

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR


RELATÓRIO FINAL  
DE SONDAJENS  
DO PROJETO SÃO MIGUEL DO TAPUIO

CONVÊNIO CNEN/CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

AGÊNCIA                      RECIFE                      -                      1971

PHL  
007825  
2006

	<b>SUREMI</b>
CPRM	<b>SEDOTE</b>
	<b>ARQUIVO TÉCNICO</b>
Relatório n.º	199-5
N.º da Volumes:	2 V: 1

PROJETO SÃO MIGUEL DO TAPUIO

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

## ÍNDICE

1. RESUMO	
2. INTRODUÇÃO	
2.1. - Generalidades .....	1
2.2. - Objetivos .....	1
2.3. - Localização Geográfica .....	1
2.4. - Localização Geológica .....	1
2.5. - Aspectos Fisiográficos .....	2
3. GEOLOGIA LOCAL	
3.1. - Membro Itaim .....	2
2.2. - Membro Picos .....	3
4. SONDAGENS	
4.1. - Comentários Gerais .....	4
4.2. - Dados por Companhia .....	5
4.2.1. - Geosol .....	5
4.2.2. - C.P.R.M. ....	7
5. PERFILAGEM .....	8
6. DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO .....	8
7. CONCLUSÕES .....	10
B I B L I O G R A F I A	
ANEXO ( MAPA DE LOCAÇÃO DE SONDAGENS )	

## 1. - R E S U M O

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - (CPRM), executou, mediante convênio, uma programação elaborada pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) constando de sondagens e perfilagens em área situada no município de São Miguel do Tapuio, Piauí.

Foram empreitadas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), a Firma Geologia e Sondagens Ltda e Companhia Brasileira de Geofísica.

Os trabalhos tiveram início em 02/08/71 e conclusão em 20/08/71. Neste período foram realizados 1.400,67 metros de sondagem, dos quais a CPRM executou 400,67 metros com testemunhagem contínua, tendo recuperação mínima de 80%. A Firma Geologia e Sondagens Ltda. executou o restante da programação de sondagens, totalizando 1.000,00 metros, com amostragem de calha a cada 3 metros. Os furos foram perfilados pela Companhia Brasileira de Geofísica (CBG) totalizando 2.627,00 metros de perfis Gama, Potencial Espontâneo e Resistividade.

Os furos atravessaram os membros Picos e Itaim da Formação Pimenteiras, cuja verificação do comportamento geológico e radiométrico da faixa próxima ao contato destes membros constituiu o objetivo dos trabalhos.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - (CPRM), além de fiscalizar as empreiteiras, procurou atender com presteza tôdas as solicitações provenientes da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

## 2. - I N T R O D U Ç Ã O

### 2.1. - Generalidades

Após terem sido constatadas algumas anomalias radiológicas em superfície na área de São Miguel do Tapuio, Piauí, a Comissão Nacional de Energia Nuclear elaborou em programa de sondagens que foi executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

A firma Geologia e Sondagens Ltda foi contratada pela C.P.R.M. para executar os furos não testemunhados, bem como, a Companhia Brasileira de Geofísica para realizar as perfilagens de Raios Gama, Potencial Espontâneo e Resistividade.

### 2.2. - Objetivos

Executar programação de 1.400 metros de sondagens dos quais 1000 metros sem testemunhagem, objetivando testar o comportamento geológico - radiométrico da faixa próxima ao contato entre os Membros Picos e Itaim, da Formação Pimenteiras.

### 2.3. - Localização Geográfica

A área, com superfície de cêrca de 7 km<sup>2</sup>, situa-se no município de São Miguel do Tapuio, no Estado do Piauí, cuja sede municipal dista de 208 km de Teresina, sendo o percurso através de Campo Maior, contendo 85 km de estrada asfaltada.

### 2.4. - Localização Geológica

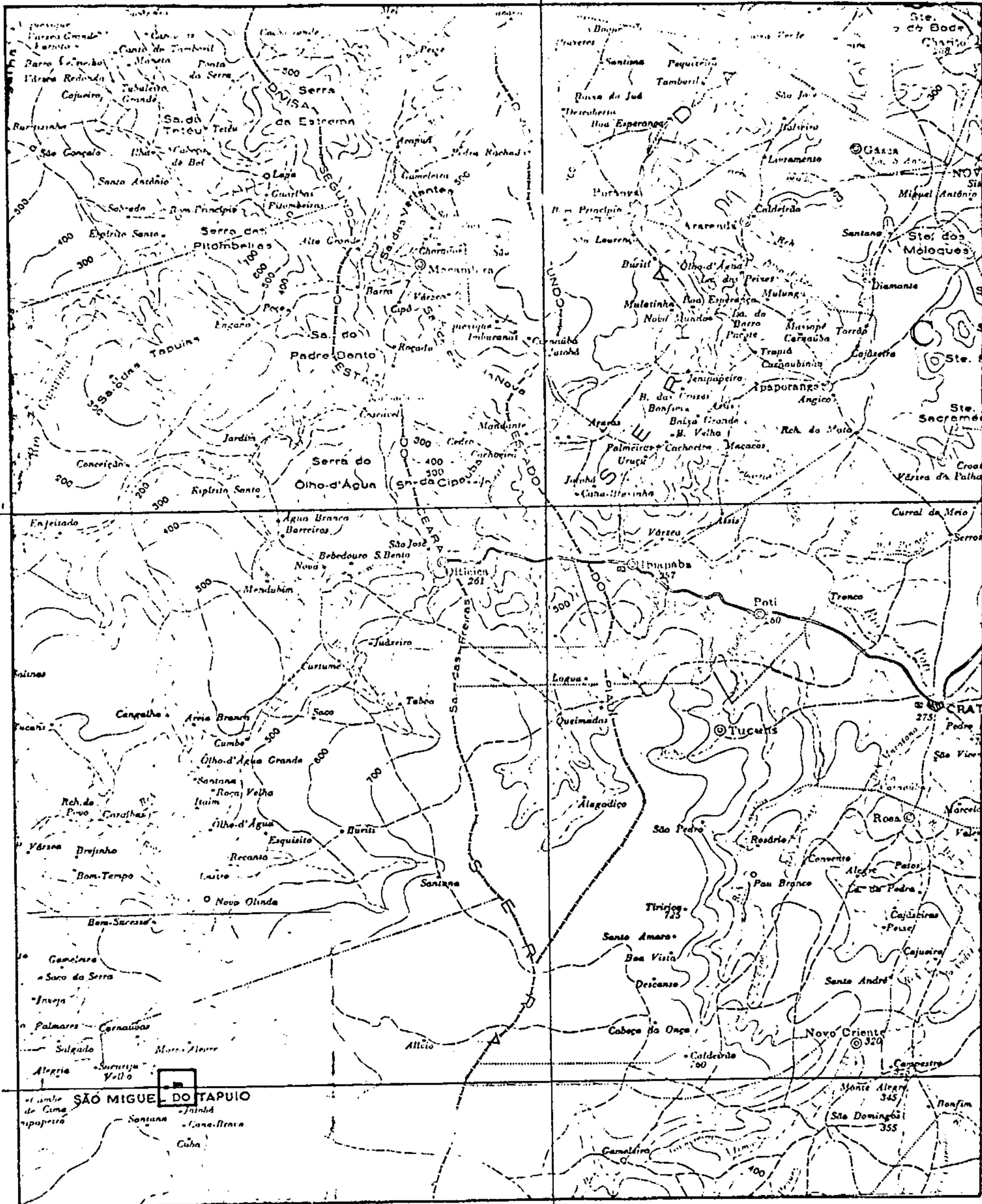
A área trabalhada situa-se próxima à borda Leste da Bacia Sedimentar do Maranhão.

41°00'


5°00'

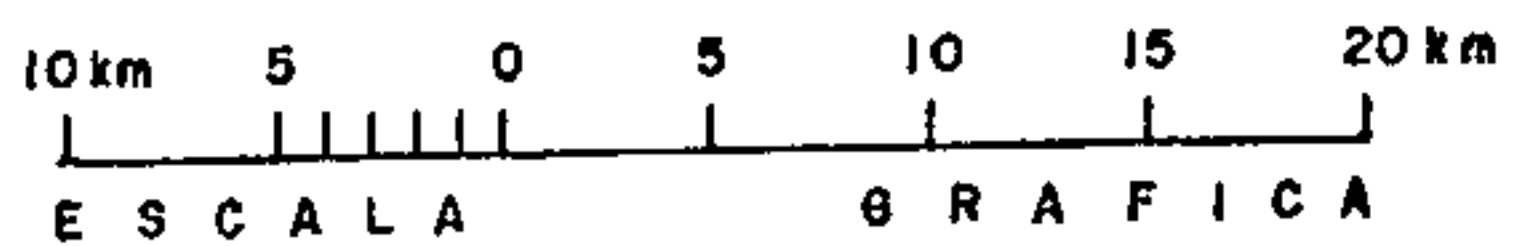
5°00'

41°00'



CONVÊNIO CNEN / CPRM  
 • MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA  
 PROJETO SÃO MIGUEL DO TAPUIO - PI

 Área do PROJETO



CPRM  
 AGÊNCIA RECIFE

Foi atravessada pelas sondagens, parte dos Membros Picos e Itaim da Formação Pimenteiras.

Os sedimentos da Formação Pimenteiras estão sobrepostos à Formação Serra Grande, a qual constitui a parte basal da Bacia Sedimentar do Maranhão.

Verifica-se em quadro anexo, a sequência sedimentar das formações que constituem a Bacia do Maranhão.

### 2.5. - Aspectos Fisiográficos

O município de São Miguel do Tapuio, situa-se na zona fisiográfica da Ibiapaba, apresentando clima quente e seco, durante os meses de abril e novembro.

Topograficamente, a área do projeto que inclui a sede municipal, é pouco acidentada, entretanto, encontra-se cercada por morros da Formação Pimenteiras que formam em pequena escala, algumas mesetas.

## 3. - G E O L O G I A L O C A L

### 3.1. - Membro Itaim

É datado como pertencente ao Devoniano inferior.

Litologicamente apresenta arenitos finos, cinza, micáceos, bem selecionados, contendo nódulos de pirita e por vezes contendo indícios de material orgânico. Ocasionalmente se verifica feldspato parcialmente caulinizado.

Ocorrem pequenas faixas de arenitos poucos silicificados, contendo fraturas que normalmente são preenchidas por pirita.

Os sedimentos encontrados sugerem ambiente redutor para esta sequência, e fósseis marinhos de ambiente nerítico foram encontrados em outras regiões, indicando origem marinha, com alternâncias de ambiente continental.



A área trabalhada apresenta aquífero confinado, cuja água contida nos arenitos sob o folhelho impermeável do Membro Picos, está sob pressão, devido principalmente à feição topográfica da área, pois os morros circundantes funcionam como pequena faixa de recarga para os aquíferos.

Tectonicamente trata-se de uma área estável, não havendo indícios de dobramentos e falhamentos.

O mergulho das camadas variam em torno de  $2,5^{\circ}$  a  $3^{\circ}$ , para Oeste, tendo as camadas, direções (Strike) variando de N  $4^{\circ}$  W a N  $6^{\circ}$  W aproximadamente.

As descrições dos furos em anexo, foram gentilmente cedidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear.

### 3.2. - Membro Picos

Este membro superior da Formação Pimenteiras, é datado como pertencente ao Devoniano inferior a médio.

Litológicamente apresenta uma sequência de sedimentos finos, constituídos de arenitos finos, cinza a creme, geralmente pouco estratificado. Nos arenitos ferruginosos, são frequentes as concreções limoníticas.

Os siltitos, geralmente compactos, apresentam finas lâminas de mica, frequentes veios e nódulos de calcita e mais raramente fosfato radioativo. Verifica-se em algumas partes, indícios de material orgânico.

Neste membro, existem ciclos de ordem secundária, notando-se uma variação litológica gradativa de arenito médio a folhelho.

Na base do Membro Picos, já foi encontrado por missões geológicas da C.N.E.N., em outras regiões, pequena camada restrita de fosforita oolítica com 20 cm de espessura, que indica um caráter transgressivo deste membro.

Na área de São Miguel do Tapuio, foi constatado em superfície, alguns nódulos formando pequena concentração de fosfato radioativo (autunita?) que apresentou até 6.000 cps (Micro-lab), entretanto é muito restrita, não se verificando

ERA	U N I D A D E S				LITOLOGIA TIPO ESCALA - 1:20.000		
	CRONOESTRATIGRÁFICAS		LITOESTRATIGRÁFICAS				
	SISTEMA	SÉRIE	GRUPO	FORMAÇÃO			
CENOZÓICA	Quaternário				Qi		
	Terciário	Mioceno inferior	S. Luis	Alter. do Barreira Chão Pirabas	Tac TP		
MESOZÓICA	Cretáceo	Superior		Alcântara	Ka		
				Itapecuru Urucua	Ki Ku		
		Inferior		Codo'	Kc		
				Grajau	Kg		
	Jurássico	Superior	MEARIM	Basalto Sardinha	Rbm - Rbr - Kbs = KRb PRM	Jc	
				Corda		Rpb	
	Triássico	Médio		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	Cpi		
	Devoniano	Superior		Longa'	DI	DI	
		Medio		Cabeças		Dc	
		Inferior		Pimenteiras		Dp	
	Siluriano			Serra Grande	soi	SDsg	
	Cambro-Ordoviciano			Tombador	€Dt		
		Bambuí Indif.			€Ob	€Di	
	PRÉCAMBRIANO	Lavras				PEA	
Minas ou Gurupi ou Tocantins					PEB		
Araxá					PEC		
Indiferenciado					PEd		

continuidade na mineralização.

Embora o contato entre os dois membros seja concordante, é de fácil distinção, delimitado pelo folhelho e siltito cinza da base do Membro Picos e os arenitos do topo do Membro Itaim.

#### 4. - SONDAGENS

##### 4.1. - Comentários Gerais

Os trabalhos em São Miguel do Tapuio foram iniciados pela C.P.R.M. em 02/08/71, com a chegada na área de duas sondas, Boyles BBS-1-440 e Longyear 24, tendo a primeira iniciado as operações em 03/08/71 enquanto que a segunda só iniciou os trabalhos em 06/08/71, devido a defeitos no sistema hidráulico. Uma terceira sonda, Longyear 34, chegou em São Miguel em 05/08/71, vinda de Campo Maior, e neste mesmo dia iniciou suas atividades.

A firma Geologia e Sondagens Ltda., contratada pela C.P.R.M. para executar os furos não testemunhados, fêz-se presente à área em 05/08/71, com duas sondas Boyles BBS-1 de avanço hidráulico, iniciando as sondagens em 06/08/71, enquanto que as sondas Bucyrus 20W e Longyear 24 iniciaram suas atividades em 10/08/71.

As operações transcorreram sem anormalidades, tendo a C.P.R.M. concluído seus trabalhos de perfuração em 14/08/71, enquanto a GEOSOL concluiu em 20/08/71. Ambas encerraram suas atividades com bastante antecedência em relação aos prazos estabelecidos.

Todos os furos foram perfilados após a conclusão da perfuração, sendo os perfis entregues ao geólogo representante da C.N.E.N. no escritório local.

Apenas em dois furos a sonda elétrica não conseguiu descer, em virtude da forte pressão da água jorrante, sendo apenas possível realizar os perfis Gama, pois a sonda descia presa a uma haste de perfuração.

Em virtude das informações geológicas e radiométricas, a C.N.E.N. alterou a programação inicial, modificando a locação de 11 (onze) dos furos previstos. Salientamos que não houve paralização dos trabalhos devido as modificações solicitadas. Segue em anexo o mapa de locações e comunicados oficiais.

#### 4.2. - Dados Por Companhia

##### 4.2.1. - Geosol

A Geologia e Sondagens Ltda., coube a execução de 25 (vinte e cinco) furos de sondagem sem testemunhagem contínua, com profundidade prevista de 40 metros por furo, totalizando 1.000 metros, com amostras de calha a cada 3 metros.

Esta firma executou sua programação em aproximadamente 15 dias, com boa antecedência em relação ao prazo estabelecido (início em 15/08/71 e conclusão em 25/08/71).

A seguir apresentamos um quadro de produção e um quadro de produção por máquina.

#### QUADRO DE PRODUÇÃO POR MÁQUINA.

S O N D A	PRODUÇÃO	UNIDADE
Bucyrus 20W	240,30	M
BBS-1 (1A)	312,06	M
BBS-1 (6)	367,64	M
Longyear 24	80,00	M
T O T A L	1.000,00	M

QUADRO DE PRODUÇÃO

FURO Nº	INICIO	TÉRMINO	P R O F U N D I D A D E			S O N D A
			Prevista	Final	Perfilada	
2ST-04-PI-05	06/08	07/08	40,00	41,40	40,10	BBS-1 (1A)
2ST-05-PI-05	06/08	07/08	40,00	42,95	41,00	BBS-1 (6)
2ST-06-PI-05	08/08	10/08	40,00	40,15	40,00	BBS-1 (1A)
2ST-07-PI-05	09/08	09/08	40,00	40,17	35,30	BBS-1 (6)
2ST-10-PI-05	10/08	11/08	40,00	40,46	38,90	BBS-1 (6)
2ST-11-PI-05	10/08	11/08	40,00	40,30	40,30	Bucyrus 20W
2ST-12-PI-05	10/08	12/08	40,00	40,60	39,50	BBS-1 (1A)
2ST-13-PI-05	11/08	13/08	40,00	40,00	39,00	Longyear 24
2ST-14-PI-05	11/08	12/08	40,00	40,00	39,20	Bucyrus 20W
2ST-15-PI-05	11/08	12/08	40,00	40,37	39,40	BBS-1 (6)
2ST-17-PI-05	12/08	13/08	40,00	40,10	39,70	BBS-1 (1A)
2ST-18-PI-05	13/08	13/08	40,00	40,80	39,50	BBS-1 (6)
2ST-19-PI-05	13/08	14/08	40,00	40,00	39,60	Bucyrus 20W
2ST-21-PI-05	13/08	16/08	40,00	40,10	39,10	BBS-1 (1A)
2ST-22-PI-05	14/08	15/08	40,00	40,41	38,70	BBS-1 (6)
2ST-23-PI-05	14/08	17/08	40,00	40,00	39,10	Longyear 24
2ST-24-PI-05	16/08	17/08	40,00	40,00	39,40	Bucyrus 20W
2ST-25-PI-05	16/08	17/08	40,00	41,86	40,00	BBS-1 (6)
2ST-26-PI-05	17/08	18/08	40,00	40,10	39,30	BBS-1 (1A)
2ST-27-PI-05	17/08	18/08	40,00	40,00	40,00	Bucyrus 20W
2ST-28-PI-05	18/08	18/08	40,00	40,51	39,50	BBS-1 (6)
2ST-29-PI-05	19/08	20/08	40,00	40,10	39,40	BBS-1 (1A)
2ST-30-PI-05	19/08	20/08	40,00	40,11	39,10	BBS-1 (6)
2ST-31-PI-05	19/08	20/08	40,00	40,00	39,70	Bucyrus 20W
2ST-32-PI-05	20/08	20/08	40,00	29,51	29,10	BBS-1 (1A)
T O T A L .....			1.000,00	1.000,00	973,90	-

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

4.2.2. - C P R M

A C.P.R.M. coube a execução de 7 furos, sendo 6 de 60 metros e um de 40 metros, totalizando 400 metros de sondagem rotativa com testemunhagem contínua. A C.P.R.M. concluiu esta programação em aproximadamente uma semana, utilizando 3 sondas já mencionadas.

Os trabalhos transcorreram sem maiores problemas e tivemos a oportunidade de testar uma coroa incrustada de carbonados, emprestada gentilmente pelo técnico responsável da Geosol, verificando-se maior avanço ao atravessar folhelhos e/ou siltitos argilosos, além de evitar prisões por deficiência de circulação do fluido de perfuração.

Para melhor visualização, segue um quadro de produção por furo e por máquina.

QUADRO DE PRODUÇÃO

FURO Nº	INÍCIO	TÉRMINO	P R O F U N D I D A D E			C O N D A
			Prevista	Final	Perfilada	
2ST-01-PI	03/08	06/08	40,00	40,27	37,80	BBS-1-440
2ST-02-PI	05/08	07/08	60,00	60,05	59,00	Longyear 34
2ST-03-PI	06/08	11/08	60,00	60,13	56,40	Longyear 24
2ST-08-PI	09/08	13/08	60,00	60,13	60,10	BBS-1-440
2ST-09-PI	09/08	11/08	60,00	60,00	58,80	Longyear 34
2ST-16-PI	12/08	14/08	60,00	60,09	58,90	Longyear 24
2ST-20-PI	13/08	14/08	60,00	60,00	58,30	Longyear 34
T O T A L .....			400,00	400,67	389,30	-

# GRÁFICO DE PRODUÇÃO

## PROJETO SÃO MIGUEL DO TAPUIO



CPRM  
AGÊNCIA RECIFE

metros

2.000

1.500

1.000

500

0

CPRM

GEOSOL

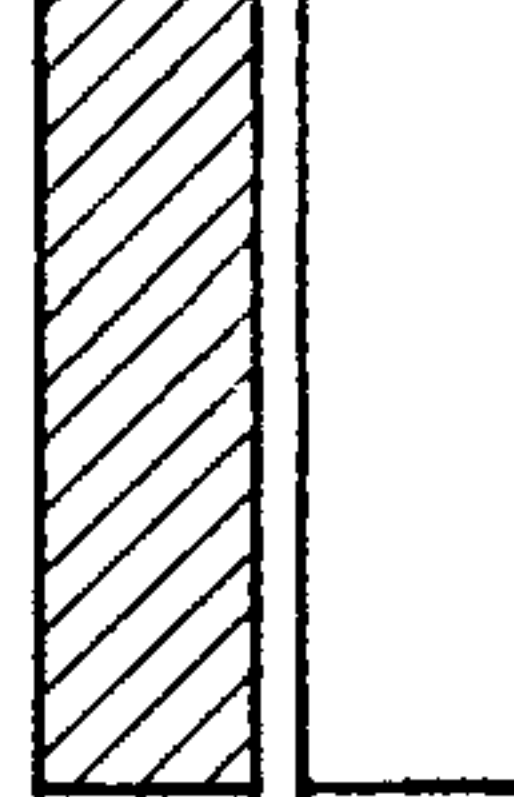
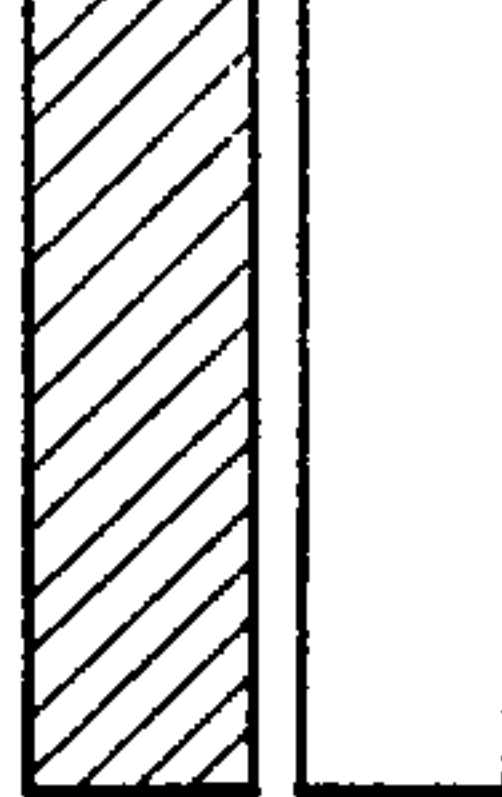
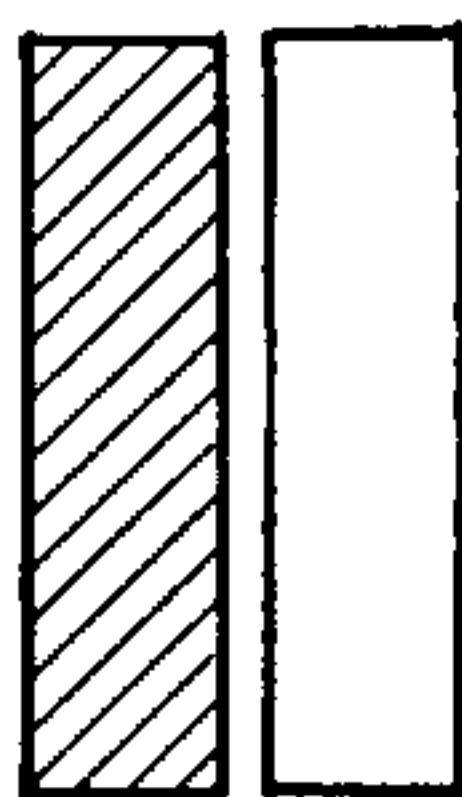
TOTAL



PREVISTOS



EXECUTADOS



S O N D A	PRODUÇÃO	UNIDADE
BBS-1-440	100,40	M
LONGYEAR 24	120,22	M
LONGYEAR 34	180,05	M
T O T A L . . . . .	400,67	M

#### 5. - P E R F I L A G E M. - ( C.B.G.)

A Companhia Brasileira de Geofísica (C.B.G.) executou os perfis de Raios Gama, Potencial Espontâneo e Resistividade, registrados após a conclusão da Perfuração.

Em dois furos não foram registrados os perfis de Potencial Espontâneo e Resistividade, pois a sonda de perfilagem elétrica não desceu, em virtude da forte pressão da água jorrante.

Para melhor apreciação, apresentamos um quadro de produção da CBG.

#### 6.. -DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

Para uma visão global dos trabalhos executados, apresentamos o quadro e gráfico geral de produção.



QUADRO DE PRODUÇÃO

SIGLA-C.P.R.M.	SIGLA-CNEN	DATA	PERFIL GA- MA	PERFIL ELÉ- TRICO	TOTAL PER- FILADO
2ST-01-PI	SM-MST-1	07/08	37,80	37,30	75,10m
2ST-02-PI	SM-PST-1	08/08	59,00	58,60	117,60m
2ST-03-PI	SM-KST-1	11/08	56,40	-	56,40m
2ST-04-PI-05	SM-IS-7	08/08	40,10	39,70	79,80m
2ST-05-PI-05	SM-KS-7	08/08	41,00	40,80	81,80m
2ST-06-PI-05	SM-KS-5	10/08	40,00	40,00	80,00m
2ST-07-PI-05	SM-MS-7	09/08	35,30	-	35,30m
2ST-08-PI	SM-IST-1	13/08	60,10	59,30	119,40m
2ST-09-PI	SM-IST-5	12/08	58,80	58,80	117,60m
2ST-10-PI-05	SM-PS-7	11/08	38,90	38,60	77,50m
2ST-11-PI-05	SM-PS-2	11/08	40,30	39,00	79,30m
2ST-12-PI-05	SM-MS-5	12/08	39,20	39,50	78,70m
2ST-13-PI-05	SM-MS-4	14/08	38,50	39,00	77,50m
2ST-14-PI-05	SM-PS-8	12/08	39,20	39,00	78,20m
2ST-15-PI-05	SM-IS-2	12 /08	39,40	39,30	78,70m
2ST-16-PI-	SM-IST-4	14/08	58,40	58,90	117,30m
2ST-17-PI-05	SM-MS-3	13/08	39,30	39,70	79,00m
2ST-18-PI-05	SM-KS-2	13/08	39,50	39,50	79,00m
2ST-19-PI-05	SM-MS-6	15/08	39,50	39,60	79,10m
2ST-20-PI	SM-IST-8	14/08	58,20	58,30	116,50m
2ST-21-PI-05	SM-PS-5	16/08	38,70	39,10	77,80m
2ST-22-PI-05	SM-DS-3	16/08	38,60	38,70	77,30m
2ST-23-PI-05	SM-DS-4	17/08	38,80	39,10	77,90m
2ST-24-PI-05	SM-DS-2	17/08	39,40	39,40	78,80m
2ST-25-PI-05	SM-DS-1	17/08	40,00	40,00	80,00m
2ST-26-PI-05	SM-IS-9	18/08	39,30	38,70	78,00m
2ST-27-PI-05	SM-KS-9	19/08	40,00	40,00	80,00m
2ST-28-PI-05	SM-MS-9	18/08	39,40	39,50	78,90m
2ST-29-PI-05	SM-GS-7	20/08	39,40	39,30	78,70m
2ST-30-PI-05	SM-PS-9	20/08	39,10	39,10	78,20m
2ST-31-PI-05	SM-GS-5	20/08	39,70	39,70	79,40m
2ST-32-PI-05	SM-GS-9	20/08	29,10	29,10	58,20m
T O T A L .....			1.360,40	1.266,60	1.627,00m

QUADRO DE PRODUÇÃO

NATUREZA DO SERVIÇO	PREVISÃO	PRODUÇÃO REALIZADA	UNIDADE
<u>SONDAGEM :</u>			
CPRM - Testemunhada	400,00	400,67	M
GEOSOL- N/Testemunhada	1.000,00	1.000,00	M
<u>PERFILAGEM :</u>			
<u>CBG</u>			
Raios Gama	1.400,00	1.360,40	M
Elétrico	1.400,00	1.266,60	M
DESCRIÇÃO DE TESTEMUNHOS	1.400,00	1.400,67	M

## 7. - CONCLUSÕES

Geologicamente acreditamos que em toda a área trabalhada, aflora unicamente o Membro Picos da Formação Pimenteirras, estando geralmente o Membro Itaim cerca de 35 a 41 metros abaixo da superfície.

Em apenas um furo se constatou uma anomalia radioativa, com 2.000 cps., enquanto que os demais apresentaram variações de 100 a 300 cps. Baseando-se nestes dados e no comportamento geológico da área, concluímos que esta não apresenta interesse econômico quanto à mineralização de urânio.

B I B L I O G R A F I A

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

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
 COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR  
 DEPARTAMENTO DE EXP. MINERAL  
 DISTRITO DO NORDESTE

### MAPA DE LOCAÇÃO DE SONDAJENS

ÁREA DE SÃO MIGUEL DO TAPUIO - Pi

ESCALA APROXIMADA - 1: 10.000

#### LEGENDA

	COBERTURA ARENOSA	
	AR. MÉDIO	MEMBRO PICOS
	AR. FINO - SILTITO FOLHELHO - CINZA	
	AR. MÉDIO FRIÁVEL	MEMBRO ITAIM
	AR. FINO LAMINADO	
	CONTATO DEFINIDO	Fm. PIMENTEIRAS Di
	CONTATO INFERIDO	
	SONDAGEM TESTEMUNHADA	
	SONDAGEM NÃO TESTEMUNHADA	
	ANOMALIA	
	CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE	
	ESTRADA GARROÇÁVEL	
	GOTA	
	LINHA DE BASE DOS FUROS	
	CIDADE	

