RI
123

Tombo 001947

CPRM

PROJETO CARVÃO NO RIO GRANDE DO SUL

SITUAÇÃO ATUAL DA PESQUISA DE CARVÃO NA REGIÃO GRAVATAÍ - TAQUARA E PROPOSTA PARA LOCAÇÃO DE NOVAS SONDAGENS.

I 99

ABRIL/77

I/2004

No atual estágio em que se encontram os trabalhos de pesquisa na bacia carbonífera de Gravataí, talvez seja útil fazer uma breve resenha dos passos que conduziram à descoberta de jazidas de carvão coqueificável, e examinar-se criticamente as concepções que levaram àquele resultado, descartando-se as que se comprovaram inexatas ou erradas.

Inicialmente deve-se dizer que as razões básicas que determinaram a escolha desta área como altamente preferencial dentro do Projeto Carvão no Rio Grande do Sul estão inteiramente confirmadas, ou seja, tal como previsto nos trabalhos apresentados no último Congresso de Geologia, interpretando regionalmente os parâmetros de evolução segundo o "rank" de nossas jazidas carboníferas, esta é a região com maiores probabilidades de ocorrer, como efetivamente ocorrem, camadas com carvão metalúrgico.

Este fato não implica em que não existam problemas a resolver sob este aspecto, inclusive alguns apontados nos próprios textos dos trabalhos acima mencionados, e outros refinamentos e modificações que o avanço nos dados e conhecimentos venha a impor. Contudo, o objetivo principal foi atingido e a validade como hipótese de trabalho está plenamente confirmada.

O furo inicialmente realizado na área 5CA-79-RS tal como o furo 5CA-25-RS, norte da jazida de Iruí, que foi locado com o espírito de verificar o ocorrência e o "rank" de camadas de carvão próximos da "cuesta" basáltica, mais precisamente em um vale entalhado nesta "cuesta", abriu perspectivas de uma e

norme bacia com carvão, que se estenderia desde as pequenas jazidas leste e oeste de Gravataí, já anteriormente conhecidas, e o referido furo 5CA-79-RS.

A análise físico-química da camada A_{79}, atravessada por esta sondagem, indicou tratar-se de carvão com baixa matéria volátil, FSI = 0, possivelmente um semiantracito na escala de "rank", fato facilmente explicável pela presença de corpo de diabásio a pequena distância vertical da camada, o que não contrariava, antes reforçava as previsões.

Foram reestudados os dados de pesquisa da bacia de Gravataí, especialmente os da bacia leste, que apresentava uma maior "abertura" de sua camada inferior no sentido norte nordeste. Ainda, tinha-se em mente um fato empírico em relação às jazidas e ocorrências de carvão no RS, qual seja, a de que pequenas ocorrências e jazidas confinadas muito próximas da borda da bacia, correspondiam à jazidas muito maiores no sentido do fundo da bacia. Exemplificando, Hulha Negra e Seival correspondentes a Candiota; Mina Alencastro e Butiá (céu aberto), à jazida do Leão; Arroio dos Ratos - Charqueadas; Iruí leste e oeste - jazida Iruí norte (revelada pelo furo 5CA-10-RS).

A relação principal é essencialmente a maior amplitude horizontal das jazidas situadas em proporções mais profundas da bacia. As espessuras e os teores de cinza tendem a ser maiores nas jazidas mais amplas, mas há exceções.

A bacia leste de Gravataí permitiu outras inferências, como a irregularida do embasamento, com uma "ilha" de ro

chas graníticas na própria cidade de Gravataí, e a pequena ocorrência de corpos de diabásio nos furos então realizados, embora abundantes em superfície, como mostravam os mapas geológicos.

Tinha-se fortes expectativas de que fosse verificada uma ligação física entre as camadas da bacia leste de Gravataí (particularmente a camada inferior, anexo 1) e as camadas atravessadas no furo 5CA-79-RS, mesmo que em algumas áreas com espessuras muito reduzidas. Este foi outro dos critérios de locação dos furos, especialmente daquele designado 5CA-82-RS.

Com este panorama projetou-se os furos de números 80 a 89, pioneiros, cobrindo-se uma grande área em forma de lente, com seus pontos de início na bacia leste de Gravataí, e final no furo 5CA-79-RS, sendo seis furos na porção sudoeste, onde a profundidade das camadas seria a menor, mais um furo, 5CA-88-RS, para se ter uma primeira idéia da possibilidade de ocorrências de carvão na enorme área coberta por sedimentos quaternários, entre as cidades de Gravataí e Osório.

Os furos 85 - 86 e 87 foram locados no vale do rio dos Sinos, fugindo-se do divisor de águas de sua margem esquerda, onde se perfuraria uma grande espessura de rochas estéreis, o que é parcialmente evitado com as cotas de superfície menores no assoalho do vale.

Tendo-se presentemente concluído esta série de furos, com exceção do 5CA-86-RS, e o acréscimo do 5CA-90-RS, locado posteriormente e já concluído, deve-se fazer a já mencionada reavaliação e traçar linhas de orientação para o prosseguimento

dos trabalhos, o que é mostrado a seguir, tratando-se individualmente os furos, para depois integrá-los regionalmente:

FÚRO 5CA-82-RS: - marcou a posição de um alto do embasamento cristalino, constituído por granitos grosseiros, - sem deposição da Formação Rio Bonito e, consequentemente, sem deposição de camadas de carvão. Este dado elimina a continuidade da jazida leste de Gravataí (camada inferior) no sentido nordeste, para o qual mostrava a sua melhor abertura. Provavelmente liga-se com o alto do embasamento aflorante exatamente na cidade de Gravataí. Portanto, esta pequena bacia anteriormente pesquisada tem poucas possibilidades de aumentar suas atuais dimensões.

FURO 5CA-83-RS: - também determina um alto do embasamento, com pequena espessura depositada da Formação Rio Bonito, e sem ocorrência de carvão.
Um fato notável é a constituição do embasamento: trata-se de uma rocha inequigranular, com matriz esverdeada, microcristalina, de dureza muito baixa, possivelmente composta por olivina, serpentina e talco, fenocristais de feldspato (?) rosa, anédricos. Ora predomina a matriz, ora os fenocristais. Aparece ainda um mineral de cor castanha clara e forma esférica, sob observação mesoscópica (com lupa de 12 au-

mentos), somente identificável ao microscópio. Está prevista a análise petrográfica desta rocha.

FURO 5CA-90-RS: - este furo apresenta características muito singulares quanto à litologia da Formação Rio Bonito, que é quase inteiramente representada por conglomerados e arenitos muito grossos, com o arcabouço formado em boa parte por feldspatos e algum quartzo, intercalações de lamitos avermelhados e esverdeados micáceos.
Isto indica deposição rápida a pequenas distâncias, por agente com competência alta. Tal fato só pode ser explicado por um gradiente alto, entre a fonte de material sedimentar e o local deste furo, ou seja, escarpas do embasamento, que poderiam ser escarpas de falha.
Em função disto, é totalmente negativo para carvão, constituindo em mais um limite para as jazidas leste e oeste de Gravataí.

FURO 5CA-89-RS: - a intrusão de corpo de diabásio, ocupando a maior parte da espessura da Formação Rio Bonito, e com sua base a 1,30 m do topo do embasamento, eliminou a possibilidade de encontrar-se camadas de carvão, das quais não são constatados nem resquícios identificáveis como tal. Entretanto, aparece um siltito argiloso de cor

creme, endurecido, entre o diabásio e o embasamento, que poderia representar as cinzas de uma camada de carvão cuja matéria orgânica foi inteiramente "queimada" pela alta temperatura produzida pela intrusão, com a consequente diminuição de volume. A posição do topo do embasamento indica certa elevação relativa, o que é confirmado pela pequena espessura da Formação Rio Bonito, mesmo levando-se em conta uma compressão e afinamento das camadas pela intrusão diabásica.

FURO 5CA-88-RS: - furo inteiramente negativo para carvão, como seria de esperar pela pequena espessura da Formação Rio Bonito e também da Formação Palermo. A fração grosseira é predominante na Formação Rio Bonito, o que indica ambiente com deposição rápida e gradiente um pouco mais elevado, desfavorável à acumulação de carvão. Sua posição geográfica limita as possibilidades de camadas de carvão contínuas por áreas extensas a leste da bacia de Gravataí, mas evidentemente está longe de eliminar esta região como propectável.

FURO 5CA-84-RS: - as litologias e a espessura da Formação Rio Bonito são favoráveis à presença de carvão, porém ocorre apenas uma camada com 0,45 m (A_{84}) e três leitos. Duas intrusões de diabásio, somando 8,20 m aproximadamente, estão localiza

das em nível próximo aos leitos superiores de carvão, afetando-os e muito provàvelmente destruindo-os parcialmente. Contudo uma correlação mais provável sugere que a camada A_{84} seja correspondente à B_{80}, inexistindo, se tal for correto, as camadas correspondentes às C_{80} e D_{80}, o que significaria a presença de uma borda da bacia de acumulação de carvão com decréscimo do número e espessura das camadas. O topo de seu embasamento indica um alto relativo, pouco pronunciado.

FURO 5CA-87-RS: - localizado no vale do rio dos Sinos, está portanto bastante distante do grupo de sondagem - da região de Gravataí. A inexistência de camadas de carvão e a pequena espessura da Formação Rio Bonito, mais a cota do embasamento, caracterizam-no como uma porção relativamente alta do embasamento, especialmente levando-se em conta que está muito mais para o interior da bacia que os furos anteriormente examinados.

FURO 5CA-85-RS: - outro dos furos do vale do rio dos Sinos, mostra uma série de pequenas camadas e leitos de carvão, com corpos de diabásio na Formação Rio Bonito afetando e possivelmente destruindo alguns destes.

Em si mesmo não apresenta maior interêsse eco-

nômico, servindo como indicação de possíveis acumulações maiores de carvão para nordeste (em direção ao 5CA-79-RS) e a sudeste, em direção ao 5CA-86-RS, atualmente em execução.

FURO 5CA-80-RS e FURO 5CA-81-RS: - estes são os furos de maior êxito até o momento neste Projeto, e que determinam a prioridade no prosseguimento da pesquisa nesta região. Para evitar confusões, chamar-se-á à jazida descoberta através deles, de bacia de Morungava, para diferenciá-la das bacias leste e oeste de Gravataí, anteriormente conhecidas. Estes furos já foram examinados - sob vários aspectos, e talvez seja conveniente repetir que a sua característica mais importante é o fato de serem carvões aglomerantes, com valores de FSI variando de 2,0 a 5,5, colocando-os em condições de fornecerem produtos coqueificáveis, de densidade econônica mais alta e muito carentes no país.

Alguns fatos importantes merecem ser assinalados em relação aos mesmos:

1 - A correlação entre as camadas encontradas em cada um é fortemente indicada por vários fatores, como sejam, posição relativa das camadas, espessuras, litologias associadas , comparação de análises físico-químicas. Isto dá uma boa margem de segurança de que as camadas sejam contínuas entre um e outro,

sendo bastante improvável, embora não impossível, que hajam problemas de afinamento ou desaparecimento de camadas na área intermediária.

2 - O furo 5CA-81-RS, mostra o topo do embasamento mais baixo 50 m que o do furo 5CA-80-RS, tendo tal desnível sido preenchido por litologias da Formação Itararé, de modo que, à época do início da deposição das turfeiras, havia uma peneplanização quase completa entre um e outro.

3 - A sul e sudeste há um fechamento da bacia de Morungava, e sua separação física da bacia leste de Gravataí, ao contrário do que se supunha à época em que foram propostos os furos. Tal fato é evidenciado pelos resultados dos furos 90 - 82 e 83, salvo uma improvável ligação passando entre o 82 e o 83, de qualquer modo com pequena largura. Por outro lado, fica comprovada a relação entre bacias menores na borda (bacia leste de Gravataí) - bacias maiores mais para o interior (bacia de Morungava).

4 - Os furos 84 e 89, se não são conclusivos, pelos fenômenos indicados quando de sua avaliação individual, oferecem poucas perspectivas de um grande desenvolvimento da bacia nos sentidos leste e nordeste.

5 - Áreas potencialmente mais favoráveis estão indicadas pelas aberturas para norte e oeste, onde estão sendo executados os furos 91 - 92 e 01. Além disto, a faixa intermediária entre os furos positivos e negativos ainda permanece muito indefinida, sendo necessários furos com equidistâncias progressi

vamente menores para delimitar as áreas de ocorrência econômica, medir as reservas e projetar-se a lavra. O furo 93, em execução, será um passo importante neste sentido, embora ainda da fase de equidistância aproximada de 4 km.

6 - Estimado de modo rápido e bastante conservador o que existe à mão, com resultados dos furos 80 e 81, pode-se efetuar os seguintes cálculos:

- Um retângulo de 7,5 x 2 km envolvendo os furos 80 e 81 indicaria 15 km^2 de área a minerar.

Supondo a continuidade das camadas entre ambos, o que é geològicamente muito provável, como já foi referido, ter-se-ia uma espessura média de 2,30 m na camada $D_{(80 - 81)}$, se esta fosse a única passível de ser minerada.

- Multiplicando 2,30 x 15.000.000 m^2 x 1,5 (peso específico) = 51,75 x 10^6 t de carvão "in situ". Isto seria suficiente para instalar pelo menos uma mina de médio a grande porte (de 1 a 2 x 10^6 t/ano de r.o.m.).

As recuperações de carvão metalúrgico, carvão vapor e estéril são muito difíceis de avaliar com alguma segurança, com os dados de análise disponíveis, sendo necessárias curvas de lavabilidade em diferentes granulometrias, o que só será obtido com maiores volumes de carvão testemunhado. Em termos gerais pode-se prever que seriam obtidos valores percentuais de carvão metalúrgico menores que os da camada Barro Branco, mas maiores em termos de produtividade por m^2 de área minerada. Se for possível lavrar outras camadas, o que é uma hipótese muito viável, os

índices de economicidade serão obviamente muito superiores.

Resta referir alguns aspectos de carater geral em relação ao condicionamento geológico da área:

Em bacias depositadas sobre plataformas estáveis, como é o caso, a paleotopografia de embasamento assume uma grande importância na deposição das camadas, especialmente as inferiores, que refletem mais diretamente as irregularidades, já que deve haver um momento em que o acúmulo de sedimentos neutraliza os efeitos do paleorrelevo. Tentativamente, este momento é tomado como a base da Formação Irati, por vários motivos, tais como a presença de calcários impuros (margas) nesta formação, sua grande distribuição horizontal, etc. Este "datum" tem sido grandemente utilizado nos trabalhos de geologia da Petrobrás.

No caso da bacia carbonífera de Morungava, este controle funciona razoàvelmente bem, separando os furos 80 e 81 dos demais, e deixando os furos 84 e 89 em posição intermediária, com os francamente negativos mostrando valores mais baixos. Usou-se as somas das espessuras das formações Rio Bonito e Palermo, excluindo os diabásios nelas introduzidos e a formação Itararé do furo 81. A maior incongruência está no fato de que o furo 80 mostra um valor menor do que o do furo 81, e na realidade possui maior espessura de carvão.

A paleotopografia do embasamento é um parâmetro de controle decisivo para a distribuição e a qualidade ("grade") das camadas de carvão mas não se pode interpretar mecânicamente esta afirmação. Se já é uma tarefa complexa e minuciosa, inter

pretar em detalhe as formas de relêvo atualmente expostas em áreas de escudos antigos, com seus vários ciclos tectônicos, metamórficos, etc... pode-se imaginar o grau de dificuldade quando há cobertura de várias dezenas e mesmo centenas de metros de sedimentos muito posteriores, com poucos pontos de controle. Contudo, é necessário fazer várias tentativas de interpretação que podem se revelar muito valiosas.

O primeiro fato que ressalta é a extrema suavidade das inclinações entre um furo e outro, e do mergulho regional da bacia, fato já conhecido em outras áreas de jazidas carboníferas. Assim, não é possível aplicar indistintamente a regra de: áreas altas - sem carvão; áreas baixas - com carvão. Observando os mapas e seções das bacias leste e oeste de Gravataí, com furos muito menos espaçados, verifica-se que áreas mais altas por vezes possuem mais carvão que outras adjacentes, mais baixas. (Anexos 1 - 2 - 3 e 4).

Acredita-se que mais que as cotas absolutas, importe a relação topográfica com as áreas adjacentes, ou seja, uma determinada locação de furo, mesmo atingindo o embasamento numa cota favorável à deposição de camadas de carvão, poderá não apresentá-las, se estiver próxima de áreas muito mais altas, com deposição rápida de sedimentos grosseiros, condições sabidamente desfavoráveis à formação de turfeiras. Um exemplo típico é o furo 5CA-90-RS, que já foi apresentado anteriormente. Por outro lado, áreas mais altas que as circundantes apresentam pequenas espessuras da Formação Rio Bonito e Palermo, impedindo a formação

de turfeiras que estejam situadas em cotas mais baixas. Há ainda o caso de pontos muito baixos que tenham sido preenchidos pela Formação Itararé , e estejam já peneplanizados à época da formação das turfeiras, como é o caso do furo 5CA-81-RS.

Numèricamente, foram feitas determinações de inclinação do embasamento entre os vários furos concluídos. O mergulho regional medido entre os furos da bacia de Morungava e o furo 5CA-79-RS, varia de 30' a 1°, ou seja, de 14,5 m/km a 17,5 m/km, no sentido nordeste. Assim, qualquer inclinação que fuja muito desta faixa entre dois furos deve apresentar problemas locais de irregularidade, e deve ser examinado com cuidado. Por exemplo, a inclinação entre a cota +40, de granito aflorante na cidade de Gravataí, e o embasamento do furo 5CA-90-RS é de 38,7 m/km (N2°15'), bem mais alto que o mergulho regional. No entanto, pelas características litológicas deste furo é possível supor que esta inclinação seja devida a uma escarpa, possivelmente de falha.

Evidentemente, ainda é necessário levar em conta a posição dos furos em relação à borda da bacia, e à direção em que se está medindo a inclinação, se mais aproximada da direção ou do sentido do mergulho do embasamento.

Deste modo, há vários critérios pelos quais se pode avaliar a influência do embasamento na deposição das camadas de carvão, além do exame puro e simples das cotas do topo do embasamento, quais sejam, resumidamente:

a - Espessuras das formações Rio Bonito e Rio Bo

nito + Palermo, excluindo os diabásios, nelas intrusivos;

b - Litologia da Formação Rio Bonito;

c - Existência da Formação Itararé, preenchendo - parcial ou totalmente baixos pronunciados do embasamento;

d - Medida dos valores de inclinação do embasamento e avaliação de seu significado em cada caso;

e - Variações de cotas do embasamento na linha da borda da bacia, e nos altos aflorantes como "ilhas" nas rochas sedimentares, (ex.:alto de Gravataí).

Outras maneiras mais refinadas seriam uma interpretação minuciosa de fácies sedimentares, pelo estudo dos testemunhos e com mapeamento muito detalhado de superfície, estudo petrográfico das rochas do embasamento e levantamentos geofísicos que poderiam fornecer a paleotopografia aproximada do embasamento.

Atualmente está se desenvolvendo um trabalho de geofísica experimental com métodos de eletroresistividade e magnetometria, exatamente com este objetivo, mais a possibilidade - de detectar-se corpos de diabásio e garndes falhamentos.

A área em estudo é a bacia de Morungava, para comprovar-se a viabilidade dos métodos em locais com algum controle

pelos furos já concluídos. Comprovada a eficácia da geofísica, poderá ser de enorme utilidade na região coberta por rochas quaternárias, onde qualquer tentativa diretamente por furos de sonda terá um caráter altamente aleatório, pois não se conhece a espessura da cobertura e nem a linha de contato em sub-superfície do embasamento com as formações Permianas.

O grande número de corpos de diabásio encontrado nos furos de sonda desta região, bem como aqueles já conhecidos em superfície, é um fenômeno geológico importante pelos seus aspectos negativos, já que tendem a englobar e destruir as camadas de carvão, quando penetrando no mesmo nível, ou modificar suas características físico-químicas, quando situadas abaixo, e em menor grau, acima das camadas de carvão. Diferentemente de outras áreas pesquisadas no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, os corpos de diabásio apresentam composição olivínica, mostrando-se - muito fraturadas e desagregáveis, (a olivina altera-se muito facilmente), causando isto muitos problemas operacionais de perfuração .

Para efeito de interpretação supõe-se que as intrusões somem-se às espessuras originais das unidades estratigráficas, embora saiba-se que haja uma certa compressão e diminuição de volume nas rochas abaixo e acima da intrusão, e ainda englobando de xenólitos das encaixantes pelo magma em movimento. Tais valores são muito difíceis de estimar, por dependerem de vários fatores, e imagina-se que não sejam grandes o suficiente para invalidar o princípio da diminuição das espessuras de diabásio no

cômputo da espessura da formação que se esteja examinando.

As faixas de alteração metamórfica das encaixantes são pequenas nas zonas de contato das intrusões, fato há muito conhecido dos geólogos que trabalham na bacia do Paraná.

Em termos regionais nota-se uma nítida preferência das intrusões concordantes pela Formação Iratí, e secundariamente pelas camadas de siltitos, folhelhos e carvão da Formação Rio Bonito.

Nesta área, infelizmente, a preferência até agora verificada acentua-se pelo intervalo da formação Rio Bonito, seja por apresentar zonas de fraqueza ao longo dos planos de acamadamento, seja porque algumas delas possam ser diques que atravessam várias unidades estratigráficas ao longo de planos de fratura.

Numèricamente, os corpos de diabásio estão assim distribuídos nas diversas formações:

F O R M A Ç Õ E S	Número de Corpos	Espessura Total (m)
Rio do Rasto	03	22,95
Estrada Nova	05	53,10
Iratí	12	248,85
Palermo	01	10,00
Rio Bonito	08	84,58

Quanto aos aspectos tectônicos, poucas afirmações podem ser feitas com a atual densidade de dados e o pequeno auxílio de evidências diretas que fornecem os testemunhos de sondagem ou de superfície em fotografias aéreas.

Não há dobramentos importantes que não associados a falhamentos ou ondulações das camadas de carvão por efeito deposicional ou suaves basculamentos posteriores.

Os falhamentos anteriores à deposição das rochas gonduânicas tiveram a sua influência no modelamento do relêvo em que se deu a sedimentação, mas é extremamente difícil determinar-se este efeito, que foi conjugado e mascarado por e com outros - processos, erosivos, deposicionais, etc... . Mais influentes devem ter sido os falhamentos antigos de caráter regional que permaneceram como zonas de fraqueza da crosta e foram reativados durante e/ou posteriormente à sedimentação, ao tempo em que se davam os movimentos epirogênicos ascendentes ou descendentes, lentos e de pequena amplitude relativa como é característico de plataformas estáveis como esta.

Tais falhamentos existem, como é comprovado pela grande falha do Leão, que põe em contato a Formação Rio Bonito - com rochas do escudo, e tem continuidade neste, demonstrando a sua pré-existência. Devem ser muito importantes tais falhamentos à época da formação das turfeiras, pelo menos por dois motivos:

a - propiciam o desenvolvimento de áreas baixas - circundantes em boa parte, por outras mais al

tas, mais protegidas e com menor aporte de clásticos;

b - se ativas durante a deposição, podem favorecer subsidências um pouco mais rápidas em relação ao conjunto da plataforma, com maiores espessuras e maior teor de vitrênio nas camadas de carvão, pelo soterramento mais rápido da matéria vegetal das turfeiras.

Isto é o que efetivamente ocorre com as camadas - de Leão-Butiá, considerados os carvões com melhores curvas de lavabilidade do Brasil, o que é um reflexo direto da concentração de lâminas de vitrênio nas camadas e mesmo a percentagem de fragmentos de vitrênio no carvão detrítico.

Na jazida de Morungava é possível que ocorra fenômeno semelhante, pois há uma percentagem de vitrênio, constatável na descrição mesoscópica das camadas e nas análises físico-químicas, que as colocam em posição de "grade" mais favorável que as bacias de Candiota, Iruí e Charqueadas, embora inferior às de Leão-Butiá.

Com uma direção mais provável leste-oeste, ao sul dos furos 91 - 81 e 83 e a norte do furo 82, é possível imaginar a existência de uma falha com bloco mais alto a sul, e escarpa possivelmente existente ainda hoje nas proximidades do furo 90. Não se deve esquecer que as inclinações medidas entre os diversos furos são muito suaves, mesmo no caso dos furos com muito menor espaçamento das bacias leste e oeste de Gravataí, ha

vendo necessidade de outros critérios que não unicamente as altitudes do topo do embasamento. Sendo assim julga-se prematuro orientar a pesquisa com base em indícios muito tênues e inseguros da existência de falhas controlando a deposição de camadas de carvão.

Com base nestas interpretações pode-se encaminhar as seguintes sugestões para o prosseguimento das pesquisas na área:

1 - Realizar dois furos nas bacias oeste e leste de Gravataí, para verificar a qualidade de seus carvões, especialmente ensaio de FSI, não realizado à época da pesquisa. Os furos seriam de pequena profundidade, menos de 150 m, e no caso de atenderem especificações para uso como carvão metalúrgico, poderiam propiciar abertura de minas de pequeno porte em prazo muito mais curto do que a jazida de Morungava, por já existirem furos com espaçamento entre 1 a 2 km e estarem sob cobertura muito menor.

2 - Estando a área potencial no sentido oeste e noroeste dos furos positivos, sugerimos como prioridade maior, 4 furos, a oeste do furo 90 e entre os furos 01 e 91, evitando avançar muito para norte, onde há necessidade de furos muito mais profundos, mais demorados e mais dispendiosos, seguindo o princípio de que deve-se tentar atingir primeiro o melhor de uma jazida.

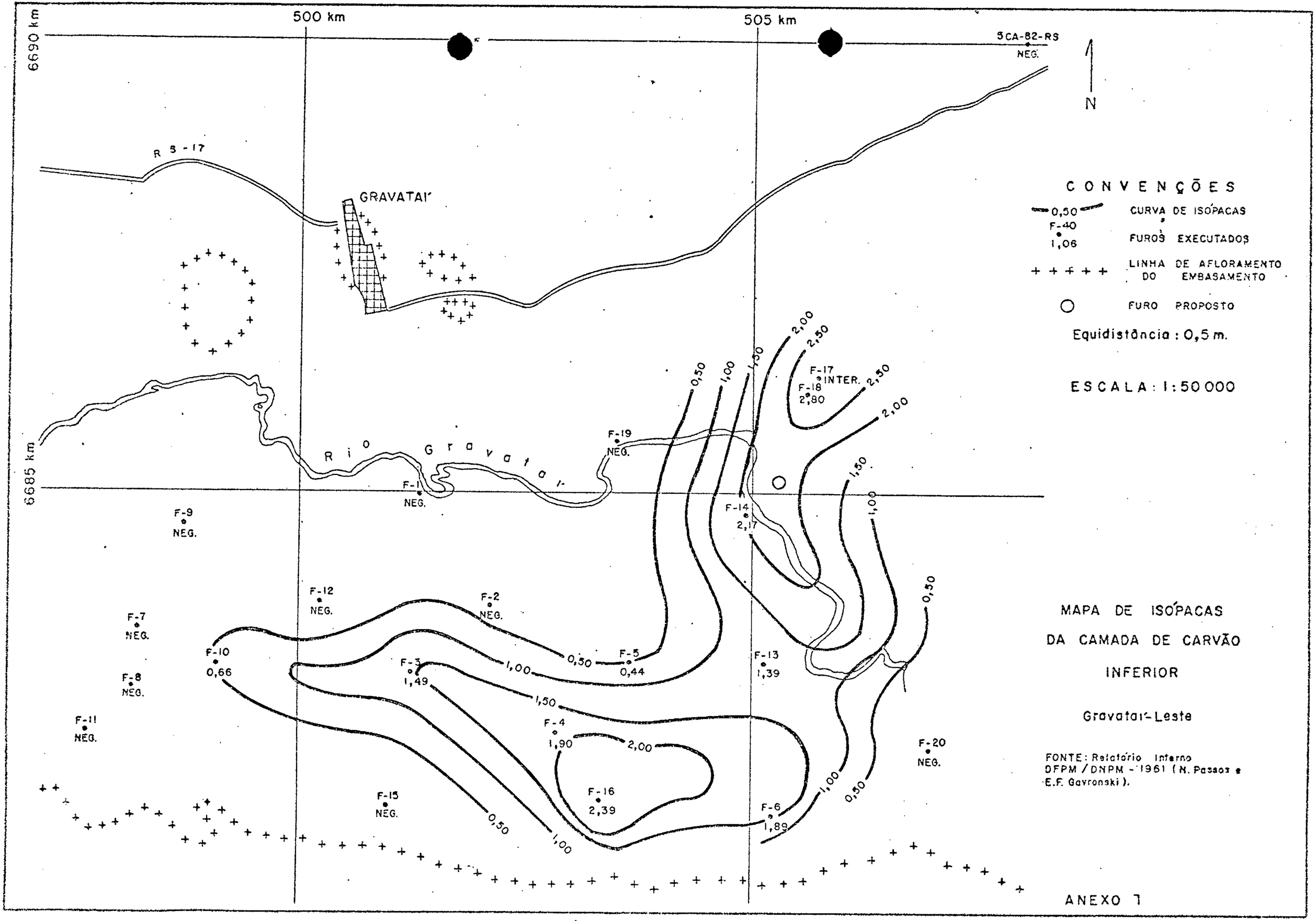
3 - Em segundo nível de prioridade sugerimos furos com equidistâncias de 2 km na área da jazida de Morungava ,

para conhecer melhor os seus parâmetros e abreviar prazos para que possa ser definida sua viabilidade como futura mina.

4 - A área de Gravataí e Osório, coberta por sedimentos do quaternário na sua maior parte e abrangendo mais de 500 km^2, é potencialmente favorável à jazidas de carvão metalúrgico. O furo 88, uma primeira tentativa de explorá-la, não foi exitosa. A sua grande extensão mostra a necessidade de serem realizados outros furos. Como atualmente desenvolvem-se levantamentos de geofísica experimental, é conveniente aguardar as respostas que tais trabalhos possam fornecer, inclusive de outros métodos que possam vir a ser testados (sísmica). Para uma avaliação global da área em foco seriam necessários cerca de 12 furos de sonda, iniciando-se preferencialmente pela porção norte. Devido à dependência da geofísica, deixa-se de sugerir as locações para estes furos, no momento.

- TABELA DE FUROS PROPOSTOS -

Escala de Prioridade	Coordenadas - UTM		Profundidade Prevista (m)	Observações
	N - S	E - W		
1	6694	501	360	-
1	6686,5	489	130	Cachoeirinha W
1	6685,1	505,3	130	Gravataí E
1	6698	494	400	-
1	6694	492	350	-
1	6694	498	350	-
-	SUB - TOTAL		1.720	-
2	6696	506	380	-
2	6696	508	420	-
2	6694	508	380	-
2	6694	512	400	-
2	6696	513	420	-
2	6696	504	380	-
2	6699	504	420	-
2	6699	508	420	-
-	SUB - TOTAL		3.220	-
-	TOTAL		4.940	-



Desenho: Jorge Heitor

485 km

490 km

6690 km

6685 km

FURO 5 CA-01-RS
8 km. A NORTE

F-37
NEG.

F-38
NEG.

F-36
0,20

N

RS - 17

F-28
NEG.

F-39
0,10

F-41
0,82

NITEROI

0,50

1,00

F-44
1,03

F-40
1,06

F-42
0,44

F-35
NEG.

CACHOEIRINHA

F-29
0,16

F-22
1,23

F-27
0,88

F-21
0,92

F-45
NEG.

F-25
NEG.

F-23 e 24
INTER.

Rio Gravataí

F-31
NEG.

F-30
NEG.

F-26
0,20

F-32
NEG.

F-34
NEG.

F-33
NEG.

CONVENÇÕES

0,50 — CURVA DE ISÓPACAS

F-40 1,06 — FUROS EXECUTADOS

+ + + + + — LINHA DE AFLORAMENTO DO EMBASAMENTO

○ — FURO PROPOSTO

Equidistância : 0,5 m.

ESCALA: 1:50 000

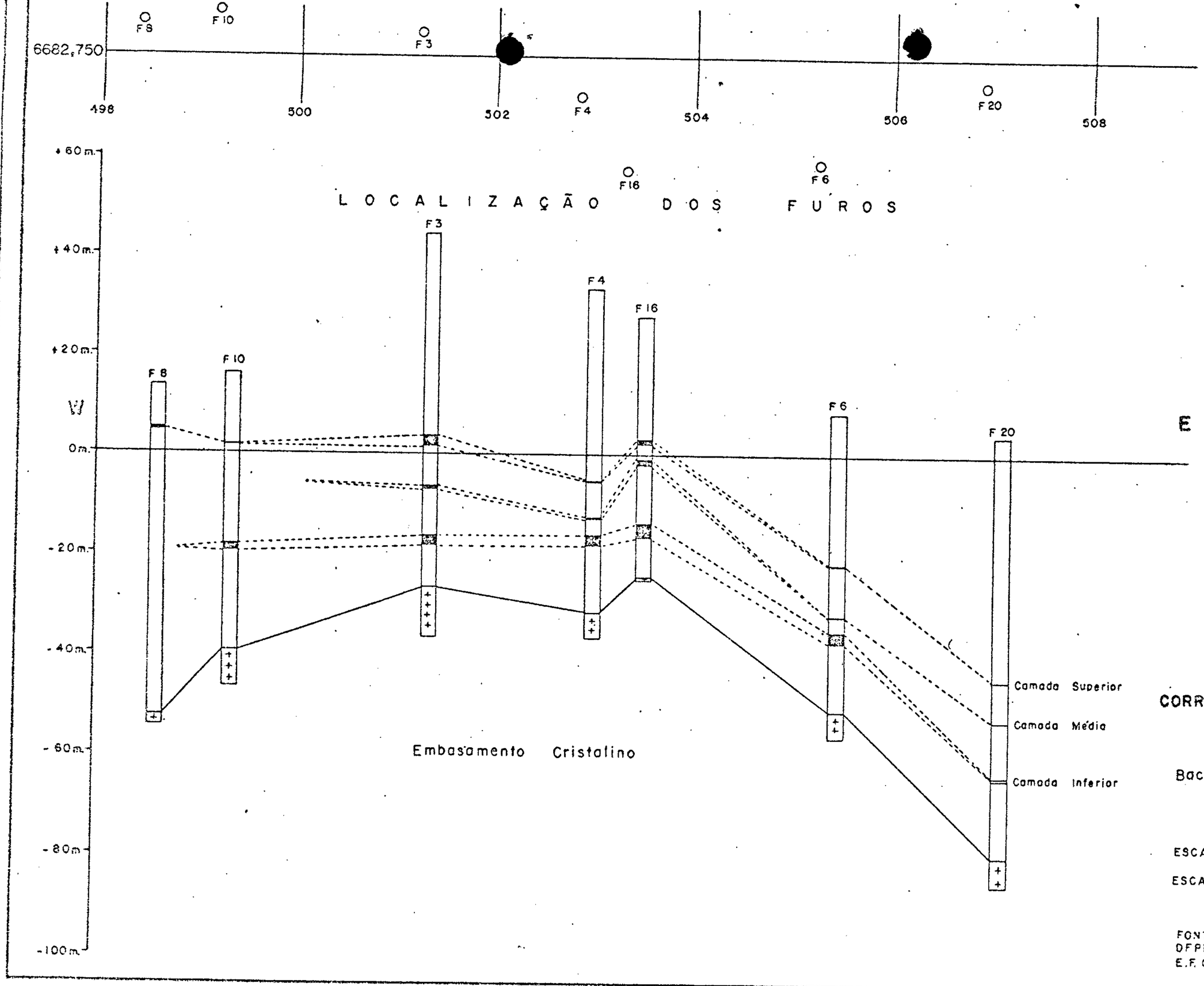
MAPA DE ISÓPACAS
DA CAMADA DE CARVÃO
SUPERIOR

Gravataí-Oeste

FONTE: Relatório Interno
DFPM / DNPM - 1961 (N. Passos e
E.F. Gavronski).

ANEXO 2

Desenh. Jorge Heitor



CORRELAÇÃO DE CAMADAS

Bacia de Gravataí - Leste

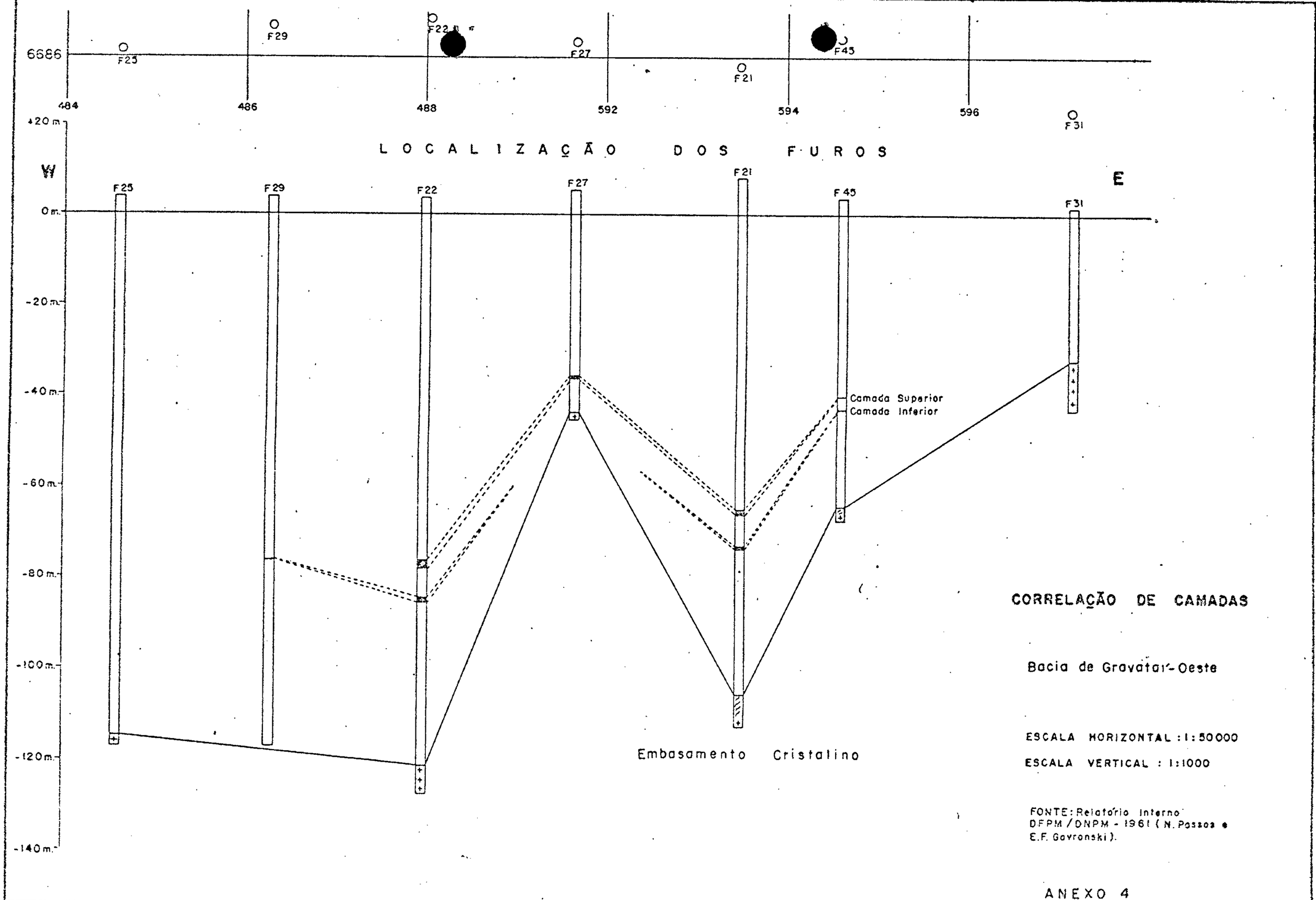
ESCALA HORIZONTAL : 1:50 000

ESCALA VERTICAL : 1:1000

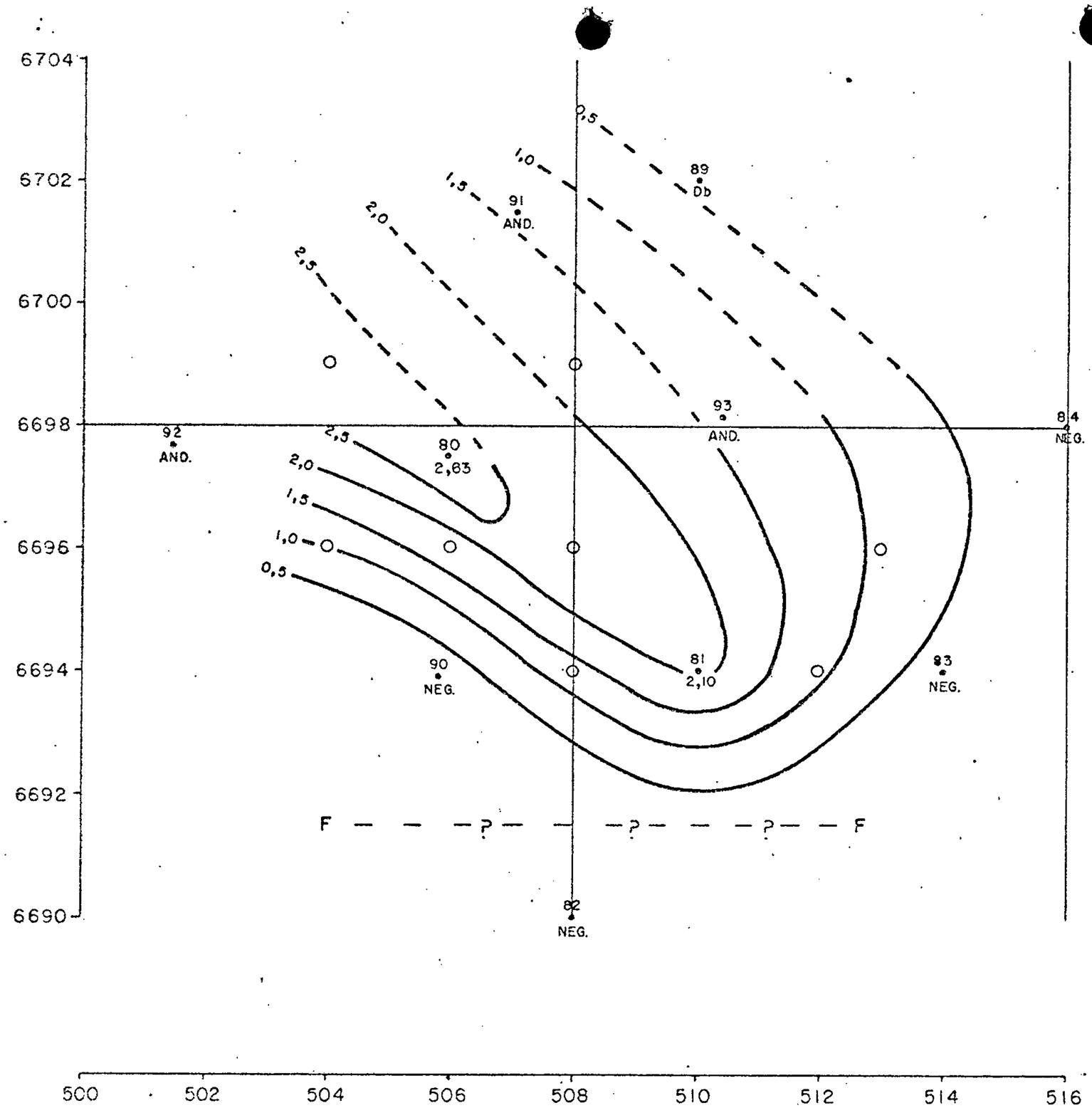
FONTE: Relatório Interno DFPM / DNPM - 1961 (N. Passos e E.F. Gavronski).

ANEXO 3

Detento: Jorge Aeitor



Desenho: Jorge Heitor



CONVENÇÕES

—1,0—	CURVA DE ISÓPACAS
81 • 2,10	FURO CONCLUÍDO OU FURO EM ANDAMENTO
○	FURO PROPOSTO
F--?--?--F	FALHA INFERIDA

Equidistância : 0,5 m.

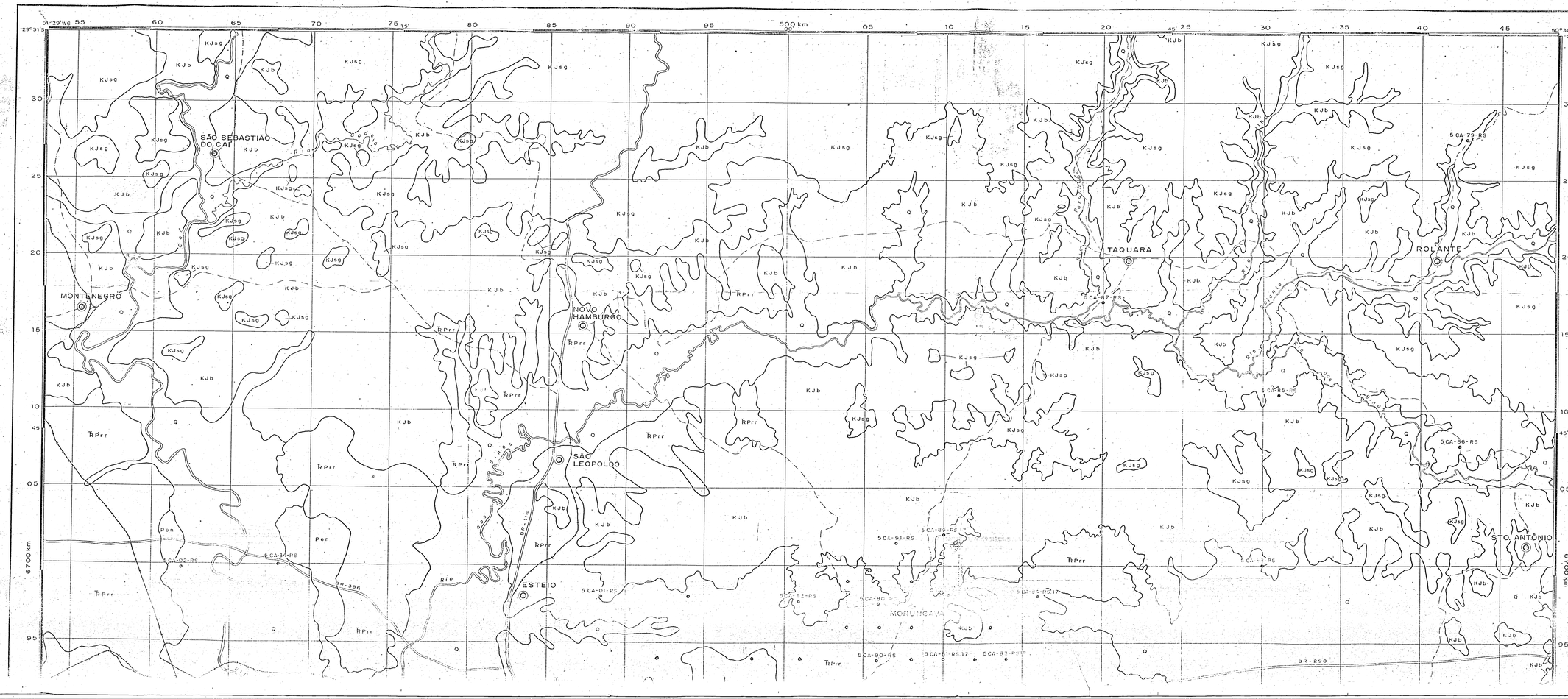
ESCALA : 1: 100000.

MAPA DE ISÓPACAS
DA CAMADA DE CARVÃO "D"

Bacia de Morungava

ANEXO 5

Desenho: Jorge Heitor



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

COLUNA ESTRATIGRÁFICA SIMPLIFICADA

PERÍODO	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	SIMBOLOGIA
QUATERNÁRIO	DEPÓSITOS SEM DENOMINAÇÃO	Q
TERCIÁRIO	FORMAÇÃO SANTA TECLA	Tst
CRETÁCEO/ JURÁSSICO	FORMAÇÃO SERRA GERAL	KJsg
	FORMAÇÃO BOTUCATU	KJb
TRIÁSSICO/ PERMIANO	FORMAÇÃO RIO DO RASTO	TRPrr
PERMIANO	FORMAÇÃO ESTRADA NOVA	Pen
	FORMAÇÃO IRATI	Pi
	FORMAÇÃO PALERMO	Pp
	FORMAÇÃO RIO BONITO	Prb
PERMIANO CARBONÍFERO	FORMAÇÃO ITARARÉ	PCi
ROCHAS PRÉ - GONDUÂNICAS		RPG

CONVENÇÕES GEOGRÁFICAS

- CAPITAL
- SEDE DE MUNICÍPIO
- POVOADO, VILA
- RODOVIA PRINCIPAL
- RODOVIA SECUNDÁRIA
- FERROVIA
- DRENAGEM
- LAGOA

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- CONTATO GEOLÓGICO