

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS


- C P R M -

RELATÓRIO FINAL  
PROJETO GERNA  
SONDAGEM

CONTRATO GERNA S.A. / CPRM

AGÊNCIA RECIFE

PHL  
007816  
2006

	SUREMI
CPRM	SECRET
	I. 96
	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório nº	196-5
N.º do volume	1
	2-7-2006

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

- C P R M -

P R O J E T O G E R N A

AGENTE : ENGº CARLOS EUGÊNIO GOMES FARIAS

COORDENADOR DE SONDAÇÃO : ENGº JOSÉ MÁRIO COELHO

TÉCNICO RESPONSÁVEL : REGINALDO PEREIRA

## S U M Á R I O

### 1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Histórico do Projeto

1.2 - Objetivos

1.3 - Localização e vias de acesso

### 2 - GEOLOGIA

### 3 - SONDAGEM

3.1 - Aspectos Gerais

3.2 - Equipamento Utilizado

3.3 - Testemunhagem

3.4 - Distribuição das Atividades

3.5 - Quadros Demonstrativos da Produção do Projeto

### 4 - CONCLUSÕES

### 5 - BIBLIOGRAFIA

Anexos :

Mapa com locação dos furos

Mapa de situação

Tabelas e Gráficos ilustrativos

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 - Histórico do Projeto

A GERNA S/A, sediada na rua Estação Rodoviária, salas 17/18, na cidade de Natal, estado do Rio Grande do Norte, firmou contrato em 06 de outubro de 1971, com a CPRM, para execução em regime de administração, de serviços de sondagens rotativas, num total de 1000 metros em furos verticais.

O contrato ainda previa, caso fosse de interesse da GERNA, uma majoração na metragem para 15000 metros. As sondagens foram iniciadas em 21 de outubro de 1971, foram paralisadas em 24/12/71, sem ter atingido a metragem inicialmente prevista.

### 1.2 - Objetivos

O Projeto teve como objetivo, através de sondagens rotativas, a execução de furos verticais em diâmetro mínimo BX, com recuperação de testemunhos acima de 80%, nos horizontes mineralizados em caulim.

Uma camada de caulim de 10m de espessura, aflorante na área do Projeto, motivou a GERNA contratar a CPRM, para execução destes serviços de sondagens.

### 1.3 - Localização e Vias de Acesso

A área de trabalho situa-se na zona litorânea do estado do Rio Grande do Norte.

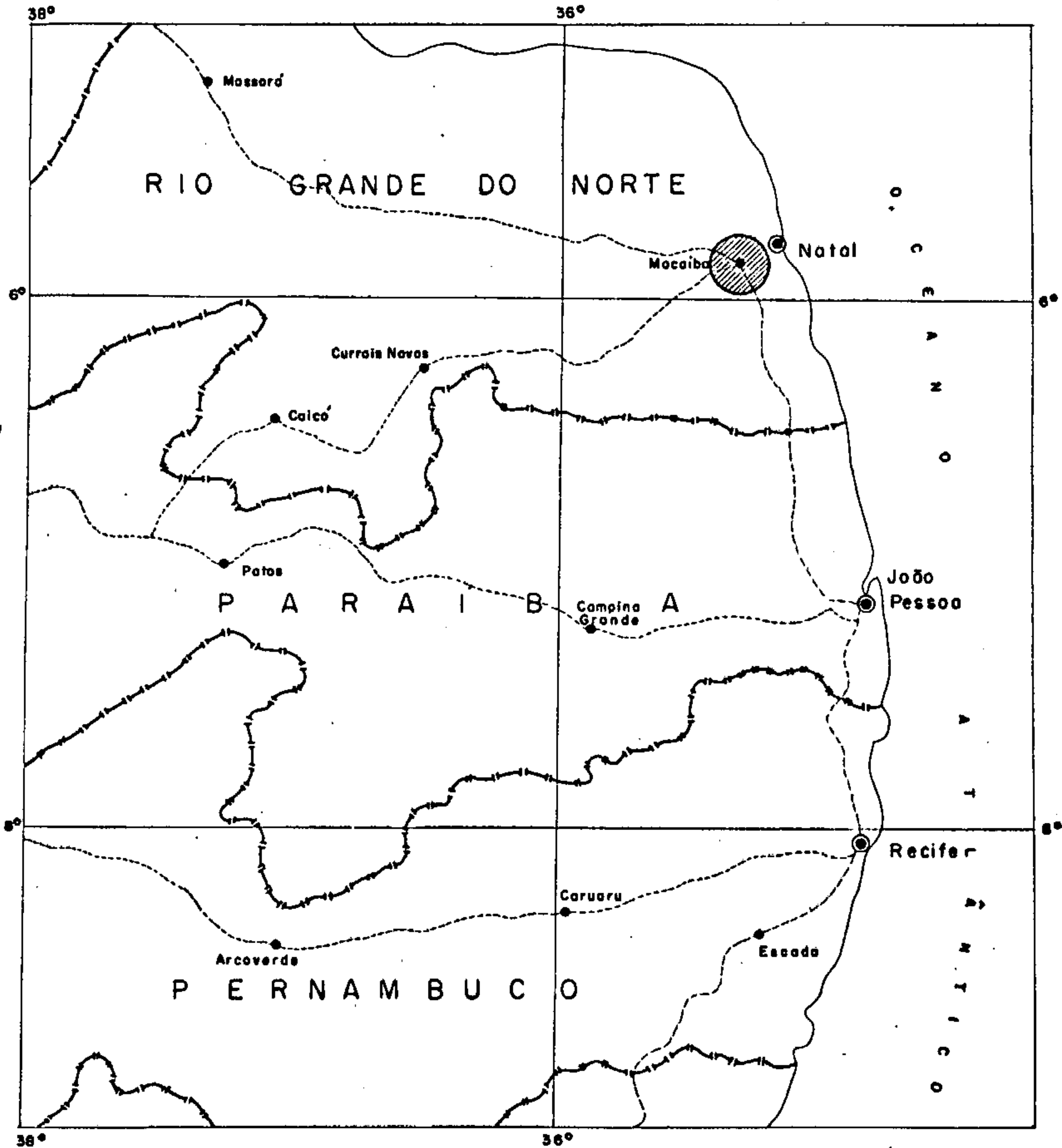
Apresenta uma forma grosseiramente retangular na direção E-W, com 8.800m de comprimento e 5.200m de largura, situada nos municípios de Macaíba e Natal, à esquerda da estrada que liga essas cidades, distando aproximadamente 7km da primeira e 4km da segunda.

Limita-se ao norte pelo rio Jundáí, ao sul pela BR-226 e a este pela estrada de ferro Natal-Recife.

Trata-se de uma zona privilegiada, em virtude de sua infra-estrutura, pois se encontra próximo ao porto de Natal, existe água em abundância e finalmente é atravessada pela linha de alta tensão da CHESF.



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
PROJETO GERNA  
MAPA DE SITUAÇÃO



CONVENÇÕES

Escala gráfica



- ⊙ Capital
- Cidade
- Rodovia
- Limite interestadual
- Área do projeto

## 2 - GEOLOGIA

As sondagens efetuadas pelo Projeto, atravessaram tipos litológicos que fazem parte do conhecido Grupo Barreiras. São sedimentos clásticos pouco consolidados, afossilíferos, de coloração variegada, granulometria desde silte até seixos, e estratificação irregular.

Morfologicamente apresenta-se como um platô, que margeia a costa, formando uma faixa de largura média variável de 5 a 20km, desde o Rio de Janeiro até a Foz do Rio Amazonas.

Campos e Silva, 1968, baseando-se em caracteres litológicos e estratigráficos, propôs a sub-divisão do grupo, nas seguintes formações :

- Potengi - Pleistoceno
- Macaíba - Pleistoceno
- Riacho Morno - Pleistoceno
- Guararapes - Mioceno

Em 1971, este mesmo autor, em trabalho conjunto com Mabeoone e Beurlen, propôs uma nova definição do Grupo Barreiras, tanto na faixa costeira como no interior dos estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Assim, baseando-se em caracteres tais como litologia, estratificação e morfologia, obtidos a partir de estudos de superfície e sub-superfície, apresentou a seguinte divisão para o Grupo Barreiras :



IDADE	LITO	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	EDAFO
Pleistoceno			Intemperismo Potengi
	Formação Macaíba		
	.....discordância.....		
Olioceno			Intemperismo Riacho Morno
	Formação Guararapes		
Mioceno.....	.....discordância.....		
Oligoceno ( ? )			Intemperismo Laterítico
	Formação Serra do Martins		

Baseando-se nas amostras coletadas, verificamos que as sondagens atravessaram as Formações Potengi (intemperismo Potengi) e Macaíba, ambas pertencentes ao Grupo Barreiras, anteriormente citado.

#### Formação Potengi

Aflora em quase toda a área pesquisada, exceto nos locais onde é encoberta por sedimentos quaternários, sendo constituída por uma sequência de areias sílticas e argilas de coloração avermelhada.

Campos e Silva, et alii (op. cit.), considera esta unidade como uma capa de intemperismo ferruginoso intenso da Formação Macaíba.

#### Formação Macaíba

Caracteriza-se por uma sequência de areias argilosas e argilas arenosas, de coloração clara e com acumulação de seixos na base.

Na área, esta formação apresenta intercalação de caulim, objeto desta pesquisa. Da capa para a lapa, tem-se localmente o seguinte perfil litológico :

- a) Caulim avermelhado
- b) Caulim arenoso de coloração branca com estreitas intercalações argilosas de coloração creme.
- c) Areia amarelada.

A medida que se aproxima do topo da formação , o teor de caulim aumenta, e a coloração torna-se avermelhada.

### 3 - SONDAGEM

#### 3.1 - Aspectos Gerais

As sondagens foram efetuadas no período de 21 10-71 a 24-12-71, totalizando 601,30 metros perfurados, em 15 furos verticais, cujas profundidades variaram de 6,20 a 58,25 metros.

Os furos foram realizados com diâmetro mínimo BX (vide tabela - 2), e locados numa área irregular de aproximadamente 45km<sup>2</sup>, sem obdecerem a uma malha pré-fixada, em virtude das raras evidências geológicas, pois a camada de caulim só aflora em um único ponto da área.

Durante o mês de outubro, devido a problemas de ordem operacional, funcionamos com um único turno de 10 horas, e nos demais meses com dois turnos, totalizando 20 horas diárias/sonda.

Para o abastecimento d'água às sondagens, utilizamos os poços Amazonas e Cacimbões, existentes na área do Projeto.

A perfuração 4MB-14-RN, em comum acordo com a interessada, foi suspensa aos 7,80 metros de profundidade, devido a existência de um trecho bastante arenoso na estrada de acesso ao mesmo, impossibilitando desta forma, o abastecimento d'água por meio de veículos de médio a grande porte.

#### 3.2 - Equipamento Utilizado

Na execução deste Projeto, utilizamos os seguintes equipamentos :

1 Sonda Longyear-34, com motor Wisconsin e avan

ço hidráulico

1 Sonda Longyear-38, com motor Ford Industrial e avanço hidráulico

2 Moto-bombas Longyear RQ-520

1 Jeep Ford

1 Caminhonete Ford F-350

A sonda Longyear-38, foi utilizada durante todo o Projeto, enquanto a Longyear-34, só entrou em operação a partir do dia 25/11/71.

### 3.3 - Testemunhagem

A testemunhagem se restringiu aos intervalos mineralizados e respectivas zonas de transição; nos demais trechos foram coletadas amostras de calha.

A fraca diagênese do caulim arenoso, aliada à exigência de uma recuperação mínima de 80%, impôs nos intervalos mineralizados a realização de testemunhagem a seco, com utilização de barriletes especiais nos diâmetros HX a BX.

Durante as perfurações, aos primeiros indícios de mineralização caulínica, suspendíamos toda a circulação d'água, revestíamos o furo, e realizávamos então a testemunhagem a seco, através de "embuchamentos". Além disso, para evitar a falsa amostragem, consequência de detritos, caídos no fundo do furo, em virtude dos atritos da composição com as paredes, ou mesmo carreados por filêtes d'água subterrânea, fizemos em toda manobra a limpeza na cabeça da testemunhagem, por a mesma não corresponder ao trecho perfurado, e corrigíamos ao mesmo tempo a profundidade e recuperação da manobra.

A difícil execução desta testemunhagem impõe sempre um grande número de manobras, e no nosso caso, em alguns furos, realizamos até 16 manobras seguidas, amostrando intervalos de 8 a 40cm de espessura.

Nos gráficos e tabelas constantes neste relatório, observam-se elevadas porcentagens de horas gastas em manobras, revestindo, sacando revestimentos, e pescarias, ilustrando assim, o que afirmamos acima.

Este tipo de testemunhagem além de exigir uma denotada habilidade da equipe de sondagem, requer maiores tempos para execução, acarretando, baixas produtividades e conseqüentemente, elevados custos operacionais.

Dos 601,30 metros perfurados, realizamos testemunhagem em 169,89 metros, com uma recuperação de testemunhos satisfatória, sendo a média superior a 90%.

Os testemunhos foram acondicionados em caixas de madeira, de dimensões padrões, entregues ao representante da GERNA, no canteiro de obras.

Na tabela - 1, mostramos os intervalos testemunhados em cada um dos furos realizados.

T A B E L A - 1

F U R O S	INTERVALOS TESTEMUNHADOS (m)	ESPESSURA (m)	
		INTERVALO	TOTAL
4MB-01-RN	3,34 - 27,55	24,21	24,21
4MB-02-RN	20,00 - 20,68	0,68	22,88
	20,98 - 23,70	2,72	
	25,63 - 27,74	2,11	
	28,41 - 45,78	17,37	
4MB-03-RN	17,00 - 22,24	5,24	20,11
	30,07 - 40,90	10,83	
	43,22 - 45,24	2,02	
4MB-04-RN	6,16 - 12,21	6,05	6,05
4MB-05-RN	13,46 - 18,25	4,79	5,68
	25,95 - 26,23	0,28	
	33,43 - 34,04	0,61	
4MB-06-RN	10,00 - 22,89	12,89	21,05
	26,49 - 27,90	1,41	
	29,60 - 30,59	0,99	
	31,19 - 35,80	4,61	
	39,12 - 40,27	1,15	
4MB-07-RN	13,04 - 14,49	1,45	1,45

F U R O S	INTERVALOS TESTEMUNHADOS (m)	ESPESSURA (m)	
		INTERVALO	TOTAL
4MB-08-RN	22,88 - 23,20	0,32	5,05
	32,45 - 37,18	4,73	
4MB-09-RN	28,78 - 29,01	0,23	0,23
4MB-10-RN	0,00 - 2,85	2,85	2,85
4MB-11-RN	23,48 - 28,26	4,78	14,43
	28,45 - 28,60	0,15	
	29,18 - 38,68	9,50	
4MB-12-RN	20,99 - 26,51	5,52	20,30
	27,10 - 29,42	2,32	
	30,02 - 32,20	2,18	
	33,03 - 41,04	8,01	
	42,35 - 44,62	2,27	
4MB-13-RN	25,26 - 27,56	2,30	20,67
	34,54 - 52,91	18,37	
4MB-14-RN	-	-	-
4MB-15-RN	26,79 - 31,72	4,93	4,93

TABELA - 2

DIÂMETRO DAS PERFURAÇÕES

P E R F U R A Ç Õ E S	Profundidades limites atingidas nos respectivos diâmetros (m)		
	HX	NX	BX
4MB-01-RN	-	27,74	45,78
4MB-02-RN	-	12,17	50,00
4MB-03-RN	170,00	50,49	-
4MB-04-RN	6,10	36,98	-
4MB-05-RN	6,10	46,45	-
4MB-06-RN	10,00	58,25	-
4MB-07-RN	7,20	45,79	-
4MB-08-RN	-	36,48	41,38
4MB-09-RN	29,01	-	-
4MB-10-RN	-	6,20	-
4MB-11-RN	22,05	29,68	47,28
4MB-12-RN	20,99	46,99	-
4MB-13-RN	25,26	56,44	-
4MB-14-RN	6,00	7,80	-
4MB-15-RN	3,00	30,88	35,21



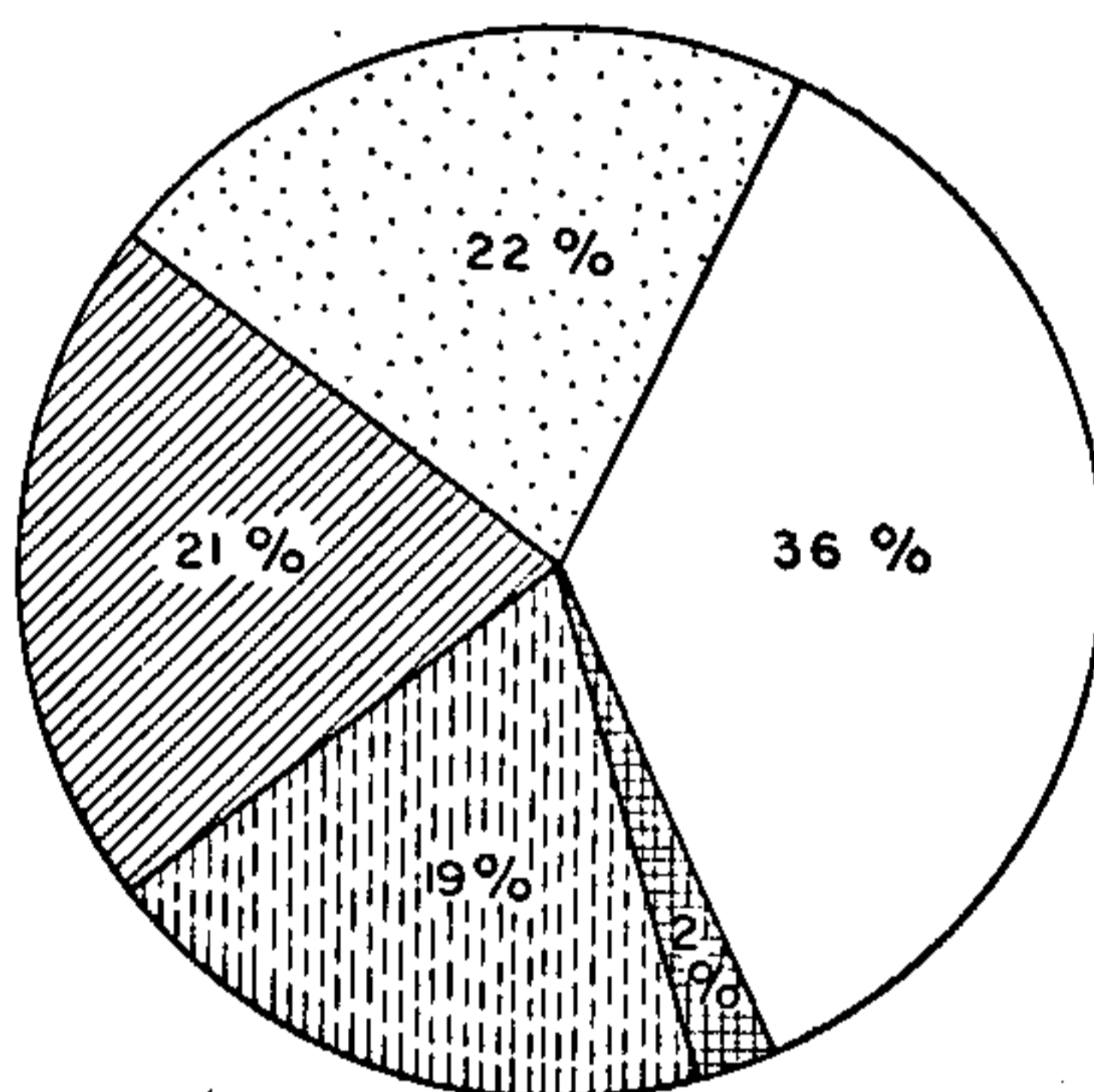
### 3.4 - Distribuição das Atividades






O Projeto totalizou 1.266 horas úteis, que foram utilizadas da seguinte maneira :

A T I V I D A D E S	Nº DE HORAS
Trabalho	1.217
Perfuração	446
Manobra	263
Instalação/Transporte	258
Pescaria, Revestimento, etc.	231
Reparo	19
Paralisação	09



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
PROJETO GERNA  
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS HORAS DE TRABALHO



-  Horas de perfuração
-  Horas de manobra
-  Horas em pescaria, revestir, sacar revestimentos, etc.
-  Horas em transporte / instalação
-  Horas reparando

### 3.5 - Quadros Demonstrativos da Produção

#### Dados de Sondagem

FURO	INÍCIO	TÉRMINO	PROFUNDIDADE (m)
4MB-01-RN	21/10	01/11	50,00
4MB-02-RN	03/11	09/11	45,78
4MB-03-RN	09/11	16/11	50,49
4MB-04-RN	17/11	18/11	36,98
4MB-05-RN	19/11	22/11	46,45
4MB-06-RN	23/11	27/11	58,25
4MB-07-RN	25/11	27/11	45,79
4MB-08-RN	30/11	02/12	41,38
4MB-09-RN	30/11	01/12	29,01
4MB-10-RN	02/12	02/12	6,20
4MB-11-RN	03/12	11/12	47,28
4MB-12-RN	03/12	14/12	46,94
4MB-13-RN	13/12	20/12	56,44
4MB-14-RN	15/12	17/12	7,80
4MB-15-RN	18/12	24/12	32,51
METRAGEM TOTAL			601,30m

OBS.: O furo 4MB-14-RN foi abandonado.

#### Produções Mensais

MÊS	METROS PERFURADOS	Nº DE FUIROS REALIZADO
Outubro	27,55	-
Novembro	347,58	7
Dezembro	226,17	8

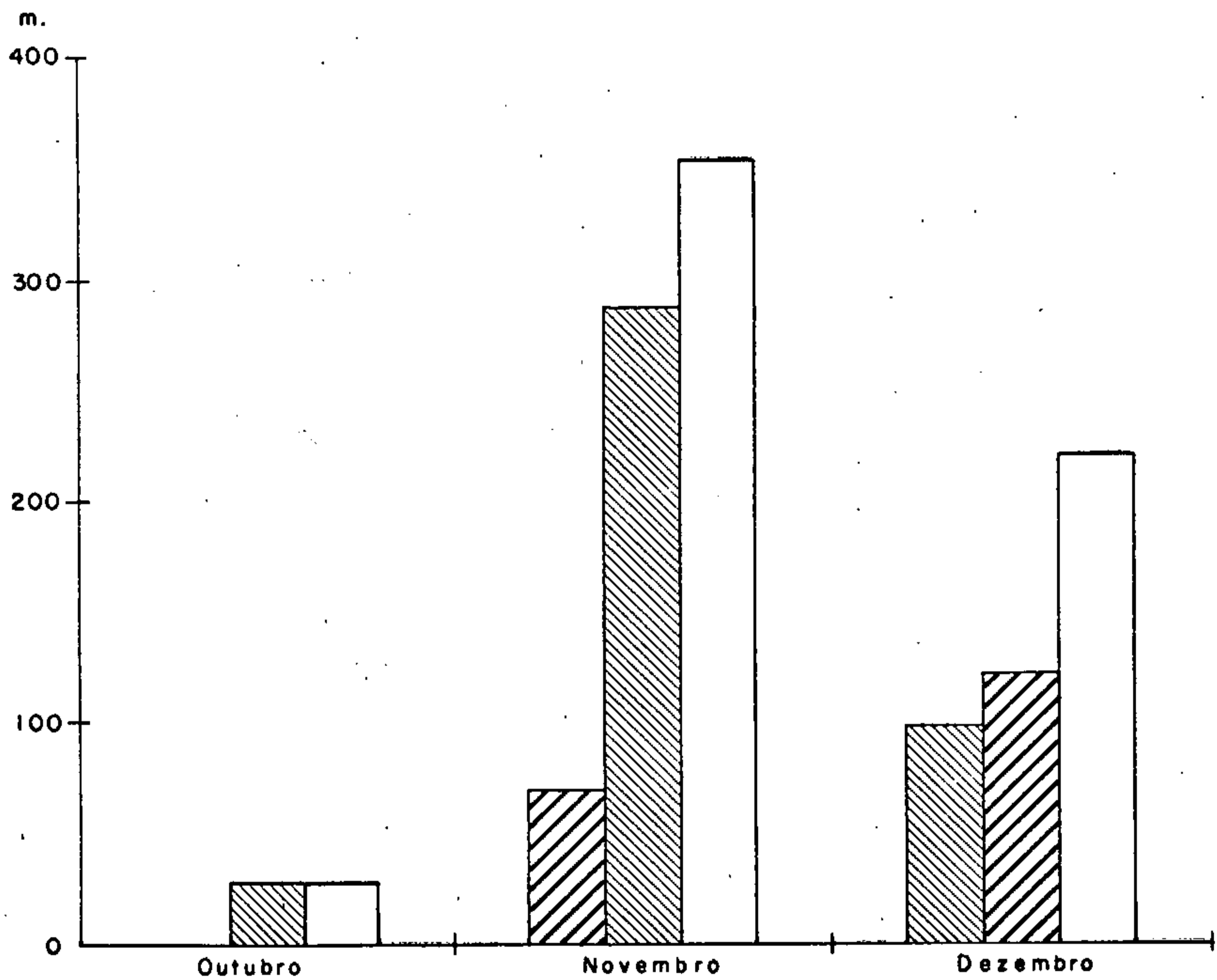


COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO GERNA

PRODUÇÃO MENSAL DE SONDAGEM

1972



 LONGYEAR - 38

 LONGYEAR - 34

 TOTAL

#### 4 - CONCLUSÕES

á) A sondagem foi encerrada em 24/12/71, atendendo a solicitação da interessada, dentro daquilo que estipulam as cláusulas contratuais.

b) Dos 15 furos realizados, apenas 2 apresentaram resultados totalmente negativos, ou seja, 4MB-07-RN e 4MB-08-RN.

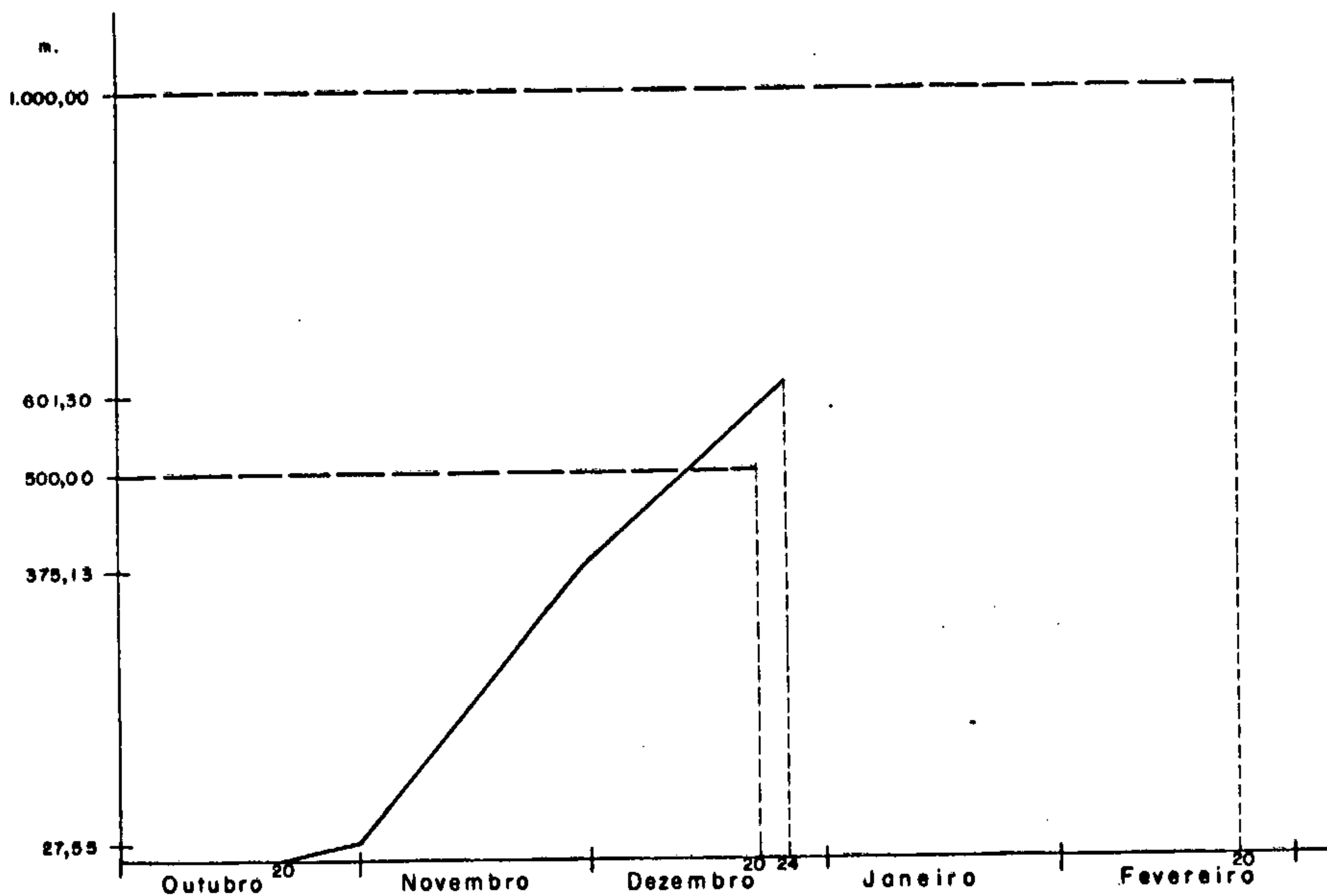
c) Os furos não obedeceram a uma malha bem distribuída, dado ao conhecimento limitado do corpo caulínico; contudo, os dados obtidos nesta sondagem, levam-nos a admitir uma certa continuidade da camada caulínica na direção NE-SW, iniciando-se a partir do furo 4MB-15-RN, e prolongando-se até o 4MB-05-RN, sob a forma lenticular , com espessuras variando de 4,0 a 10,0 metros.

d) A fim de ampliar um melhor conhecimento acerca desta ocorrência, tanto na parte geológica como na tecnológica, somos de opinião que a conclusão dos serviços de pesquisa, sejam precedidos com a execução de poços, já visualizando o seu desenvolvimento, e conseqüentemente amostrando a jazida a nível semi-industrial.

e) A técnica sofisticada, exigida para uma boa recuperação na amostragem, em jazidas de caulim, acarretou uma baixa produção do Projeto, e em conseqüência onerou sensivelmente os custos operacionais.



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
PROJETO GERNA  
PRODUÇÃO ACUMULADA



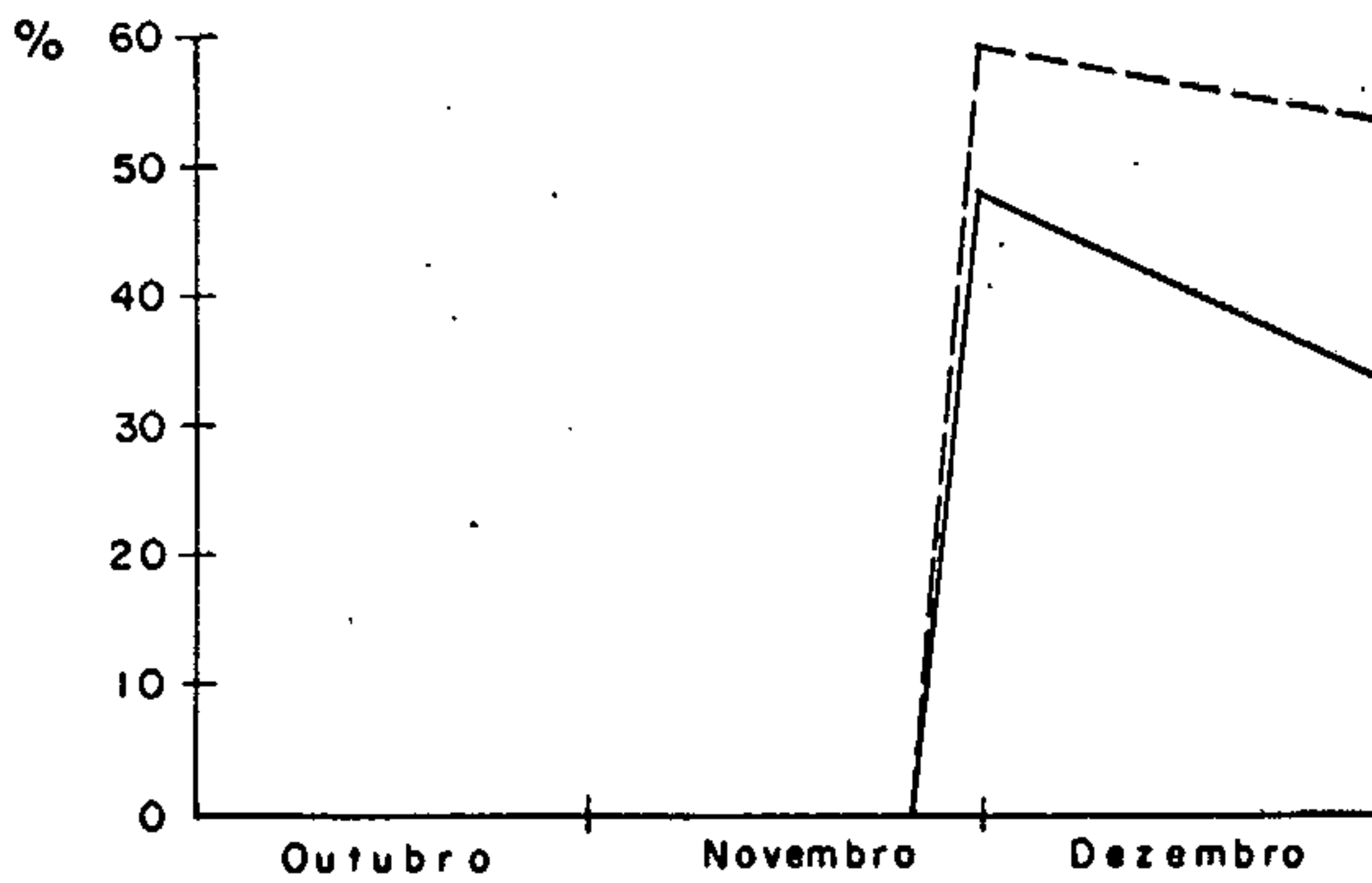
----- Contrato  
———— Realizado

O B 3. SONDAEM SUSPENSA, MOTIVO: SOLICITAÇÃO DO INTERESSADO

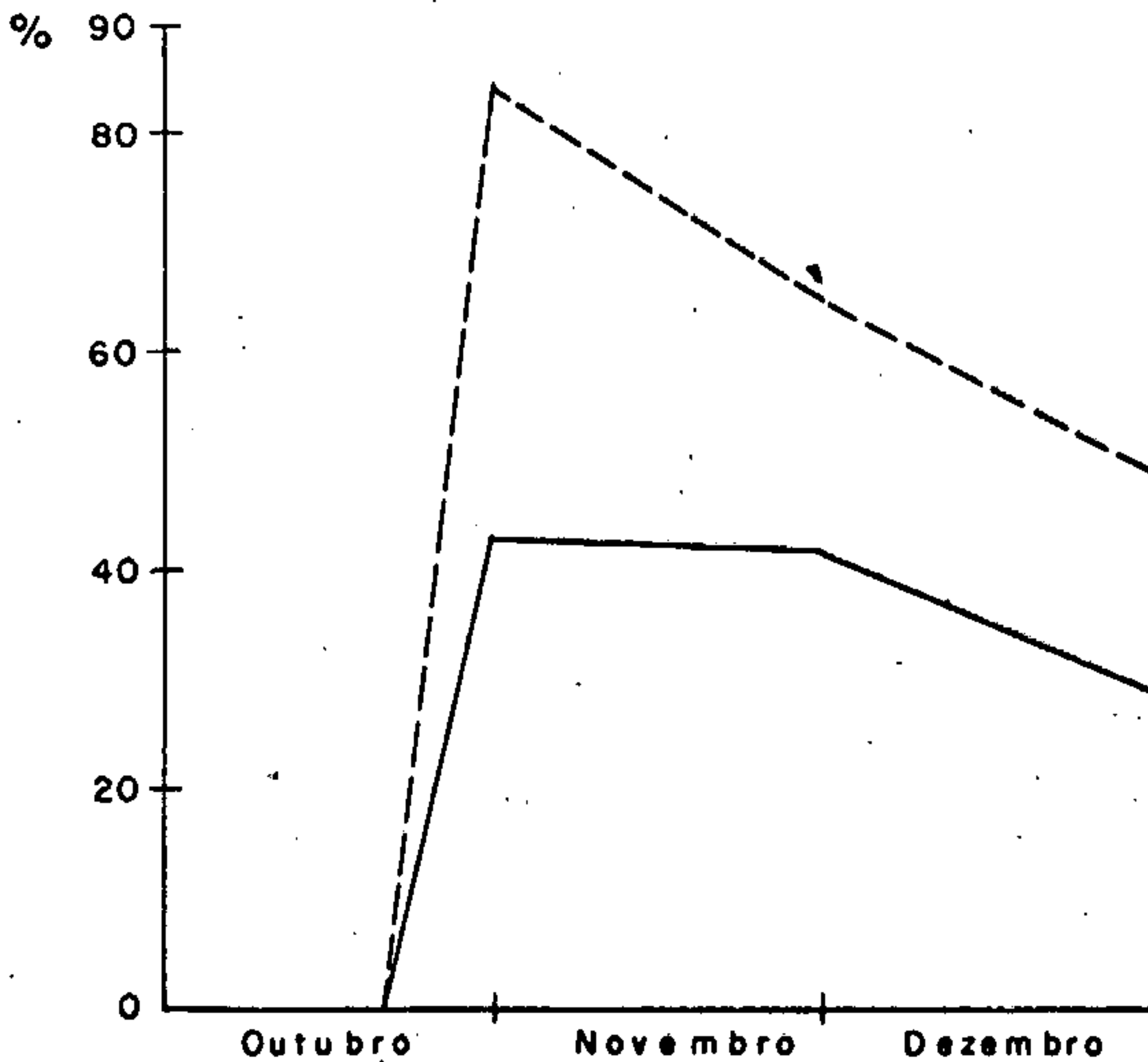


COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
PROJETO GERNA  
SONDAS LONGYEAR-34 E LONGYEAR-38

**LONGYEAR-34**      ——— Horas de perfuração / hora de trabalho  
                             - - - - - Horas de perfuração + hora de manobra / hora de trabalho



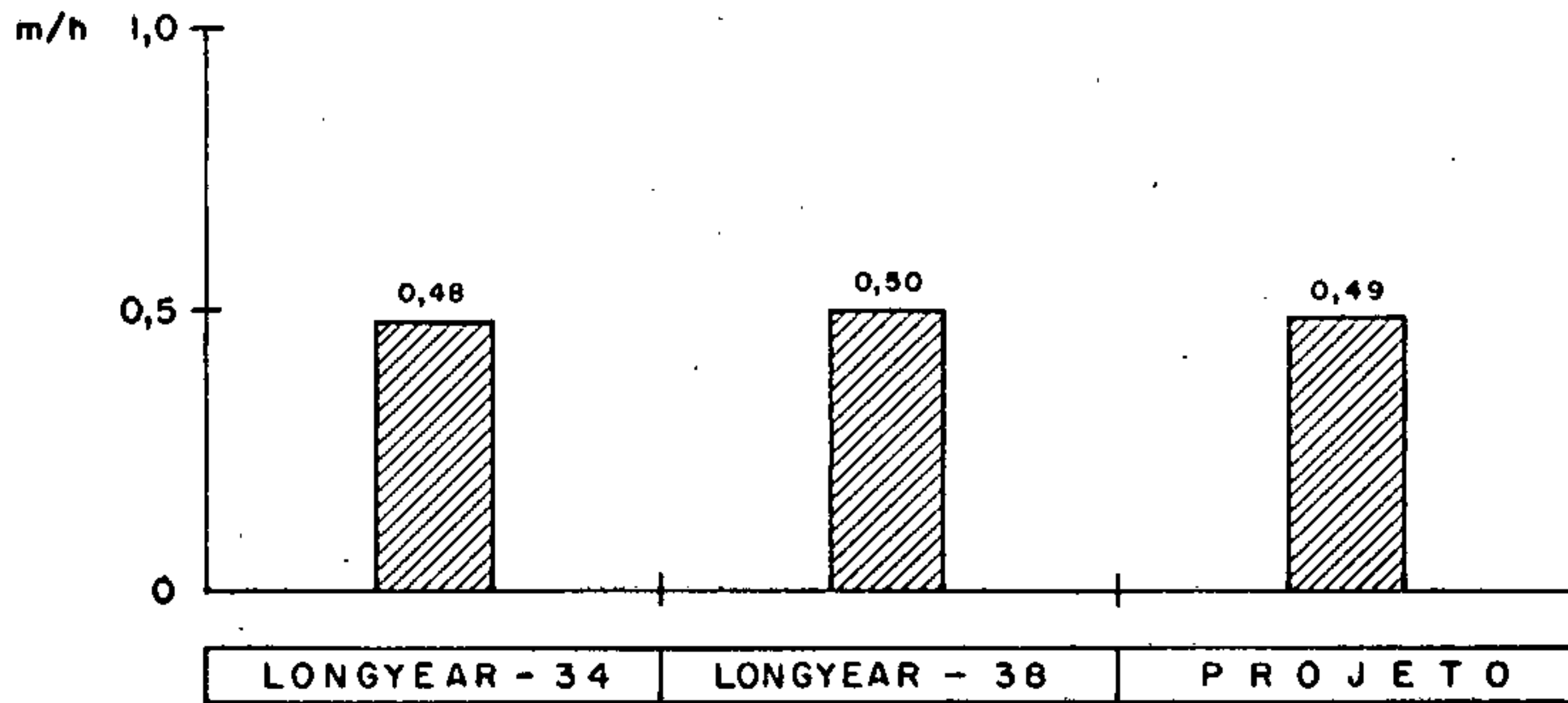
**LONGYEAR-38**



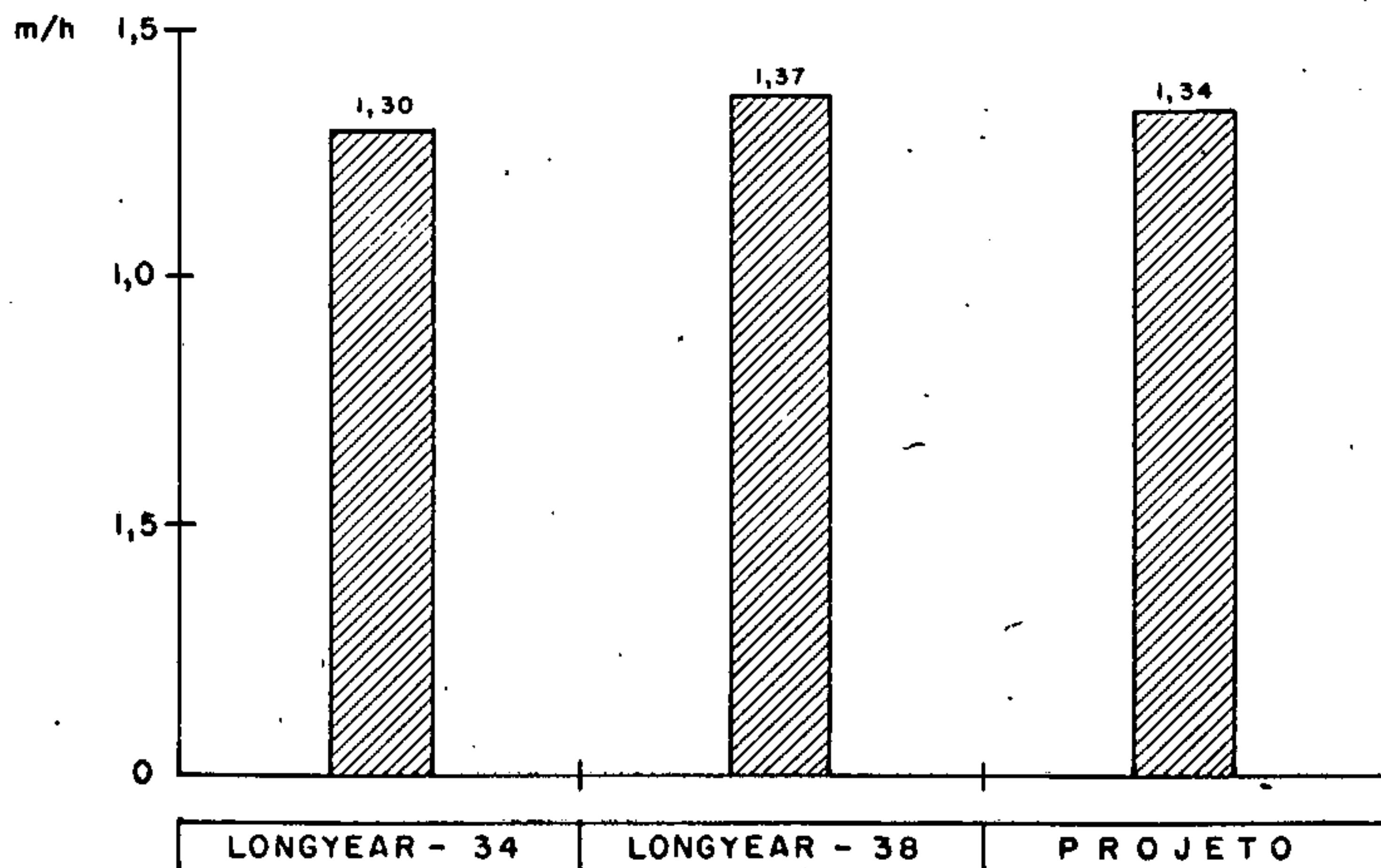


COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
PROJETO GERNA  
ÍNDICES MÉDIOS DE PRODUTIVIDADE

METROS PERFURADOS / HORA DE TRABALHO



METROS PERFURADOS / HORA DE PERFURAÇÃO





5 - BIBLIOGRAFIA

Bigarella, J.J. & Andrade, G.O. de - 1964 - Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco. Arq. Inst. Cien. Tenc., Univ. Recife, 2:2-14.

Campos e Silva, A. - 1968 - O Grupo Barreira e unidades correlatas no Rio Grande do Norte. IV simpósio Geol. Nordeste, resumos : 21-22.

Campos e Silva, A., Mabessome, J.M. & Beurlen, K. - 1971 - Estratigrafia do Grupo Barreiras nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Revista da Associação dos Geol. de Pernambuco, nº 2 pag. 1-13.

Herrmann, Curt - 1968 - Manual de Perfuração de rocha. São Paulo, Ed. Polígno.

LEGENDA

- HABITAÇÃO
- RODOVIA
- ESTRADA CAMINHO
- RÉDE DE ALTA TENSÃO
- CURVA DE NÍVEL
- RIO, RIACHO
- SONDAGEM

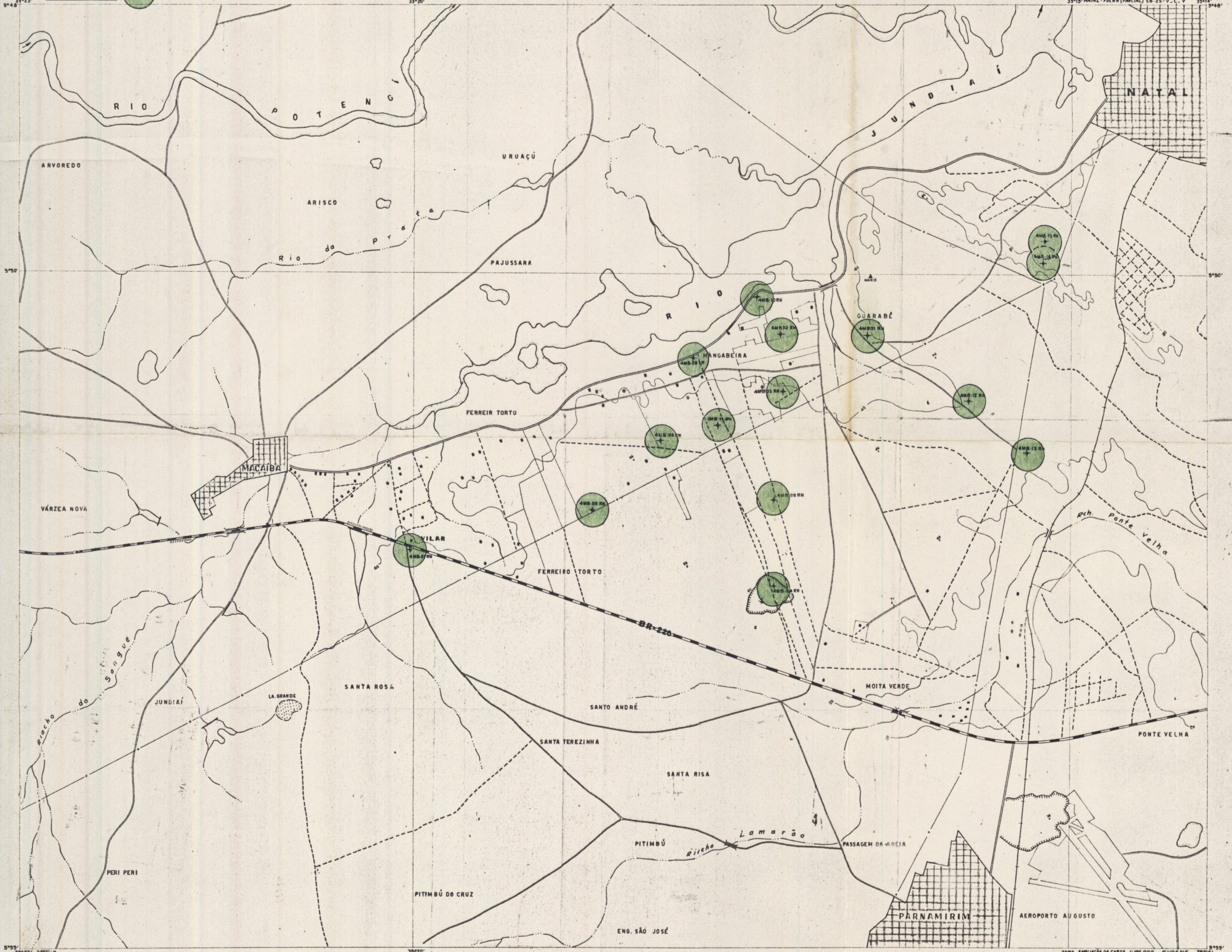


CPRM - AGENCIA RECIFE  
**PROJETO GERNA**  
 MAPA DE LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

1972

ESCALA GRÁFICA  
 0 250 500 750 1000

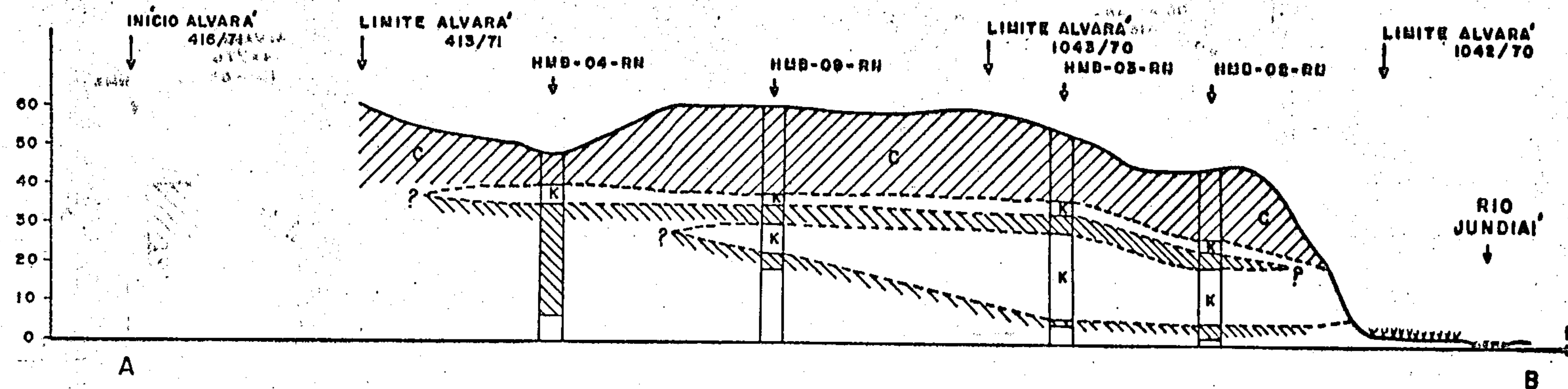
35°15' NATAL - FOLHA (PARCIAL) SB-25-V-C-V 35°14'



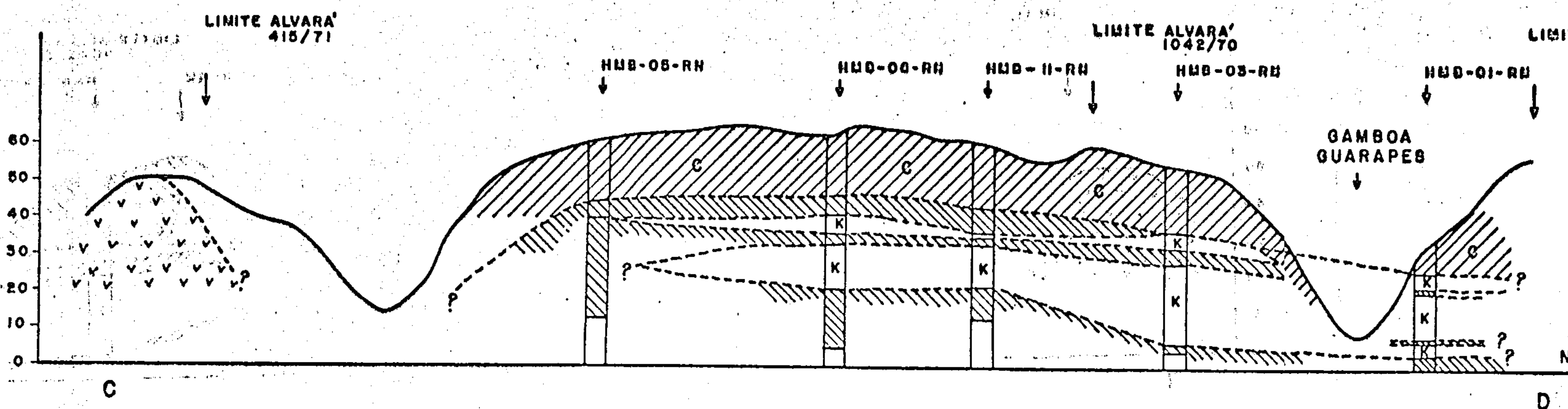
35°23' 35°22'

35°15' NATAL - FOLHA (PARCIAL) SB-25-V-C-V 35°14'

35°15' AMPLIÇÃO DA CARTA 1:100.000 - SUDENE 35°14'



	CAPEAMENTO	ESCALAS: V-1:2.000 H-1:40.000
	CAULIM	
	ARGILA	
	ARENITO	
	CRISTALINO	
	MANGUE	



	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS C.P.R.M. - Agência Recife
<p>PROJETO GERNA</p> <p>PERFIS DE INTERPRETAÇÃO DOS POÇOS</p>	