cv.38	38			X		
78,50	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4							
88,50	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4							
	2	2	2	2	3	3	4	4	4	9	9	9							
98,50	2	2	2	2	2	2	9	9	9	9	9	9							
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9							
108,50	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9							
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9							
118,50	2	2	2	2	5	5	9	9	9	9	9	9							
	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9							
128,50																			
PROFOUNDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C								INTERVALO C-D							
A - 35,00				Espessura total - 33,00m								Espessura total - 17,00m							
B - 38,00				Esp. arenitos - 5,0								Área/Folhelho - 15,50							
B <sub>0</sub> - 54,00												IC <sub>1</sub> = 0							
B <sub>1</sub> - 63,00												IC <sub>2</sub> = 0							
C - 68,00																			
C <sub>1</sub> - 77,50																			
C <sub>2</sub> - 78,50																			
C <sub>3</sub> - 78,50				INTERVALO C-E								INTERVALO C-E							
D - 85,00				Espessura total - 28,00m								Espessura total - 10,50m							
E - 96,00				Área/Folhelho - 28,50								Área/Folhelho - 9,00							
Cv- 78,00 - 10cm (topo)				IC <sub>1</sub> = 0								IC <sub>1</sub> = 0							
				IC <sub>2</sub> = 0,09								IC <sub>2</sub> = 0							

**PROJETO CARVÃO**

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**  
**Euro SF-13 Correlação NF-03 Camada Gula 186,00m Local Figueira**

PROFOUNDIDADE	CONSTITUENTES												PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS							
	PRINCIPAIS						MENORES							BOA	MÉDERA	MÁ	CINZA PRETO	O CREME					
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5	CC-CALCAREO	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	DI - DOLOMITO	AREN. MUITO FINO	2	CONGLOMERADO	7	EV - CARVÃO	ARENITO FINO	3	ARENITO CONGLOM.	8	EX - SILEX	ARENITO MÉDIO	4	LAMITO CONGLOM.
215,85	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3											
	Cc	0	1	1	2	2	2	2	2	2	Cc=10%		8%			X							
225,85	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	Cv		5%			X							
	2	2	2	2	3	9	9	9	9	9													
235,85																							
PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS				INTERVALO A-C						INTERVALO C-D													
A - 186				Espessura total - 30m						Espessura total - 13m													
B - 190,5				Espessura arenito - 13						Area/Folhelho - 3													
B0- 192										IC <sub>1</sub> = 0													
C - 216										IC <sub>2</sub> = 0													
C <sub>1</sub> - 221																							
C <sub>2</sub> - 223																							
C <sub>3</sub> - 227																							
D - 229																							
Cv- 229 (0,25m)										Espessura total - 17,5 m													
E - 233,5				INTERVALO C-E						Espessura total - 07m													
				Area/Folhelho - 3,4						Area/Folhelho - 0													
				IC <sub>1</sub> = 0						IC <sub>1</sub> = 0													
				IC <sub>2</sub> = 0						IC <sub>2</sub> = 0													

**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo H-16..... Correlação L-10... Camada Guia ...52D..... Local Figueira

PROFOUNDIDADE	CONSTITUENTES											PARTE CARBONOSA (%)	SELEÇÃO AREN. (%)		CORES DOS PELITOS							
	PRINCIPAIS					MENORES							BOA	MODERADA	MÁ	CINZA PRETO	CINZA CLARO CREME	CASTANHO MARRON				
	FOLHELHO	0	ARENITO GROSSO	5	SILTITO	1	AREN. MUITO GROSSO	6	AREN. MUITO FINO	2	CONGLOMERADO	7	DOL - DOLOMITO	ARENITO FINO	3	ARENITO CONGLON.	8	CV - CARVÃO	ARENITO MÉDIO	4	LAMITO CONGLOM.	9
50,20	Cc	Cc	Cc	Cc	2	2	2	2	2	2								X				
	Cc	Cc	Cc	1	1	1	1	1	1	1												
60,20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2								X				
70,20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2								X				
	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2								X				
80,20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2												
90,20	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3								X				
	M	M	M	M	1	1	1	1	1	1	Marga-50%											
100,20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
	1	9	9	9	9	9	9	9	9	9												
110,20																						

PROFOUNDIDADE DOS INTERVALOS	INTERVALO A-C						INTERVALO C-D					
	A - 64	B <sub>1</sub> -C-C <sub>1</sub> - 100	C <sub>2</sub> -C <sub>3</sub> -D-E- 106,5	Espessura total - 36,0m	Espessura arenito - 16,4		Espessura total - 6,5m	Área/Folhelho - 0	IC <sub>1</sub> = 0	IC <sub>2</sub> = 0		
INTERVALO C-E							INTERVALO C-C <sub>2</sub>					
	Espessura total - 6,5m	Área/Folhelho - 0	IC <sub>1</sub> = 0	IC <sub>2</sub> = 0			Espessura total - 6,5m	Área/Folhelho - 0	IC <sub>1</sub> = 0	IC <sub>2</sub> = 0		

## PROJETO CARVÃO

## **PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO E AVALIAÇÃO REGIONAL**

Furo SV-13 Correlação W-17 Camada Gula 8,5m Local Figueira