

20/10 - 04/11/84

ANAIIS DO XXXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, RIO DE JANEIRO, 1984

Vol. 2

COMPORTAMENTO FACIOLÓGICO DO INTERVALO QUE ENCERRA AS CAMADAS DE CARVÃO, NA REGIÃO DE CERQUILHO, SP

Jede Tadeu Nagels
José Otávio C. Consoni
NUCLEBRÁS - Escritório Regional de Curitiba

ABSTRACT

Since 1981, NUCLEBRÁS, researches the Tubarão Group in the State of São Paulo, in order to evaluate the uraniferous potential of carbonaceous sediments in the Sedimentary Basin of Paraná.

This work deals with geological information of the Cerquilho area, where the faciological and structural characterization of the coal seams were detected, and the main targets for uranium concentration were identified.

The uraniferous anomalies are controlled by fluvial channels cutting coal seams, with periglacial influence.

I. INTRODUÇÃO

As Empresas Nucleares S/A., NUCLEBRÁS, desde 1981 vem pesquisando o Grupo Tubarão no Estado de São Paulo, através dos Projetos Sorocaba - Reconhecimento Geológico e Cerquilho - Síntese Geológica buscando avaliar o potencial uranífero das formações carbonosas da borda da Bacia Sedimentar do Paraná.

Dentro deste programa de investigações, apresenta-se neste trabalho os resultados obtidos na região de Cerquilho, onde voltou-se à compreensão do comportamento faciológico e estrutural do intervalo que encerra as camadas de carvão, reunindo parâmetros que permitam a identificação de alvos promissores.

Os estudos estiveram calcados em levantamentos de campo, na análise morfoestrutural a partir de imagens aéreas, e na interpretação de perfis de sondagens.

II. METODOLOGIA

Alçada as observações de campo lançou-se mão de dois métodos de trabalho que são a análise morfoestrutural sobre imagens aéreas, fotografias e o estudo de perfis de sondagens.

Utilizando-se imagens aéreas foram elaboradas cartas de lineamentos e lineações em imagens de radar e mapas de formas de drenagens, relacionando-as às estruturas.

o estudo do comportamento faciológico da região de Cerquilha esteve apoiado na interpretação de seções estruturais, elaboradas a partir de sondagens executadas pela Companhia de Recursos Minerais, nos Projetos Carvão 1975 e Carvão Energético 1980, enquanto os dados de superfície foram obtidos durante a realização do Projeto Sorocaba, NUCLEBRÁS, 1982.

III. GEOLOGIA REGIONAL

Cerquilha está situada na borda sudeste da Bacia Sedimentar do Paraná, no Estado de São Paulo, acompanhando a faixa de exposição dos sedimentos que constituem o Grupo Tubarão e com menor expressão o Grupo Passa Dois, além de rochas intrusivas básicas mesozóicas (Figura 1).

O Tubarão acha-se dividido em dois ciclos, o inferior portador de rochas de origem glacial denominado Formação Itararé e o ciclo superior pós-glacial, Formação Tatuí.

O Grupo Passa Dois tem sua distribuição restrita a porção oeste da região de Cerquilha, não tendo sido objeto de estudo neste trabalho. O Grupo é constituído pelas formações Irati e Estrada Nova.

Os corpos das rochas intrusivas básicas ocorrem sob a forma de diques e soleiras e o termo litológico mais comum é o diabásio.

IV. IMAGENS AÉREAS

A carta resultante das interpretações radargráficas da região de Cerquilha mostram que os lineamentos se orientam segundo duas direções preferenciais. A direção N30°E, reflexo da estruturação do substrato pré-cambriano e a N30°W, correspondente ao fraturamento que antecedeu ao vulcanismo Juro-Cretácico, tendo sido em parte seu conduto.

Os mapas de drenagem, relevo e estruturas refletem uma grande variação de padrões, representando a grande variedade de litofácies envolvidas e o grau de estruturação relativamente alto a que foi submetido o substrato. Esses mesmos mapas mostram que os fatores litológicos que predominaram na evolução regional do relevo, estão na área marcados por fatores deformacionais. O controle das cristas assimétricas sofre influência da estruturação tectônica, de traçado linear, que perturbando as disposições normais das litofácies em homoclinais suaves, gerou cristas assimétricas descontínuas dispostas em duas direções preferenciais, NE e NW. Os suaves mergulhos foram preservados embora apareçam lado a lado em sentidos divergentes.

V. GEOLOGIA DA ÁREA DE CERQUILHO

Estratigraficamente a região de Cerquilha se posiciona no intervalo que compreende a parte superior da Formação Itararé e basal da Formação Tatuí. Neste intervalo ocorre uma grande diversidade de litologias em estreito relacionamento, compondo um quadro de rápidas variações laterais das fácies envolvidas.

A interpretação do conjunto de dados possibilitou separar 4 Unidades, compostas de litofácies representativas de sedimentação ocorrida em ambientes definidos e que permitem esclarecer a sequência evolutiva da área, conforme aparece nas Seções A-A', B-B', C-C' (Figuras 2 e 3).

A Unidade A ocorre nas porções inferiores da coluna estudada, preferencialmente, abaixo da Unidade C e intercalada com a Unidade B. É caracterizada por espessos pacotes onde se alternam siltitos e arenitos finos de cor acinzentada clara, de boa seleção, e pouca matriz. Passagens de rochas carbonatadas e níveis conglomeráticos podem ocorrer.

As estruturas sedimentares mais frequentes são as marcas de ondas, as estratificações cruzadas planares e acanaladas de pequeno porte e baixo ângulo, bioturbações, dobras convolutas e estratos conturbados.

Os sedimentos desta Unidade são interpretados como depósitos de frente deltaica, com fácies de planície de marés, barras de desembocadura, barreiras e baías interlobos.

A Unidade B representa fases sob predomínio de condições glaciais. Ocorre intercalada nas Unidades A e C e ausente na D. Acha-se representada por diamictitos de matriz lamítica e/ou arenosa, arenitos e lamitos conglomeráticos e ritmitos. As estruturas comuns são a maciça, plano-paralela, rítmica, além das deformacionais, laminações contorcidas, camadas dobradas e truncadas e marcas de sobrecarga.

Estes sedimentos correspondem ao produto de pulsações glaciais por meio de lobos, retrabalhados ou não em diferentes sítios deposicionais.

A Unidade C se distribui por toda a área pesquisada, ocorre entre as Unidades A e D e inclui intercalações da Unidade B.

A Unidade C é composta por arenitos finos, médios, siltitos, argilitos, argilitos carbonosos, carvões e níveis carbonáticos. As estruturas sedimentares representativas são as cruzadas planares e acanaladas de pequeno porte e baixo ângulo e as laminações plano-paralelas, paralela ondulada e ondulada cruzada. Presença frequente de restos vegetais e concreções piritosas. Estas litologias relacionam-se a uma planície deltaica constituindo depósitos de distributários e baixios interdistributários.

Associa-se a seqüência arenosa variando de grosseira a fina textural e mineralogicamente imatura com níveis conglomeráticos, portanto estratificada cruzada acanalada, diminuição granulométrica ascendente e contatos basais erosivos constituindo-se em depósitos de canais fluviais.

A Unidade D se distribui por toda a área e recobre as unidades antecedentes, sendo caracterizada pela persistência lateral de siltitos, arenitos finos e intercalações de calcários. Estas litologias de cores marron-avermelhadas, ora esverdeadas possuem como principais estruturas a bioturbação e as laminações plano-paralelas e paralela ondulada. Nesta Unidade não são encontradas quaisquer evidências das condições glaciais, parenteada pela ausência da Unidade B.

A deposição destes sedimentos se deu numa extensa plataforma rasa.

VI. EVOLUÇÃO PALEOAMBIENTAL

Na interpretação da seqüência evolutiva da sedimentação na região de Cerquilho obteve-se bons resultados, quando se subtraiu da coluna, sedimentos de origem glacial e seus produtos diretos, frutos de retrabalhamento. Deste modo, foi possível reconhecer a sucessão paleoambiental e os efeitos dos episódios glaciais sobre esta seqüência "normal".

Os sedimentos que compõem a base do intervalo estudado, constituem uma frente deltaica onde coexistem fácies de planície de marés, associadas a barras de desembocadura, barreiras e baías interlobos (Unidade A), que foram recobertas pela progradação de distributários deltaicos e baixios interlobos com mangues costeiros e lagunas, constituindo uma planície deltaica. Nesta ambiência aparecem ainda canais fluviais de alta competência, que truncando os sedimentos da planície, atingem a linha de costa.

A presença destes canais fluviais é explicada pelas extensões reduzidas que separavam a área fonte da linha de costa, fazendo com que características de planície aluvial existissem sobre a planície deltaica (Unidade C).

Interrompendo a sedimentação da planície deltaica afluíam periodicamente lobos glaciais, os quais avançam sobre ela interceptando e doando seus sedimentos semi-consolidados (Fig.4) e trazendo consigo

grande quantidade de detritos, que ao atingirem a costa, provocavam movimentos de massa na frente deltaica (Unidade B).

Após término da deposição de cada pacote tilítico, quando da reinstalação da planície deltaica, os canais fluviais, mais ativos por conduzirem água de degelo, erodiam os sedimentos glaciais gerando depósitos de retrabalhamento, comuns na área.

A sequência culmina com a transgressão da linha de costa e deposição de fácies pelito-carbonática numa extensa plataforma marinha rasa, que re cobrindo as unidades anteriores, demarca o fim dos eventos climáticos glaciais (Unidade D).

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As correlações estratigráficas permitiram esboçar a evolução da paleogeografia da área de Carquilha e as fácies nela envolvidas, definindo a ambiência na qual foram geradas as camadas carbonosas. Das quatro unidades individualizadas neste trabalho, a Unidade C, portadora do carvão, representa o registro de uma fase entre os domínios continental e marinho pelo qual passou a Bacia do Paraná, no final dos tempos Itararé, antes da deposição das camadas transgressivas do Tatuí.

As anomalias uraníferas estão relacionadas a interação dos processos sedimentares das Unidades B e C, gerando ambiência propícia a retenção de depósitos metálicos. Os teores encontrados em superfície embora modestos, máximo de 200 ppm de U_3O_8 , registram a percolação de soluções mineralizantes. A perfilação gama das sondagens apontam alguns valores entre 300 a 400 cps, diretamente relacionados a pelitos carbonosos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- ABOARRAGE, A.M., JORGE, A.M. - 1981 - Projeto Carvão Energético do Estado de São Paulo - Rel. Final - Convênio DNPM-CPRM.
- ALMEIDA, P.F.M. de - 1982 - Síntese sobre a Tectônica da Bacia do Paraná - III Simpósio Regional de Geologia, SBG, Curitiba, 12 - 15 Nov. Conferência de Abertura.
- ALONSO, M.T.A. - 1977 - Geologia do Brasil, V.3, Região Sudeste, IBGE, Rio de Janeiro.
- ARAÚJO, L. de - 1963 - Missão Bauru 616-B, CNEN - Relatório Final.
- BARBOSA, O. de ALMEIDA, P.F.M. de - 1949 - A Série Tubarão na Bacia do Rio Tietê, SP. - Notas Preliminares. Boletim Div. Geol. Min., Rio de Janeiro, DNPM, nº 48:1-16.
- CABRAL, Jr., M. et alii - 1983 - Prospecção Regional de Carvão Mineral na Região de Taquarituba - Itaporanga, SP. Relatório 17. 727, IPT São Paulo.
- CIANTETELLI, Jr., et alii - 1983 - Avaliação Preliminar das Ocorrências de Carvão Mineral na Região de Buri-Itapeva, SP - Relatório 17.356, IPT, São Paulo.
- DNPM-CPRM - 1976 - Relatório Integrado dos Projetos: Carvão no Extremo Norte de Santa Catarina, Carvão no Paraná e Carvão no Estado de São Paulo, V.1.
- I.P.T. - 1981 - Estudos Preliminares sobre as Possibilidades Geológicas do Carvão no Estado de São Paulo - Rel. 15.890, São Paulo, SP.
- I.P.T. - 1981 - Mapa Geológico do Estado de São Paulo, 1:500.000. São Paulo, SP.

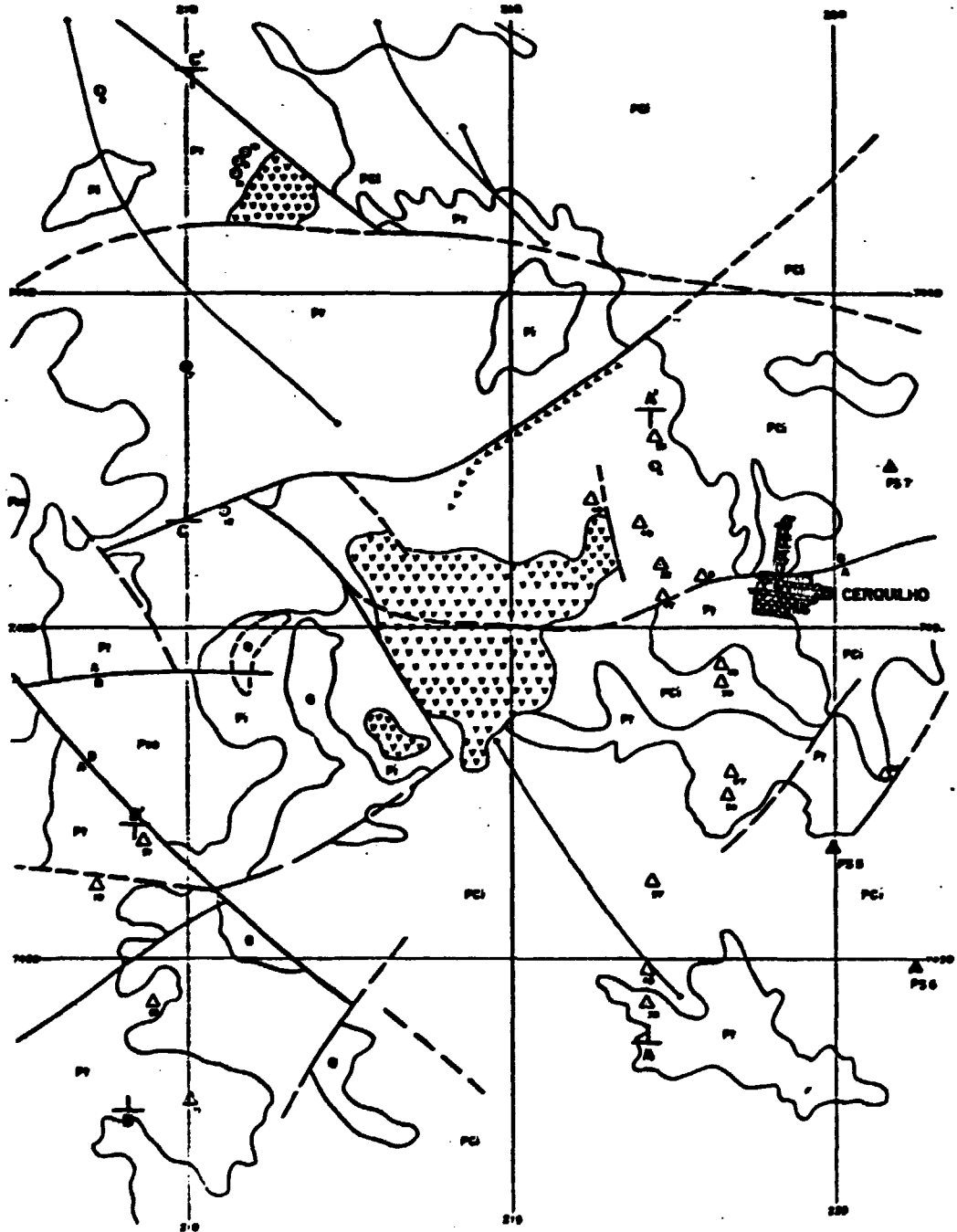
- LANDIM, P.M.B. et alii - 1974 - Avaliação Preliminar da Evolução Geotectônica das Bacias Intracratônicas Brasileiras-Anais do XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia, SBG, Porto Alegre, RS.
- PIERSON, C.T., et alii - 1956 - Reconhecimento nas Localidades de Ocorrências de Carvão no Estado de São Paulo - Relatório - IUBS nº 25, PCCRUB - CEM - Rio de Janeiro, RJ.
- SAAD, A.R. - 1977 - Estratigrafia do Subgrupo Itaparé no Centro e Sul do Estado de São Paulo - Dissertação de Mestrado IG-USP São Paulo - SP.
- SOARES, P.C., et alii - 1975 - Estudo Geológico da Parte Superior do Subgrupo Itaparé e Formação Tatuí - Região de Tietê. Convênio - CEM- F.F.C.L.R.C.- Rio Claro, SP.
- SOARES, P.C., et alii - 1981 - Aplicação da Análise Morfoestrutural em Semi-Detalhe com Fotos Aéreas na Bacia do Paraná. III Simpósio Regional de Geologia, SBG, Curitiba, PR.
- WASHBURN, E.W. - 1930 - Petroleum Geology of State São Paulo. Boletim da Comissão Geográfica e Geológica, São Paulo (22)- 282 p.

RELATÓRIOS INTERIOS:

- Projeto Irati - Mapeamento Geológico - 1981 - Relatório Final - SUPPM ECUR.PM.
- Projeto Sorocaba - Reconhecimento Geológico - 1982 - Relatório de Fase SUPPM - ECUR.PM
- Projeto Cerquilha - Síntese Geológica - 1984 - Relatório de Fase -SUPPM ECUR.PM.

MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA DE CERQUILHO

FIGURA 1



COLUNA ESTRATIGRÁFICA

- Q QUATERNÁRIO
- Pca Fm BERRAS ALTA
- P Fm IRATI
- Pt Fm TATUI
- Pc Fm ITARARE

CONVENÇÕES

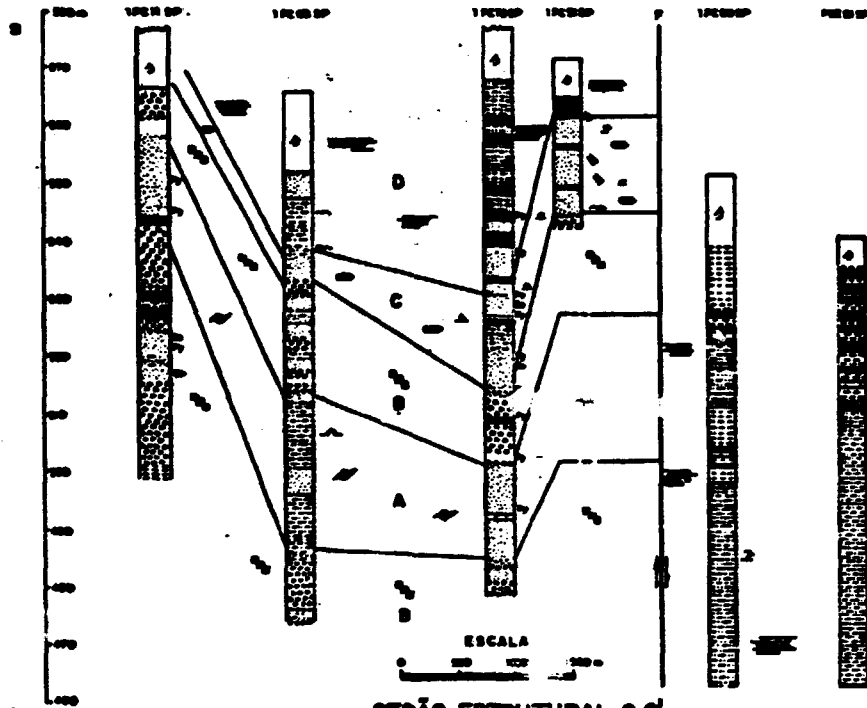
- CONTATO DEFINIDO
- - - CONTATO APROXIMADO
- - - - - FAULTA NORMAL
- DIQUE DE DIABÁSIO
- ▨ SOLEIRA DE DIABÁSIO

- △ FUROS DO PROJETO CARVÃO 1974/75
- FUROS DO PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO 1980
- ▲ ANOMALIAS RADIOMÉTRICAS
- PONTE PROJETO CARVÃO ENERGÉTICO NO ESTUDO DE SÃO PAULO-1980 C.P.R.M.

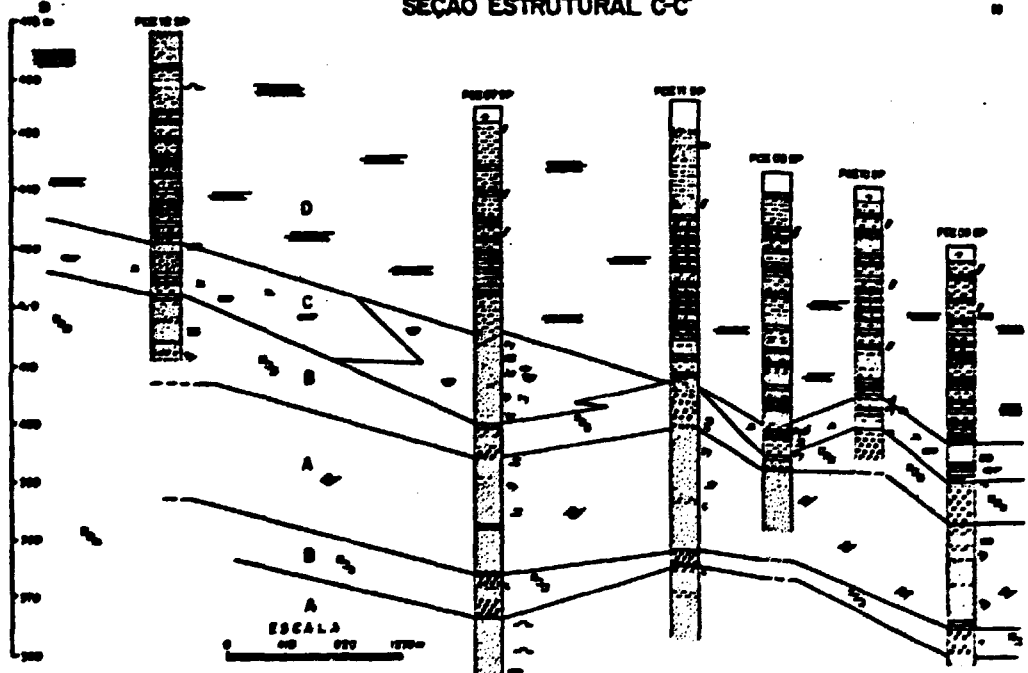
ESCALA GRÁFICA
 0 1 2 KM
 1:50.000

SEÇÃO ESTRUTURAL B-B'

FIGURA 3



SEÇÃO ESTRUTURAL C-C'



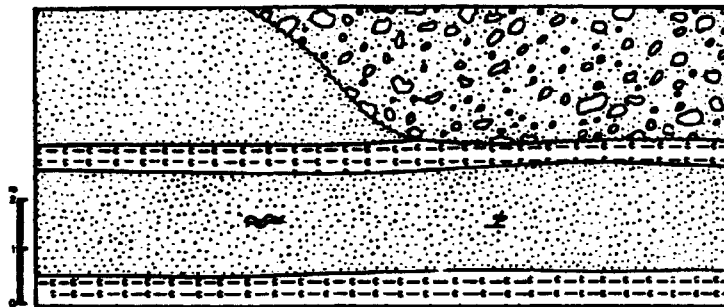
LITOLÓGICAS

- | | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
- DE - PRODUTO CARVÃO
 DEB - PRODUTO CARVÃO EXPANSIVO
 DEB - CRÓPICA

ESTRUTURAS SEDIMENTARES

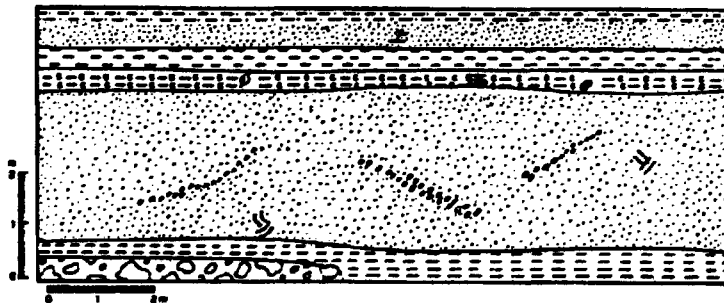
- | | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

- | | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |



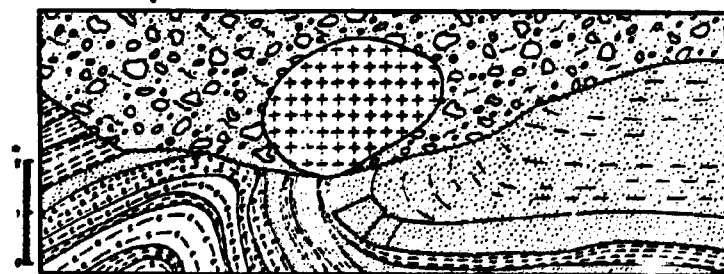
ANOMALIA RADIOMÉTRICA Nº3

AFLORAMENTO MOSTRANDO UMA SEQUÊNCIA DE ARENITOS FINOS A MÉDIOS COM LAMINAÇÃO ONDULADA CRUZADA, INTERCALADOS POR PELITOS CARBONOSOS COM RESTOS VEGETAIS E FILMES DE VITRINITA, DEPOSITADOS EM BAIA INTERDISTRIBUTÁRIOS ACHAM-SE INTERCEPTADOS POR UM CANAL FLUVIAL QUE RETRABALHA SEDIMENTOS DE UM "TILL" GERANDO UM DIAMICTITO DE MATRIZ ARENOSA



ANOMALIA RADIOMÉTRICA Nº6

ARENITOS FINOS A MÉDIOS, SELECÇÃO MODERADA, SUBMATUROS A IMATUROS COM NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS PORTANDO ESTRATIFICAÇÕES CRUZADA PLANAR DE MÉDIO PORTE E ALTO ÂNGULO E CRUZADA ACANALADA; SOBREPOSTOS A NÍVEIS DE ARGILITOS COM DEFORMAÇÕES PLÁSTICAS E DIAMICTITO DE MATRIZ ARENOSA RECOBRINDO A SEQUÊNCIA OCORREM PELITOS CARBONOSOS COM LAMINAÇÕES PLANAS E ONDULADAS.



ANOMALIA RADIOMÉTRICA Nº7

A INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DESTA AFLORAMENTO, EVIDENCIA QUE UM LOBO GLACIAL TRANSPORTANDO ATÉ MATAÇÕES DE GRANITO, AVANÇOU DE FORMA RÍGIDA SOBRE A PLANÍCIE DELTAICA, DOBRANDO E INTERCEPTANDO SEDIMENTOS CARBONOSOS, SEMI CONSOLIDADOS.

SCUP 10/ 88 1 0000