

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

RELATÓRIO FINAL
DE SONDAÇÃO DO
PROJETO UNIÃO

CONVÊNIO CNEN/CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
AGÊNCIA RECIFE - 1971



CPRM

96 SUREMI

SEDOTE

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório n.º 198-5

N.º de Volumes: 2 V.: 1

.....

PROJETO UNIAO

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

- C.P.R.M. -

AGÊNCIA RECIFE

AGENTE : ENGº CARLOS EUGENIO GOMES FARIAS

COORDENADOR DE PROJETO : ENGº JOSÉ MÁRIO COELHO ✓

CHEFE DO PROJETO : ENGº HUMBERTO JOSÉ T.R. DE ALBUQUERQUE ✓

Í N D I C E

1. - RESUMO	
2. - INTRODUÇÃO	
2.1 - Generalidades	3
2.2 - Objetivos do Trabalho	4
2.3 - Localização Geográfica	4
2.4 - Aspectos Fisiográficos	4
2.5 - Localização Geológica	5
2.6 - Tipos de Trabalho	5
2.6.1 - Sondagens	5
2.6.2 - Perfilagens	6
2.6.3 - Fiscalização	6
2.6.4 - Estudos Geológicos	7
3. - GEOLOGIA	
3.1 - Resumo da Geologia Regional	8
3.1.1 - Formação Poti	8
3.1.2 - Formação Piauí	9
3.1.3 - Formação Pedra de Fogo	10
3.2 - Geologia Local	11
3.2.1 - Parte Superior da Formação Poti	11
3.2.2 - Membro Inferior da Formação Piauí ...	14
3.2.3 - Formação Pedra de Fogo	15
3.2.4 - Aspectos Tectônicos	16
4. - TRABALHOS REALIZADOS	
4.1 - Sondagens	18
4.1.1 - Comentários Gerais	18
4.1.2 - Dados Estatísticos de Produção	19
4.1.3 - Dados por Companhia	20
4.1.3.1 - Geosol	20
4.1.3.2 - C.P.R.N.	21
4.2 - Perfilagens	23
5. - CONCLUSÕES	
Anexo: (Mapa de localização de sondagens)	

1. - RESUMO

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais , executou, mediante convênio, uma programação elaborada pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, constando essencialmente de sondagens e perfilagens, em área situada no município de União, no estado do Piauí, objetivando verificar as possibilidades de mineralização de urânio na área.

Foram empreitadas pela C.P.R.M., a firma Geologia e Sondagens Ltda. e a Companhia Brasileira de Geofísica.

Os trabalhos foram iniciados em 27/03/71 e concluídos em 21/07/71. Neste período foram realizados 5.661,94 metros de sondagens, dos quais a C.P.R.M. executou 721,94 metros com testemunhagem contínua, tendo recuperação mínima de 80%. A firma Geologia e Sondagens Ltda. executou o restante da programação de sondagens, totalizando 4.940,00 metros com amostragem de calha a cada 3 metros. Os furos foram perfilados inicialmente pela C.P.R.M. (1.892,50 m) e em seguida pela C.B.G. (9.355,04m).

Baseando-se na observação dos testemunhos descritos pela C.P.R.M. (5.688,51m) verificou-se que foram atravessadas pelas sondagens, partes do Membro Inferior da Formação Piauí e parte Superior da Formação Poti, cujo comportamento geológico e radiométrico da faixa de contato destas formações carboníferas, constituiu o objetivo principal dos trabalhos. Nesta área, à exceção do que ocorre no restante da Bacia do Maranhão, o contato se apresenta concordante e por vezes gradacional, sendo radiologicamente anômalo.

Foi constatada a presença de uma camada de carvão mineral, cuja espessura atinge até 20cm, estendendo-se por quase toda a área trabalhada, a uma profundidade de cerca de 35 a 40 metros abaixo do topo da Formação Poti.

Ocorre fraca perturbação tectônica na área do Projeto, com suave arqueamento das camadas situadas próximas à faixa de intrusão de diques de diabásio, que atravessam a área segundo a direção NNW-SSE, aproximadamente.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, além de fiscalizar as empreiteiras, procurou atender com presteza todas as solicitações provenientes da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

2. - INTRODUÇÃO

2.1 - Generalidades

Tendo sido anteriormente estudada em superfície, o comportamento radiométrico da área de União, achou por bem a C.N.E.N. elaborar um Projeto de prospecção através de sondagens, a fim de verificar as possibilidades de mineralização de urânio em subsuperfície.

Coube à C.P.R.M. executar a programação elaborada pela C.N.E.N., com furos distribuídos em malha quadrática, locados por essa Comissão.

Ficou a cargo da C.N.E.N. estudar e interpretar os dados obtidos na área, verificando as possibilidades de mineralização de urânio.

A fim de realizar a programação solicitada dentro do prazo estabelecido, ou seja, de 01/03/71 a 30/06/71, a C.P.R.M. empreitou a firma Geologia e Sondagens Ltda. para executar furos não testemunhados.

Segundo posteriores determinações da C.N.E.N., foram realizados 12 furos extras, chamados de desenvolvimento, em torno dos que apresentaram maior grau de mineralização, ou seja, anômalos em relação aos demais. Além destas modificações outras foram solicitadas, alterando números de furos, profundidade e locação, no que foi prontamente atendida.

Verificou-se nos testemunhos de sondagem, ocorrência de carvão mineral, que mereceu particular atenção por parte da C.P.R.M., pois além de servir como horizonte geológico na área, em virtude da relativa regularidade da camada, trata-se de um bem mineral carente em nosso País.

2.2 - Objetivos do Trabalho

Verificação subterrânea do comportamento geológico-radiométrico da faixa de contato entre as formações Poti e Piauí. Para tal pesquisa foi elaborado um programa de 5.770 metros de sondagem e respectiva perfilagem, dos quais 830 metros com testemunhagem.

2.3 - Localização Geográfica

Os trabalhos se desenvolveram em uma área de 130 km², delimitada pelas coordenadas de 4° 29' e 4° 34' de latitude sul e 42° 40' e 42° 77' 30" de longitude a W de Greenwich. Situa-se no município de União, no estado do Piauí.

A sede municipal de União, dista de 63 km de Teresina, situada à margem direita do Rio Parnaíba.

2.4 - Aspectos Fisiográficos

Clima quente e úmido, na estação invernososa, que se estende de novembro a maio, sendo seco no verão. O município está situado na zona fisiográfica do médio Parnaíba.

A vegetação é relativamente densa, predominando os cocais de babaçu, pequenos arbustos e palmeiras de carnaúba.

O principal acidente geográfico do município, é o

rio Parnaíba, que corre a 8 km do limite oeste da área.

O relêvo é geralmente suave, predominando as grandes mesas sedimentares da Formação Piauí, aflorante na maior parte da área.

As principais atividades econômicas são a agricultura, pecuária e indústria extrativa vegetal. Esta última absorve boa parte da produção das amêndoas de babaçu dêste município.

2.5 - Localização Geológica

A área do Projeto União situa-se na região Centro-Norte da bacia sedimentar do Maranhão.

Nesta bacia paleozóica com aproximadamente 660.000 km² de área, ocorre a sequência estratigráfica citada em quadro anexo.

Na área, afloram as formações Poti (Carbonífero inferior), Piauí (Carbonífero superior) e Pedra de Fogo (Permiano inferior).

A Formação Piauí, aflora em grande parte da área, enquanto as formações Poti e Pedra de Fogo apresentam pequena área de exposição.

2.6 - Tipos de Trabalho

2.6.1 - Sondagens

Foram executados pela C.P.R.M., 721,94 metros de sondagem com testemunhagem contínua, com recuperação igual ou superior a 80%.

As caixas de testemunhos de sondagem e amostras de calha, foram entregues ao escritório local da C.N.E.N., após a conclusão de cada furo.

À nomenclatura usada pela C.P.R.M. para designar um furo, segue a ordem cronológica de perfuração, enquanto que, a C.N.E.N. utiliza linhas base de direção E-W. Os furos estão distribuídos em malha quadrática de 1.920 metros.

Foram utilizadas pela C.P.R.M., três sondas rotativas, ou seja, uma Longyear 34 de avanço hidráulico e duas Boyles BBS-1 de avanço mecânico.

A firma Geologia e Sondagens Ltda. realizou 4.940 metros de sondagem não testemunhada, com as sondas Bucyrus 22W e 20W, duas Boyles de avanço hidráulico, uma Longyear 24 e uma Cyclone Sanderson.

2.6.2 - Perfilagens

Inicialmente a C.P.R.M. realizou a perfilação de alguns furos, entretanto devido a uma série de defeitos técnicos no aparelho de perfilagem, foi contratada a Companhia Brasileira de Geofísica que iniciou seus trabalhos em 24/06/71.

Após a entrega dos perfis de raios Gama, Potencial Espontâneo e Resistividade, o original era imediatamente entregue ao técnico representante da C.N.E.N. no escritório local.

2.6.3 - Fiscalização

Técnicos do Projeto União, fiscalizavam as empreiteiras, ou seja, a firma Geologia e Sondagens Ltda. e Companhia Brasileira de Geofísica, verificando "in loco" os anda -

mentos, bem como, os resultados dos trabalhos.

2.6.4 - Estudos Geológicos

Foram descritos por técnicos da C.P.R.M. os testemunhos de sondagem e amostras de calha de todos os furos realizados no Projeto União, verificando deste modo a litologia, mineralogia e estruturas geológicas atravessadas.

Salientamos que não foram feitos pela C.P.R.M., estudos de geologia de superfície nem foto-geologia.

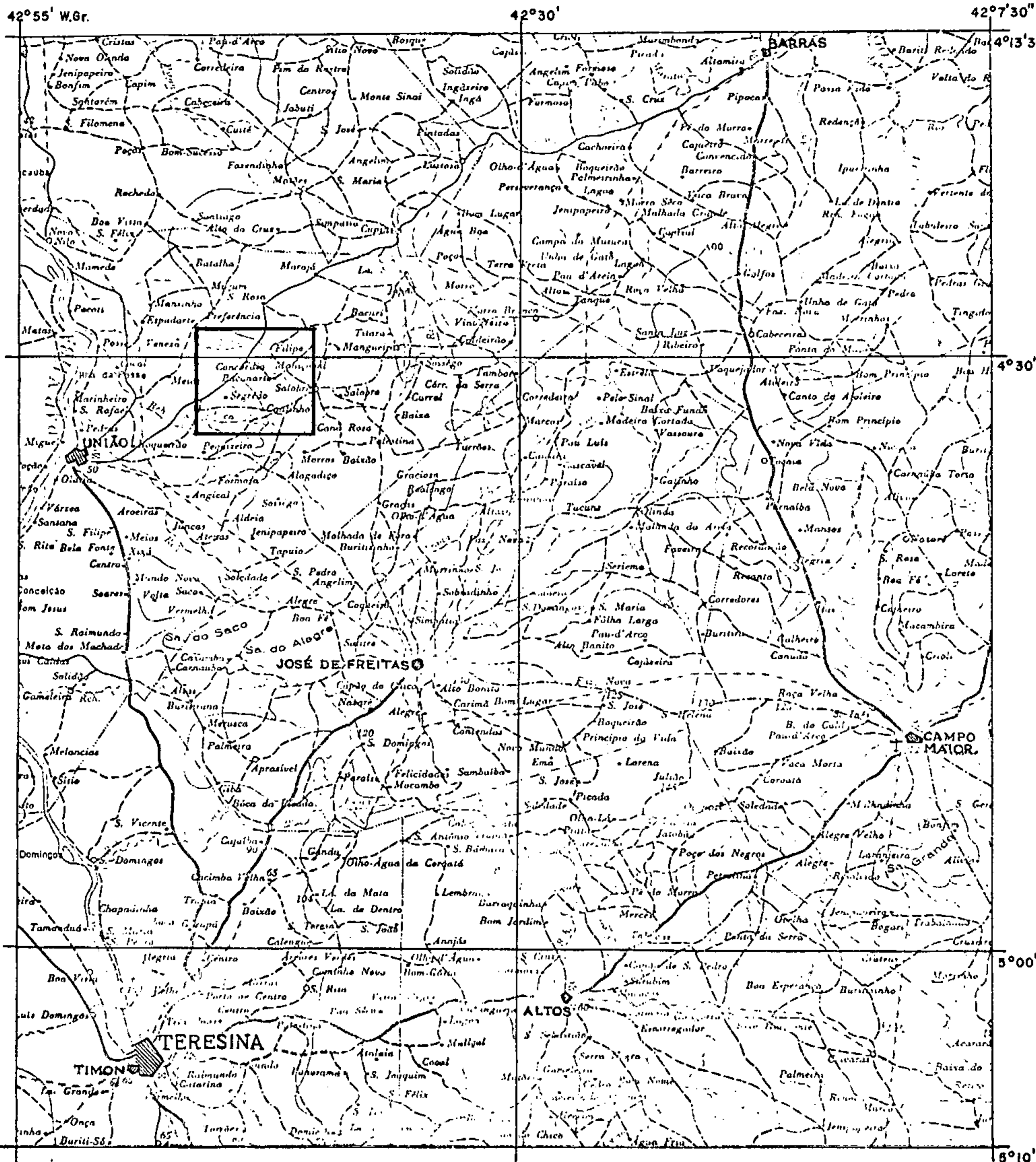
CONVÊNIO CNEN / CPRM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

PROJETO UNIÃO



CPRM
AGÊNCIA RECIFE



Área do PROJETO

10km 5 0 5 10 15 20km

ESCALA GRÁFICA

3. - GEOLOGIA

3.1 - Resumo da Geologia Regional

Devido ao caráter do trabalho que foi executado no Projeto União, restringimo-nos a apresentar apenas um quadro lito-cronoestratigráfico das formações sedimentares que constituem a Bacia do Maranhão, entretanto, passamos a descrever em linhas gerais as características geológicas das formações Poti, Piauí e Pedra de Fogo.

3.1.1- Formação Poti

A Formação Poti é datada como pertencente ao Carbonífero inferior, ou seja, de idade Mississippiana.

Litológicamente apresenta uma sequência de arenitos esbranquiçados, cinza claro, geralmente de granulação fina, sub-angular, feldspático, micáceos e piritosos, apresentando ocasionalmente pequenas zonas conglomeráticas, notadamente na parte basal.

Os siltitos da parte inferior são bastante micáceos e pouco carbonosos, ocorrendo folhelhos que se tornam betuminosos na faixa de contato com a formação Longá.

Encontra-se fauna marinha na parte basal da Formação, entretanto, a parte superior é de origem principalmente continen -

tal.

A Formação é de origem diversa, havendo interlaçamento de deposições marinhas, del-táica e continental.

Na maior parte da bacia do Maranhão, esta formação apresenta contato concordante e transicional com a Formação Longá.

O contato Poti-Piauí, geralmente apresenta discordância erosiva, ocorrendo finos conglomerados basais na Formação Piauí.

Considerando como um todo, a Formação Poti representa uma deposição regressiva, marcando o fim de um grande ciclo sedimentar. A maior espessura encontrada é de 290 metros.

Segundo Kegel (1955) a Bacia Sedimentar do Maranhão, tornou-se várias vezes epicontinental, devido as regressões marinhas. Por vezes a sedimentação continental foi controlada pela tectônica. A discordância Poti-Piauí marca o fim da história tectônica do Paleozóico.

3.1.2 - Formação Piauí

Esta Formação é datada como pertencente ao Carbonífero superior, ou seja, de idade Pensilvaniana.

O membro inferior da Formação Piauí é ainda continental, caracterizado por sedimentos vermelhos afossilíferos de origem mista, eólica e fluvial. São notáveis as estratificações cruzadas.

Litológicamente apresenta uma sequência contínua de arenitos róseo a esbranquiçado, de granulação geralmente fino-média, o

correndo também fácies grosseiro e conglomerático.

O membro superior é de origem diversa, eólico e fluvial, com breves incursões marinhas.

Litológicamente caracteriza-se por alternâncias de folhelho vermelho e verde, pouco micáceo, intercalado por arenitos de granulação fina a média.

Neste membro pouco fossilífero, ocorre geralmente os evaporitos. No topo encontra-se o arenito Saraiva, de granulação fina a média, friável e bastante caulínico.

O membro inferior está em discordância erosiva e por vezes, angular com a Formação Poti. Em algumas áreas, são notáveis as zonas de oxidação do contato. Ocorrem geralmente finos conglomerados delimitando as formações.

O contato superior com a Formação Pedra de Fogo, é geralmente gradativo e concordante.

A espessura máxima encontrada é de 341 metros.

3.1.3 - Formação Pedra de Fogo

A Formação marinha-lagunar Pedra de Fogo, é datada como pertencente ao Permiano inferior.

Caracteriza-se por períodos de aridez (evaporitos e areias eólicas) com leitos de sílex e chert.

Litológicamente apresenta uma sequência de

folhelhos arroxeados e cinza, sílticos, calcíferos e arenitos finos, além de apresentar leitos de sílex.

Trata-se de uma formação fossilífera, sendo encontrados madeira silicificada, peixes, ostrácodes, etc..

Supõe-se originada por mares restritos com alternâncias de ambiente continental.

A formação é concordante sobre o arenito Saraiva da Formação Piauí. Alguns autores sugerem que o arenito Saraiva pertença à parte basal da Formação Pedra de Fogo.

O contato superior apresenta-se geralmente discordante, marcado por um conglomerado, tendo como exemplo a Formação Motuca (Permiano Superior).

A maior espessura encontrada é de 340 metros.

3.2 - Geologia Local

Apresentaremos unicamente a descrição dos principais eventos geológicos que ocorrem no membro inferior da Formação Piauí e na parte superior da Formação Poti, ou seja, nas partes atravessadas pelas sondagens do Projeto União.

Alguns caracteres próprios, locais, diferem das descrições globais anteriormente apresentadas, entretanto, basicamente assemelham-se às afirmativas já apresentadas.

3.2.1 - Parte Superior da Formação Poti

Litológicamente caracteriza-se por uma sequência de arenitos finos esbranquiçados e siltitos de coloração cinza a cinza-escuro.

Mica clástica se faz presente por t^oda a se-
quência, mas em pequena proporção.

Os arenitos, geralmente subangulares, não a-
presentam grande quantidade de feldspato ,
quase não aparecendo em alguns furos. Veri-
fica-se a inexistência de folhelhos, apre-
sentando tão-somente, siltito muito argilo-
lo, por v^ozes carbonosos.

Normalmente não se encontra muito material'
calcífero, entretanto, foi verificado a e-
xistência de um leito de calcário (2UN-43 -
PI), sendo de ocorrência muito local e res-
trita, de origem possivelmente lagunar.

Embora predomine a granulação fina, ocorrem
arenitos de granulação fino-média, porosos'
e permeáveis, constituindo bons aquíferos.

É comum encontrar nos siltitos cinza, res-
tos de plantas Mississipianas, incluindo a
Sphenopteridae, vegetal de lagunas e pânta-
nos, formador de grandes jazidas de carvão.
Normalmente, c^orca de 40 metros abaixo do
contato, encontramos estreita camada de car-
vão mineral, de espessura variando desde
laminações milimétricas até 20 cm; entretan-
to geralmente se apresenta com 10 cm de es-
pessura.

O carvão encontra-se disposto em lâminas ,
com microintercalações síltico-argilosas '
carbonosas, contendo pirita, calcita e/ou
dolomita.

Notável a presença de pirita nas faixas car-
bonosas, ou mesmo nos siltitos escuros, o -
correndo de forma finamente granular ou es-
parsas em pequenos cristais, indicando ambi

ente redutor de deposição.

Encontramos pirita que supomos ter duas origens distintas. A primeira formada em ambiente de redução e a segunda, sob a influência das soluções magmáticas provenientes dos diques de diabásio, que cortam toda sequência sedimentar da área, segundo a direção NNW - SSE e NW - SE, aproximadamente.

Normalmente, os furos situados próximos ao diabásio, encontram-se bastante silicificados e apresentando maior quantidade de pirita que os demais, sugerindo pequeno pirometamorfismo nas rochas circunvizinhas.

Acreditamos que o topo da Formação Poti, nesta área, tenha origem predominantemente continental, com ampla contribuição terrígena, de clima úmido, ratificado pela presença dos restos fósseis vegetais e carvão.

Devido às estruturas encontradas nos sedimentos, incluímos ambiente deltáico e nerítico, contendo esta parte superior, bacias e lagoas sem circulação (meio pobre em oxigênio) receptora dos sedimentos finos que a constituem.

Sedimentologicamente, acreditamos serem semelhantes os arenitos da Formação Poti e Piauí, diferindo apenas o ambiente de sedimentação.

Normalmente, encontramos nos siltitos e arenitos finos, laminações regulares e milimétricas (estruturas Flazer), indicando as alternâncias das estações climáticas.

A estratificação irregular nos siltitos e arenitos finos é geralmente causada por desli

zamentos subaquosos e pequenas zonas de turbulência, que são posteriormente deformadas pela acomodação dos sedimentos, formando pequenas inconformidades angulares, erosivas, sempre intraformacionais.

São notáveis as ocorrências de ripples-marks' indicando ambiente nerítico de deposição.

Apresenta contato concordante com a Formação Piauí, sendo, por vezes gradacional.

3.2.2 - Membro Inferior da Formação Piauí

Trata-se de um membro afossilífero, que se caracteriza pelos sedimentos vermelhos, de origem mista, eólica e fluvial, com abundantes estratificações cruzadas.

Litológicamente, apresenta uma sequência alternada de arenitos róseos e esbranquiçados, de granulação fina a média, geralmente feldspáticos e pouco micáceos, contendo siltitos e folhelhos vermelhos e esverdeados pouco micáceos e pouco calcíferos. Os grãos são subangulares e geralmente foscos.

Como minerais acessórios encontramos pirita, calcita, dolomita, caulim, feldspato e raramente anidrita.

Diferindo de outras regiões da Bacia do Maranhão, o contato inferior com a Formação Poti, não apresenta inconformidade angular nem erosiva, não se verificando zonas de oxidação nem os finos conglomerados basais da Formação Piauí, muito comuns em outras regiões.

Encontramos, geralmente, contato transicional e gradativo, marcado unicamente pela diferença de ambiente de sedimentação.

O problema de gênese dos arenitos e folhelhos vermelhos da Formação Piauí, tem suscitado diversas opiniões entre autores, das quais nos parece visível a hipótese de que esses sedimentos depositaram-se em meio deltáico e por vezes eólico, tendo em vista que a coloração vermelha foi preservada sob condições de deposição muito rápida, não havendo possibilidades de redução química do ferro, por parte dos organismos que não chegaram a proliferar neste membro.

A notável diferença de cores entre os sedimentos da Formação Poti e Piauí, implica em total mudança climática, embora a matéria prima de sedimentação tivesse provido das mesmas fontes.

Este membro é possivelmente continental, entretanto, a presença de ripples-marks indica que houve também ambiente nerítico na deposição.

Radiometricamente o contato da Formação Poti e Piauí é notável, pois o siltito cinza azulado do topo da Formação Poti é geralmente anômalo em relação aos estratos da base da Formação Piauí, delimitando bruscamente as duas formações.

Este membro aflora na maior parte da área trabalhada, estendendo-se até a sede do município de União.

3.2.3 - Formação Pedra de Fogo

Deixamos de tecer quaisquer considerações locais sobre esta Formação, em virtude de não ter sido atravessada por nenhum dos furos exe-

ERA	U N I D A D E S				LITOLOGIA TIPO ESCALA - 1:20.000	
	CRONOESTRATIGRÁFICAS		LITOESTRATIGRÁFICAS			
	SISTEMA	SÉRIE	GRUPO	FORMAÇÃO		
CENO-ZÓICA	Quaternário				Qi	
	Terciário	Mioceno inferior	S. Luis	Alfer do Barreiros Chão Pirabas	Tac TP	
MESOZÓICA	Cretáceo	Superior	MEARIM	Alcântara	Ka	
				Itapecuru Urucua	Ki Ku	
		Inferior		Codo'	Kc	
				Grajaú	Kg	
	Jurássico	Superior	Basalto Sardinha	Rbm - Rbf - Kbs - KRb P - PRm	Jc	
			Corda		Rpb	
	Triássico	Médio	Mosquito		Basalto Superior	bs
			Basalto Médio		bm	
		Macapá	Rm			
		Basalto Inferior	bi			
Inferior	Sambaíba	Rpb	Rs			
	Motuca	PRm				
PALEOZÓICA	Permiano				Pedra de Fogo	Ppf
	Carbonífero	Superior			Piauí	Cpa
		Inferior		Poti	Cpl	
	Devoniano	Superior		Longa'	DI	
		Medio		Cabeças	DI Dc	
		Inferior		Pimenteiras	Dp	
	Siluriano			Serra Grande	soi SDsg	
	Cambro-Ordoviciano			Tombador	EDt	
		Bambuí Indif.			COb EDi	
	PRÉCAMBRIANO		Lavras			PEA
		Minas ou Gurupi ou Tocantins			PEB	
		Araxá			PEC	
		Indiferenciado			PEo	

cutados no Projeto, pois sua área de exposição é restrita ao extremo NE da área, local onde não se realizou sondagem.

3.2.4 - Aspectos Tectônicos

Geralmente na região centro-norte da Bacia Sedimentar do Maranhão, é fraco o relêvo estrutural, fato êste observado na região do Projeto. Ocorre pequena perturbação tectônica na parte Leste da área, apresentando falhas verticais e oblíquas de pequena amplitude, causadas pela intrusão de diques de diabásio que cortam toda a sequência sedimentar. Estes diques apresentam direção variando de NW-SE a NNW-SSE, constituindo uma faixa localizada no extremo leste da área de sondagens.

Como indica o mapa de isóbatas, a faixa próxima ao dique, sofreu relativo soerguimento provocando mergulhos nas camadas que variam de $0,5^{\circ}$ ao máximo de 1° para W e para E (mesma direção e sentidos opostos).

A tectônica é de falhamento, não se verificando indícios de dobramentos pronunciados na área.

Como efeito de falhamento, verifica-se o afastamento da zona carbonosa em relação ao topo da Formação Poti (falhas oblíquas) e o soerguimento da parte superior da Formação Poti (falhas verticais) cujos estratos sedimentares situados à esquerda, subiram em relação aos situados à direita do dique.

Êste falhamento vertical, embora de pequena amplitude, também provocou relativa subida da parte direita do dique, causando mergulhos de mesma direção e sentidos opostos (vide perfis

geológicos).

Devido aos prolongamentos cuneiformes do dique, temos o afastamento da faixa carbonosa em relação à faixa do contato Poti-Piauí. Estes prolongamentos causaram pequenas falhas e fraturas oblíquas, preenchidas por pirita e/ou calcita, além de ter silicificado as rochas circunvizinhas sob sua influência pirometamórfica.

Indícios de falhamentos oblíquos se verificaram principalmente nos folhelhos vermelhos da base da Formação Piauí, que por vezes, apresenta espelhos de falha, nos furos próximos ao dique. As camadas das zonas Centro, Centro-Oeste, Norte, Noroeste, Sul Sudoeste e Oeste, afastadas da pequena faixa de influência tectônica do dique de diabásio, apresentam direções (STRIKE) que varia de N 8° W a N 26° W, com mergulhos para Sudoeste variando de 15' ao máximo de 0,50°. Na parte extremo Sudoeste da área ocorre um pequeno encurvamento das isóbatas com fraco mergulho para SW indicando um pequeno paleo-vale, ou mesmo suave depressão estrutural, onde a Formação Piauí se torna mais espessa, devido ao mergulho das camadas da Formação Poti.

Na faixa Oeste da área, a Formação Piauí também se torna mais espessa, apresentando suave relêlo estrutural e maior uniformidade nos parâmetros das camadas.

Observa-se no mapa de isóbatas, que a faixa central do dique toma um aspecto grosseiramente lenticular em subsuperfície, fato este ratificado pela mudança nos sentidos dos mergulhos e direção das camadas, além das interdigitações cuneiformes de diabásio verificadas nos furos 2UN-11-PI, 2 UN-12-PI e 2UN-29-PI.

4. - TRABALHOS REALIZADOS

4.1 - Sondagem

4.1.1 - Comentários Gerais

Os trabalhos de perfuração na área do Projeto, foram iniciados pela C.P.R.M. no dia 26/03, quando chegou na área a Lonyear 34. A firma Geologia e Sondagens Ltda. se fez presente a partir do dia 02/04, enquanto que seus trabalhos de perfuração só foram iniciados em 14/04, devido as dificuldades de acesso provocadas pelas precipitações pluviométricas constantes na região.

O programa da C.P.R.M. constava da execução de 6 (seis) furos testemunhados, os quais por determinação da Comissão Nacional de Energia Nuclear (C.N.E.N.), não obedeceram à tabela de profundidade prevista. Coube à GEOSOL a execução de 44 (quarenta e quatro) furos não testemunhados, distribuídos em malha quadrática de 1.920 metros, e 8 (oito) de 50 metros, ao redor da anomalia P.401 - (furo 2UN-1-PI), disposto em direção perpendicular com espaçamento de 120 metros, que por determinação da C.N.E.N., também não obedeceu "in totum" a tabela de profundidade prevista.

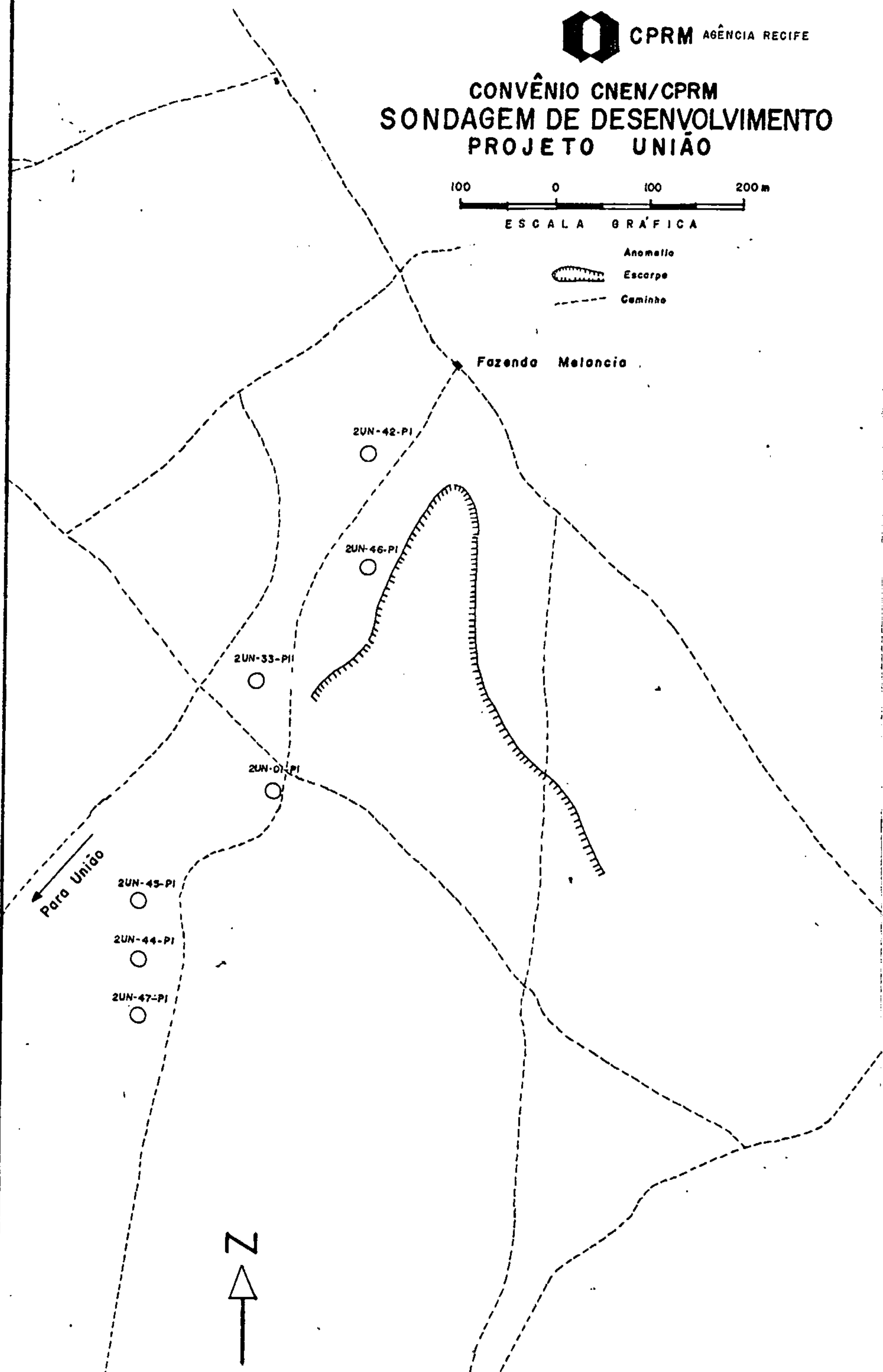
A programação da C.P.R.M. foi executada



CONVÊNIO CNEN/CPRM SONDAGEM DE DESENVOLVIMENTO PROJETO UNIÃO



- Anomalia
- Escorpe
- Geminho



por 3 (três) sondas: Longyear 34, BBS-1-440 e BBS-1-645, sendo concluída em 13/07. A da GEOSOL foi concluída em 21/07, uma semana antes do prazo estabelecido pelo contrato e foi executada por 6 (seis) sondas: duas Bucyrus 20W e 22W, duas BBS-1 de avanço hidráulico, uma Longyear 24 e uma Cyclone Sanderson.

4.1.2 - Dados Estatísticos de Produção

Para visualização global dos trabalhos executados, apresentamos o quadro e os gráficos que seguem:

QUADRO DEMONSTRATIVO DOS TRABALHOS EXECUTADOS

NATUREZA DO SERVIÇO	PREVISÃO	QUADRO GERAL DE PRODUÇÃO							UNIDADE
		MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGÔSTO	TOTAL	
<u>SONDAGEM :</u>									
CPRM - Testemunhada	830,00	40,75	222,45	209,81	145,41	103,52	-	721,94	M
GEOSOL-n/Testem.	4.940,00	-	389,88	881,58	2.135,86	1.532,68	-	4.940,00	M
T O T A L.....	5.770,00	40,75	612,33	1.091,39	2.281,27	1.636,20	-	5.661,94	M
<u>PERFILAGEM :</u>									
<u>CBG</u>									
Raio Gama		-	-	-	878,51	3.564,75	240,70	4.683,96	M
Resistividade-SP		-	-	-	872,43	3.568,05	230,60	4.671,08	M
TOTAL - CBG.....					1.750,94	7.132,80	471,30	9.355,04	M
<u>CPRM</u>									
Raio Gama		-	255,50	686,10	-	-	-	941,60	M
Resistividade-SP		-	253,60	697,30	-	-	-	950,90	M
TOTAL - CPRM.....			509,10	1.383,40	-	-	-	1.892,50	M
TOTAL - GERAL.....	11.540,00	-	509,10	1.383,40	1.750,94	7.132,80	471,30	11.247,54	M
<u>DESCRIÇÃO DE TESTEMUNHOS</u>	5.770,00	-	-	-	612,60	1.560,22	3.515,69	5.688,51	M

além de um outro quadro apresentando a produção por máquina.

QUADRO DE PRODUÇÃO MENSAL POR MÁQUINA

SONDA	M E S E S				T O T A L
	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	
Bucyrus 20W	130,00	175,50	463,00	339,20	1.107,70
Bucyrus 22W	150,00	194,80	372,00	185,00	901,80
Cyclone Sanderson	1,60	51,40	264,10	195,50	512,60
BBS-1 (14)	-	-	321,39	390,40	711,79
BBS-1 (6)	108,28	271,28	481,87	298,58	1.160,01
Longyear - 24	-	188,60	233,50	124,00	546,10
TOTAL	389,88	881,58	2.135,86	1.532,68	4.940,00

Convém salientar que a sonda BBS-1 que conseguiu maior produção, trabalhava apenas em um turno de aproximadamente 13 (treze) horas em média.

4.1.3 - Dados por Companhia

A seguir passaremos a expor o andamento do Projeto seguindo um esquema mais detalhado apresentando a produção e previsão por furo e companhia.

4.1.3.1 - Geosol

A firma Geologia e Sondagens Ltda. chegou ao canteiro de obras no dia 02/04, porém, seus trabalhos iniciais foram prejudicados pelas constantes chuvas. A primeira sonda, Bucyrus 22W, chegada à área, só iniciou as atividades de perfuração no dia 14/04. A Bucyrus 20W chegou em 05/04 e iniciou em 20/04 e a Cyclone chegou em 06/04 e iniciou os trabalhos em 30/04.

Além das dificuldades de acesso e deslocamentos na área, a GEO-SOL enfrentou outras, tais como, prisões de ferramentas, batida de motores (2 sondas, várias bombas e 2 viaturas), no entanto, o condicionamento destes era rápido, em virtude de possuir em almoxarifado, sobressalentes de todo o seu equipamento existente na área.

A seguir apresentaremos um quadro geral de produção, no qual se poderá verificar a não observância da programação prevista,

FURO Nº	INÍCIO	TÉRMINO	P R O F U N D I D A D E			SONDA
			Prevista	Final	Perfilla da	
2UN-03-PI-05	14/04	24/04	110,00	111,00	111,50	Bucyrus 22W
2UN-04-PI-05	19/04	03/05	120,00	120,48	117,00	BBS-1 (6)
2UN-05-PI-05	20/04	30/04	130,00	130,00	122,20	Bucyrus 20W
2UN-06-PI-05	28/04	08/05	120,00	120,50	119,40	Bucyrus 22W
2UN-07-PI-05	30/04	08/06	110,00	110,10	108,00	Cyclone San- derson
2UN-08-PI-05	04/05	12/05	90,00	90,90	81,80	Longyear 24
2UN-10-PI-05	10/05	25/05	140,00	141,50	142,80	Bucyrus 20 W
2UN-11-PI-05	13/05	25/05	130,00	131,40	131,00	BBS-1 (6)
2UN-13-PI-05	15/05	29/05	100,00	100,00	96,50	Longyear 24
2UN-15-PI-05	21/05	28/05	140,00	110,30	105,50	Bucyrus 22W
2UN-16-PI-05	27/05	01/06	160,00	160,33	155,40	BBS-1 (6)
2UN-17-PI-05	29/05	04/06	140,00	142,00	136,80	Bucyrus 20W .
2UN-18-PI-05	31/05	04/06	100,00	50,00	47,40	Longyear 34
2UN-19-PI-05	31/05	12/06	120,00	110,00	107,20	Bucyrus 22W
2UN-20-PI-05	03/06	09/06	110,00	110,90	117,20	BBS-1 (6)
2UN-21-PI-05	08/06	19/06	150,00	150,30	150,10	BBS-1 (1A)
2UN-22-PI-05	10/06	16/06	120,00	150,00	143,80	Bucyrus 20W
2UN-23-PI-05	10/06	18/06	130,00	130,42	126,30	BBS-1 (6)
2UN-24-PI-05	11/06	16/06	120,00	70,50	69,78	Longyear 24
2UN-25-PI-05	11/06	22/06	110,00	110,00	103,70	Ciclone San- derson
2UN-26-PI-05	15/06	18/06	110,00	110,00	111,00	Bucyrus 22W
2UN-27-PI-05	17/06	23/06	110,00	65,00	61,60	Longyear 24
2UN-28-PI-05	18/06	24/06	140,00	120,00	120,00	Bucyrus 20W
2UN-29-PI-05	21/06	25/06	160,00	80,61	79,40	BBS-1 (6)
2UN-30-PI-05	22/06	26/06	130,00	110,00	110,00	Bucyrus 22W
2UN-31-PI-05	22/06	25/06	120,00	120,49	120,00	BBS-1 (1A)
2UN-32-PI-05	23/06	02/07	120,00	120,00	117,00	Cyclone San derson
2UN-33-PI-05	24/06	30/06	50,00	51,00	49,00	Longyear 24
2UN-34-PI-05	26/06	02/07	140,00	120,00	117,00	Bucyrus 20W
2UN-35-PI-05	26/06	02/07	120,00	120,19	118,00	BBS-1 (1A)
2UN-36-PI-05	28/06	30/06	120,00	121,99	119,66	BBS-1 (6)

FURO Nº	INÍCIO	TÉRMINO	P R O F U N D I D A D E			SONDA
			Prevista	Final	Perfila da	
2UN-37-PI-05	29/06	03/07	120,00	120,00	117,00	Bucyrus 22W
2UN-39-PI-05	05/07	08/07	120,00	120,00	117,30	Bucyrus 20W
2UN-40-PI-05	05/07	07/07	110,00	90,01	83,00	BBS-1 (6)
2UN-41-PI-05	06/07	14/07	180,00	180,30	178,00	BBS-1 (1A)
2UN-42-PI-05	06/07	08/07	50,00	50,00	48,40	Cyclone San derson
2UN-43-PI-05	07/07	13/07	150,00	110,00	110,00	Bucyrus 22W
2UN-44-PI-05	09/07	13/07	50,00	60,00	58,40	Bucyrus 20W
2UN-45-PI-05	09/07	14/07	50,00	50,50	49,00	Cyclone San derson
2UN-46-PI-05	12/07	15/07	50,00	55,00	52,80	Longyear 24
2UN-47-PI-05	14/07	14/07	50,00	50,00	48,50	Bucyrus 20W
2UN-48-PI-05	14/07	16/07	atingir carvão	70,39	68,30	BBS-1 (6)
2UN-49-PI-05	15/07	17/07	"	76,20	73,10	BBS-1 (1A)
2UN-50-PI-05	16/07	18/07	"	74,20	71,50	Bucyrus 20W
2UN-51-PI-05	17/07	17/07	"	76,99	74,90	BBS-1 (6)
2UN-52-PI-05	17/07	20/07	"	69,00	67,30	Longyear 24
2UN-53-PI-05	17/07	20/07	"	72,00	71,20	Cyclone San derson
2UN-54-PI-05	18/07	19/07	"	64,31	71,35	BBS-1 (1A)
2UN-55-PI-05	19/07	20/07	"	61,19	66,20	BBS-1 (6)
T O T A L			4.700,00	4.940,00	4.842,29	-

OBS.: Na coluna "PERFILADA", consideramos a maior profundidade atingida.

4.1.3.2 - C.P.R.M.

Não sendo possível cumprir o prazo estabelecido pelo convênio, iniciamos os trabalhos no dia 26 / 03/71, com a chegada na área da sonda Longyear 34. No mês de maio,

recebemos duas sondas BBS-1 de avanço mecânico, porém as mesmas não são apropriadas para este serviço e como consequência obtinham baixa produção mensal.

Além dos problemas acarretados pelas fortes chuvas, outras dificuldades se impuseram: sondadores com pouca experiência, prisões de ferramentas, condições de abastecimento d'água muito precária, falta de acessórios para funcionamento das diversas máquinas, equipamento de perfuração incompleto, além das moto-bombas já bastante usadas apresentaram contínuos defeitos mecânicos. A Agência Recife tomando conhecimento destas ocorrências, foi atendendo, dentro de suas possibilidades, nossas solicitações e conseqüentemente, nos equipando de maneira mais conveniente, o que possibilitou em projetos posteriores, Campo Maior e São Miguel do Tapuio, obtermos razoáveis produções.

A seguir apresentaremos um quadro da produção onde se constata a não observância da programação prevista, além de um quadro da produção mensal por sonda.

QUADRO DE PRODUÇÃO MENSAL POR MÁQUINA

SONDA	M E S E S					TOTAL
	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	
Longyear 34	40,75	222,45	130,70	13,40	-	407,30
BBS-1 645	-	-	48,00	60,52	11,52	120,04
BBS-1 440	-	-	31,11	71,49	92,00	194,60
TOTAL	40,75	222,45	209,81	145,41	103,52	721,94

GRÁFICO DE PRODUÇÃO MENSAL

PROJETO UNIÃO



CPRM
AGÊNCIA RECIFE

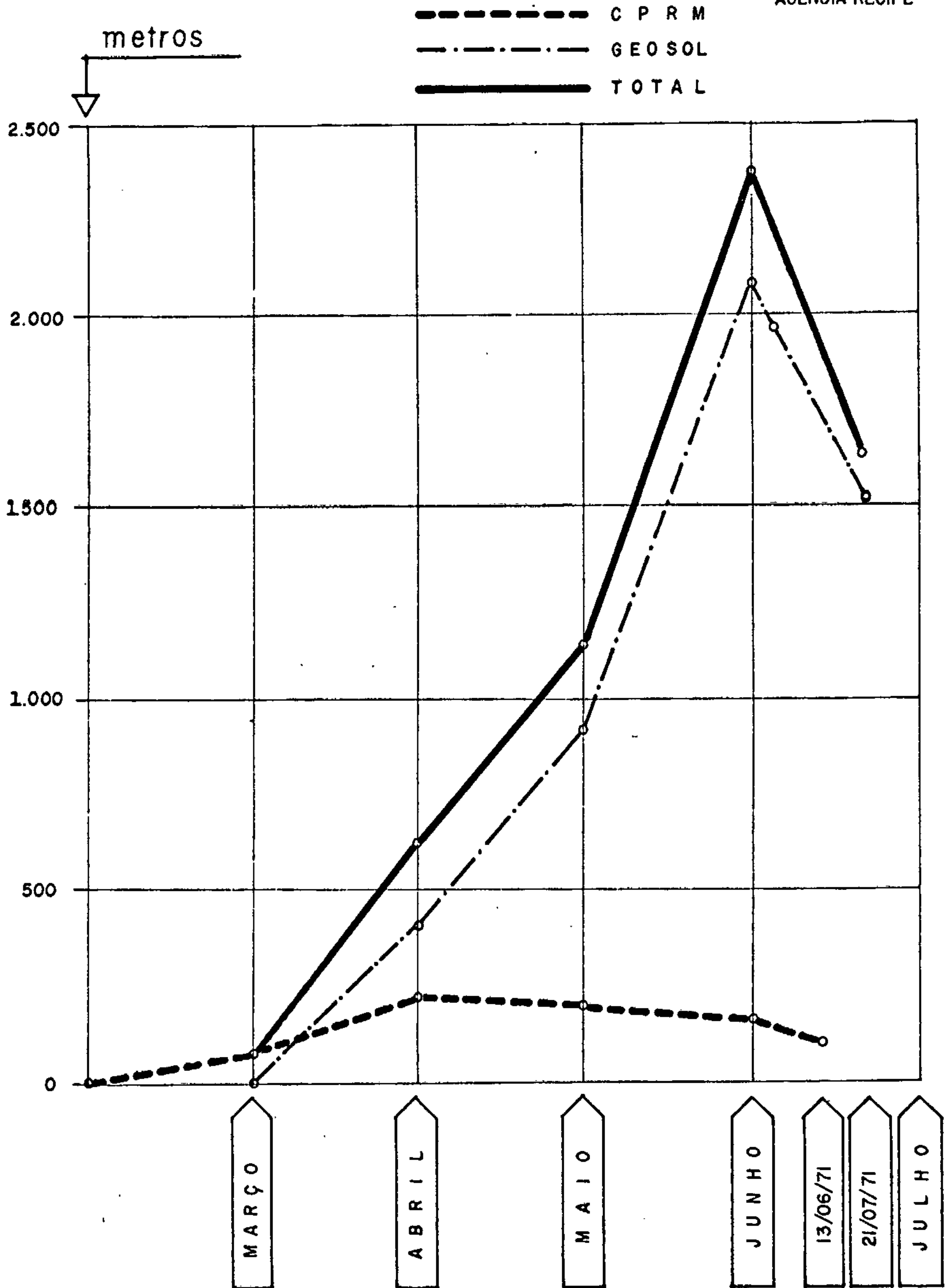


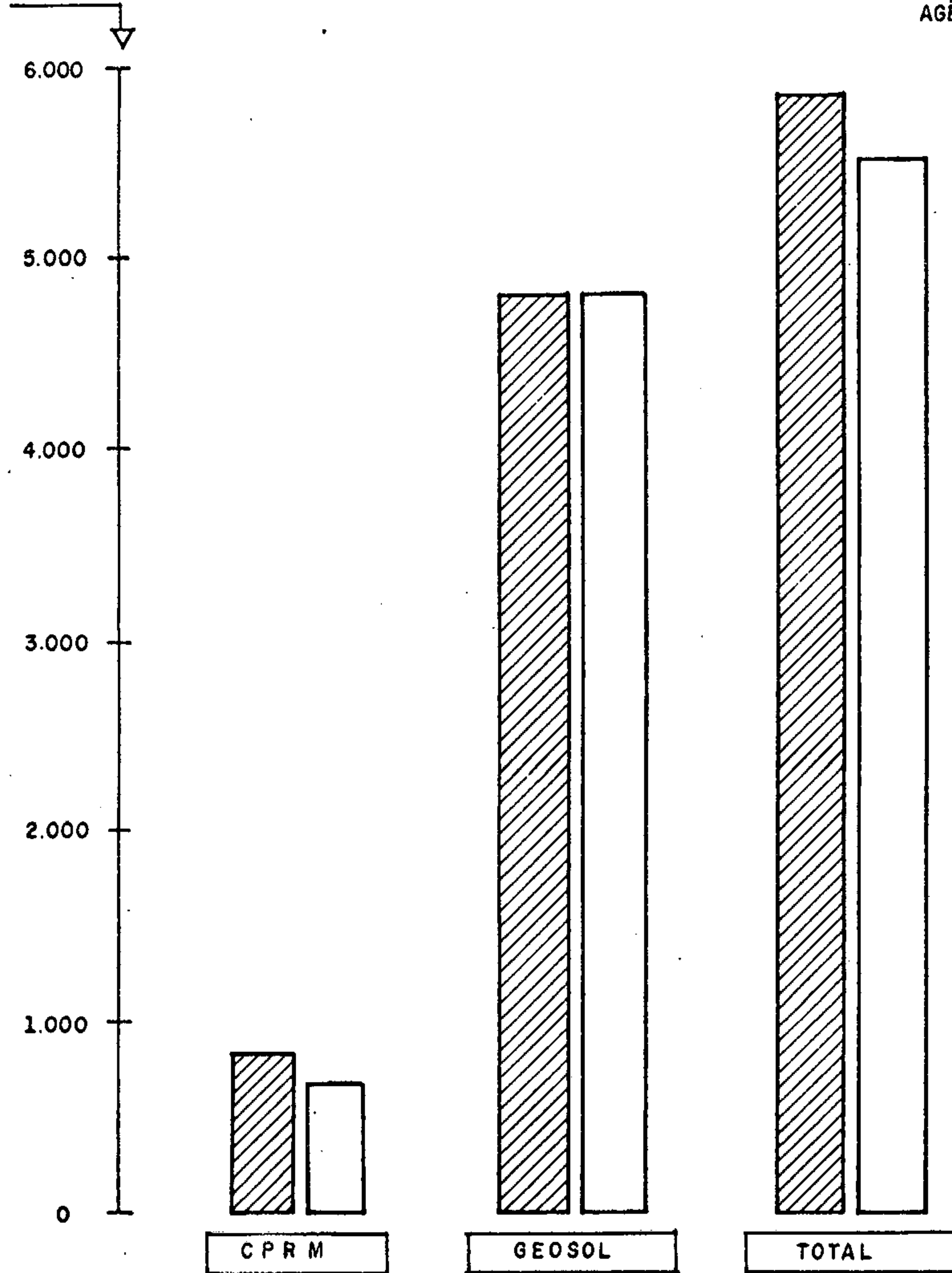
GRÁFICO DE PRODUÇÃO

PROJETO UNIÃO



CPRM
AGÊNCIA RECIFE

metros



PREVISTOS



EXECUTADOS

Salientamos que a sonda Longyear 34 seguiu para Campo Maior em 06/07/71. A sonda BBS-1 645' trabalhou apenas dois dias em julho e no dia 13 do mesmo mês a BBS-1-440 concluía seus trabalhos, enquanto que as operações no mês de maio, só se iniciaram na segunda quinzena em virtude das dificuldades de deslocamentos na área.

QUADRO DE PRODUÇÃO

FURO Nº	INÍCIO	TÉRMINO	P R O F U N D I D A D E			SONDA
			Prevista	Final	Perfilada	
2UN-01-PI	30/03	04/04	120,00	121,10	95,30	Longyear 34
2UN-02-PI	08/04	21/04	140,00	142,10	144,00	" "
2UN-09-PI	10/06	01/06	170,00	144,10	115,50	" "
2UN-12-PI	14/05	25/06	140,00	102,60	100,49	BBS-1-440
2UN-14-PI	21/05	02/07	170,00	120,04	90,60	BBS-1
2UN-38-PI	03/07	13/07	90,00	92,00	90,00	BBS-1-440
T O T A L			830,00	721,94	635,89	-

OBS.: Na coluna "PERFILADA" consideramos a maior profundidade atingida.

4.2 - Perfilagens

Inicialmente competia a CPRM a perfilagem dos furos executados, todavia, quando da chegada do instrumento de perfilagem (mount soprís) na área, vários furos haviam sido concluídos, sendo imperioso o deslocamento de nossas máquinas para limpar aqueles que não permitissem às sondas de perfilagem atingirem as profundidades exigidas. Foram perfilados oito furos por este instrumento, porém, o mesmo apresentava uma

série de defeitos que impossibilitaram a realização dos perfis gama. A CPRM então contratou os serviços da Companhia Brasileira de Geofísica que se fez presente à área de trabalhos em 23/06/71. Decorreu um mês entre a paralização das perfilagens e a chegada da CBG, e neste intervalo, vários furos foram concluídos, forçando mais uma vez, o deslocamento de nossas sondas para limpar vários deles, o que ocorreu quando do encerramento do nosso trabalho de perfuração.

A Comissão Nacional de Energia Nuclear, solicitou a reperfilagem, por parte da CBG, dos furos executados pela CPRM, no entanto, apenas dois foram reperfilados, pois, constatou-se que os registros sofreram variações de aproximadamente 20 cps o que não chegou a invalidá-los, confirmando as afirmações do geólogo Ivan Santana. A CNEN reconsiderou sua solicitação e aceitou os perfis anteriormente realizados.

Para melhor destaque, apresentaremos a seguir, dois quadros detalhando os trabalhos de perfilação executados pela CPRM e pela Companhia Brasileira de Geofísica.

TRABALHOS EXECUTADOS PELA CPRM

SIGLA CPRM	SIGLA CNEN	DATA	PERFIL GAMA	PERFIL ELÉTRICO	TOTAL PERFILADO
2UN-01-PI	UNI-LST-1	22/05	94,80	95,30	190,10 M
2UN-02-PI	UNI-LST-9	23/04	144,00	142,00	286,00 M
2UN-03-PI	UNI-KS-5	23/04	111,50	111,60	223,10 M
2UN-05-PI	UNI-NS-5	22/05	119,30	122,20	241,50 M
2UN-06-PI	UNI-KS-9	23/05	119,40	123,10	242,50 M
2UN-08-PI	UNI-IS-8	23/05	78,00	82,20	160,20 M
2UN-10-PI	UNI-MS-9	26/05	142,80	142,80	285,60 M
2UN-11-PI	UNI-IS-12	26/05	131,80	131,70	263,50 M
T O T A L			941,60	950,90	1.892,50

FURO SIGLA CPRM	FURO SIGLA CNEN	DATA	PERFIL GAMA	PERFIL ELÉTRICO	TOTAL PERFILADO
2UN-40-PI-05	UNI-LS-4	08/07	82,50	83,00	165,50 M
2UN-41-PI-05	UNI-MS-16	14/07	178,00	176,00	354,00 M
2UN-42-PI-05	UNI-DS-5	08/07	48,40	48,30	96,70 M
2UN-43-PI-05	UNI-LS-12	17/07	110,00	110,00	220,00 M
2UN-44-PI-05	UNI-DS-7	13/07	97,00	58,40	116,20 M
2UN-45-PI-05	UNI-DS-6	15/07	49,00	49,00	98,00 M
2UN-46-PI-05	UNI-DS-3	16/07	51,30	52,80	104,10 M
2UN-47-PI-05	UNI-DS-8	15/07	48,30	48,50	96,80 M
2UN-48-PI-05	UNI-IS-3	16/07	68,30	68,20	136,50 M
2UN-49-PI-05	UNI-IS-7	18/07	73,10	72,80	145,90 M
2UN-50-PI-05	UNI-DS-IS-1	18/07	71,10	71,50	142,60 M
2UN-51-PI-05	UNI-DS-IS-3	18/07	74,90	74,80	149,70 M
2UN-52-PI-05	UNI-DS-IS-7	21/07	66,80	67,30	134,10 M
2UN-53-PI-05	UNI-DS-IS-5	21/07	71,00	71,20	142,20 M
2UN-54-PI-05	UNI-DN-IS-7	20/07	71,35	71,20	142,55 M
2UN-55-PI-05	UNI-DN-IS-1	21/07	65,70	66,20	131,90 M
SUB - TOTAL			4.603,31	4.590,43	9.193,74 M
2UN-08-PI-05	UNI-IS-8	30/06	80,65	80,65	161,30 M
TOTAL			4.683,96	4.671,08	9.355,04 M

TRABALHOS EXECUTADOS PELA CBG

FURO SIGLA CPRM	FURO SIGLA CNEN	DATA	PERFIL GAMA	PERFIL ELÉTRICO	TOTAL PERFILADO
2UN-01-PI	UNI-LST-1	06/07	91,00	91,00	182,00 M
2UN-04-PI-05	UNI-IS-9	18/07	116,50	117,00	233,50 M
2UN-07-PI-05	UNI-KS-1	15/07	108,00	106,30	214,30 M
2UN-09-PI	UNI-LST-16	12/07	115,20	115,50	230,70 M
2UN-12-PI	UNI-JST-16	26/06	100,30	100,49	200,79 M
2UN-13-PI-05	UNI-JS-8	13/07	96,50	95,50	192,00 M
2UN-14-PI	UNI-NST-16	23/08	90,60	81,30	171,90 M
2UN-15-PI-05	UNI-LS-5	20/07	105,40	105,50	210,90 M
2UN-16-PI-05	UNI-LS-16	21/07	146,15	155,40	301,55 M
2UN-17-PI-05	UNI-NS-9	20/07	136,80	136,00	272,80 M
2UN-18-PI-05	UNI-IS-4	20/07	47,40	47,00	94,40 M
2UN-19-PI-05	UNI-JS-9	23/07	107,20	106,80	214,00 M
2UN-20-PI-05	UNI-JS-12	12/07	117,20	116,00	233,20 M
2UN-21-PI-05	UNI-MS-12	24/08	150,10	149,30	299,40 M
2UN-22-PI-05	UNI-MS-5	20/07	241,70	143,80	285,50 M
2UN-23-PI-05	UNI-KS-12	12/07	126,30	126,00	252,30 M
2UN-24-PI-05	UNI-IS-5	28/06	69,40	69,78	139,18 M
2UN-25-PI-05	UNI-JS-1	17/07	103,70	103,50	207,20 M
2UN-26-PI-05	UNI-JS-5	28/06	111,00	107,40	218,40 M
2UN-27-PI-05	UNI-IS-1	06/07	61,60	61,50	123,10 M
2UN-28-PI-05	UNI-NS-1	25/06	120,00	116,70	236,70 M
2UN--9-PI-05	UNI-KS-16	26/06	79,15	79,40	158,55 M
2UN-30-PI-05	UNI-KS-4	27/06	110,00	110,00	220,00 M
2UN-31-PI-05	UNI-MS-8	25/06	120,00	120,00	240,00 M
2UN-32-PI-05	UNI-JS-4	05/07	117,00	117,00	234,00 M
2UN-33-PI-05	UNI-DS-1	01/07	49,00	49,00	98,00 M
2UN-34-PI-05	UNI-MS-1	06/07	117,00	115,00	232,00 M
2UN-35-PI-05	UNI-NS-8	05/07	118,00	117,40	235,40 M
2UN-36-PI-05	UNI-NS-4	01/07	119,66	119,66	239,32 M
2UN-37-PI-05	UNI-KS-8	05/07	116,60	117,00	233,60 M
2UN-38-PI	UNI-LST-8	14/07	90,00	90,00	180,00 M
2UN-39-PI-05	UNI-MS-4	10/07	117,30	115,00	232,30 M

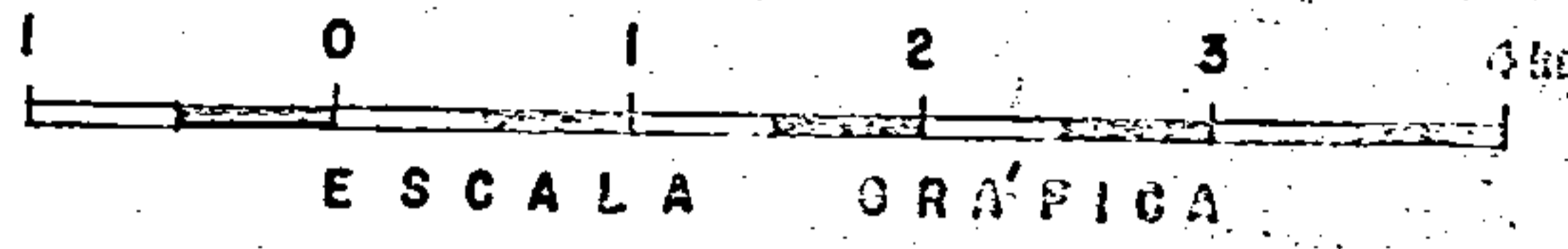
5. - CONCLUSÕES

Tomando por base os resultados radiométricos obtidos ; (variações de 300 a 1200 cps), as características geológicas da faixa do contato entre as formações Poti-Piauí e informações verbais da C.N.E.N., acreditamos que a área não apresenta interêsse econômico no que se refere à mineralização de urânio.

PHL
007270
2006

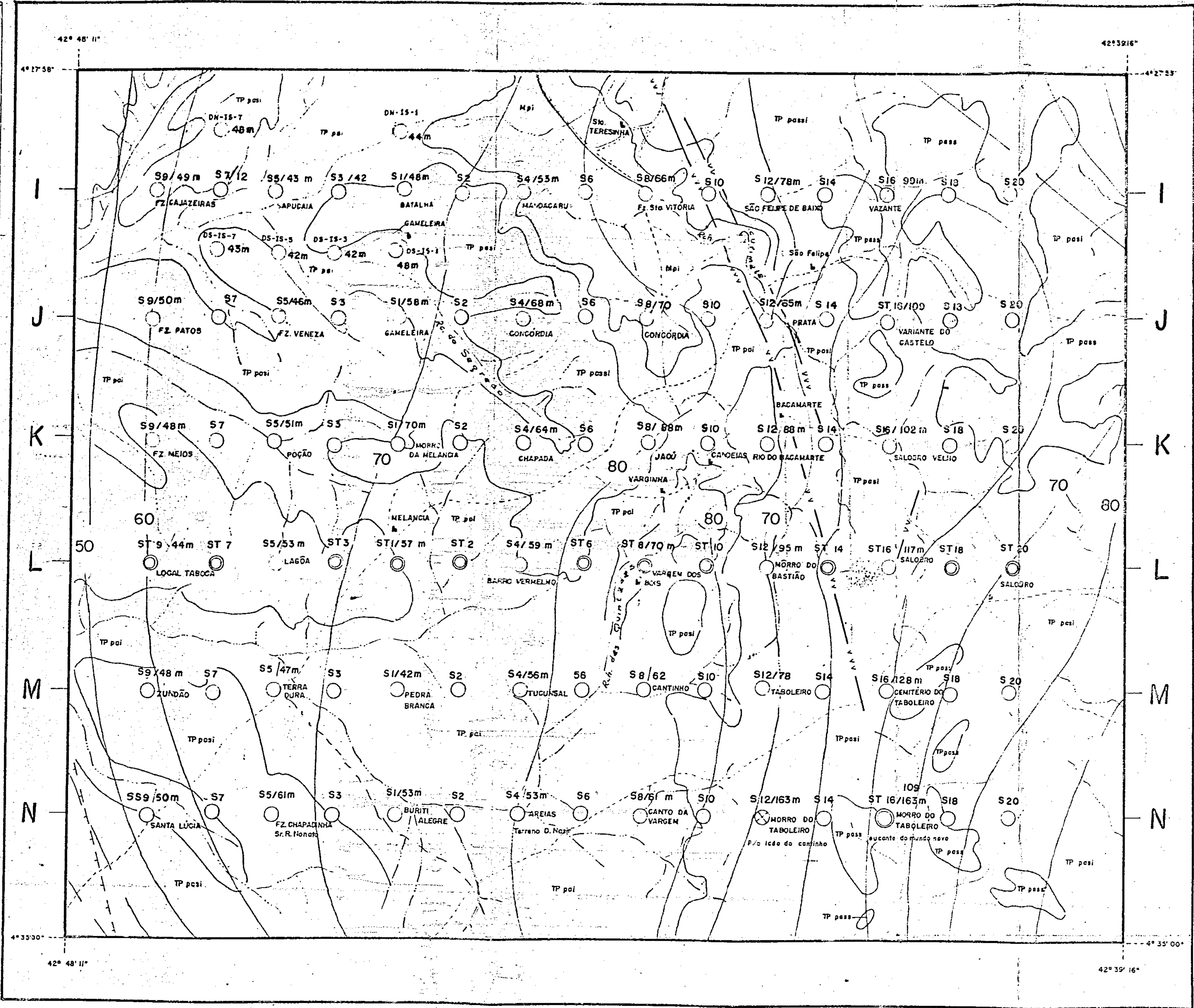


CONVÊNIO CNEN/DEM
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE SONDAgens
PROJETO UNIÃO



LEGENDA

- DIQUES DE DIABÁSIO
- ARENITO SARAIVA
- FOLHELHO
- ARENITO
- ARENITO, SILTITO, FOLHELHO - Fr. POTI - CARBONIFERO SUPERIOR
- CONTATOS
- CONTORNO ESTRUTURAL DO TOPO DA FORMAÇÃO POTI
- SONDAGEM
- SONDAGEM TESTEMUNHADA
- SONDAGEM A SER PLANEJADA NUMA 2ª ETAPA
- LINHA DE BASE DOS FUROS
- ESTRADA MUNICIPAL
- CAMINHO
- LINHA DE TELEGRAFO



BIBLIOGRAFIA

- BLANGY, B. E BARRETTO, P.M.C. - Considerações sôbre a bacia do Maranhão. Relatório da C.N.E.N., 1964.
- KEGEL, W. - As Inconformidades na Bacia do Parnaíba e Zonas Adjacentes. Boletim Nº 160 do DGM, D.N.P.M. Rio de Janeiro, 1956.
- PAIVA, GLYCON DE E MIRANDA, JOSÉ - Carvão Mineral do Piauhý. Boletim Nº 20 do SFPM, DNPM, Rio de Janeiro , 1937.