


CONVÊNIO CNEN/CPRM  
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

PHL  
004526  
2006

PROJETO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

	<b>SUREMI</b>
CPRM	SEDOTE
	<b>I.96</b>
	ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º	<b>115</b>
N.º de Vol. mes:	<b>1</b> V: <b>-</b>



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DE OPERAÇÕES  
AGÊNCIA BELO HORIZONTE

1973

## ÍNDICE

Resumo .....	1
Equipe Técnica .....	2
Introdução .....	3
Objetivos e Metodologia .....	4
Desenvolvimento dos Trabalhos .....	5
Dados Estatísticos de Produção .....	11
Medidas de Desvios de Furos .....	22
Comentários Gerais .....	22
Análise Técnico-Financeira .....	25

## ILUSTRAÇÕES

Mapa de Localização das Áreas de Sondagem do Projeto  
QUADRILÁTERO FERRÍFERO.

Escala: 1:400.000

Gráfico de Medida de Desvios de Furo de Sonda.

R E S U M O

- Período de Execução - De 03.02.73 a 15.03.74
- Metragem Perfurada - Os 26 (vinte e seis) furos de sonda rotativa a diamante testemunhados em diâmetros N e B totalizaram 5.065,95 metros.
- Descrição de Testemunhos - Foram descritos pela CPRM, 17 (dezessete) furos de sonda e pela CNEN, 9 (nove) furos relativos à área de Glaura e parte da área de Mutuca.  
Total descrito: 3.663,30 m.
- Metragem Perfilada - Foram perfilados 23 (vinte e três) furos de sonda pela CPRM. Total perfilado 4.855,30 metros, utilizando os aparelhos modelos:  
Mount Sopris 3000 nº 14  
Mount Sopris 3000 NB  
Mount Sopris 1000 nº 21  
Mount Sopris 1000 nº 22

EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO - Divisão de Pesquisa Mineral

Geólogo Jayme Alvaro de Lima Cabral

Geólogo Floriano Garcia Costa

CHEFE DO PROJETO

Geólogo Weber de Pádua

AUXILIARES TÉCNICOS

Eng<sup>o</sup> de Minas José de Souza Gomes

Geólogo Oyrton Moreira de Souza

Prospector José Maria de Moura Leite Filho

ENCARREGADO DE SONDAAGEM

João Medri

SONDADORES

Paulo Guilherme Mendes Cornélio

João Bosco de Alencar

José Bispo dos Santos

Benedito Neves Claudiano

Geraldo Barbosa dos Santos

Silvio Vicente

Sebastião Carlos Adriano

## 1 - INTRODUÇÃO

O Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, foi assim denominado, devido aos vastos depósitos de minério de ferro que ocorrem na área limitada aproximadamente pela poligonal que liga; Itabira, Rio Piracicaba, Mariana, Congonhas do Campo, Casa Branca e Itaúna.

A geologia do Quadrilátero Ferrífero é bastante complexa. Há, no mínimo três séries de rochas metassedimentares separadas por discordâncias.

Na base da Série Minas ocorre a "Formação Moeda" constituída por um pacote de rochas metassedimentares, composto predominantemente de quartzitos e conglomerados, com intercalações locais de filitos. Este conjunto de rochas, integra a unidade estratigráfica da Série Minas, denominada Grupo Caraça.

As rochas da Formação Moeda apresentam mergulhos fortes, da ordem de  $70^{\circ}$ . Caracterizam-se por grande variação na espessura, que oscila de poucas dezenas a várias centenas de metros. Esta formação distribui-se descontinuamente, ao longo de uma faixa de 500 quilômetros e com espessura entre 150 e 200 metros.

Geomorfologicamente, a Formação Moeda impõe-se em elevações com escarpas abruptas e linhas de cumiada e encostas serrilhadas.

Reconhecimentos radiogeológicos levados a efeito na região do Quadrilátero Ferrífero, por técnicos da Comissão Nacional de Energia Nuclear, detectaram uma série de anomalias cintilométricas associadas aos metassedimentos da Formação Moeda. Com a finalidade de estudar es-

sas anomalias, a Comissão Nacional de Energia Nuclear solicitou à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais a execução de sondagens rotativas testemunhadas e perfilagem dos furos executados. Ao conjunto dos trabalhos foi dado o nome PROJETO QUADRILÁTERO FERRÍFERO.

A prospecção para urânio na região do Quadrilátero Ferrífero deve-se, principalmente, aos seguintes fatos:

1 - Semelhança geológica e metalogenética com outras áreas uraníferas do Brasil e principalmente do Exterior.

- O quartzito conglomerático da "Formação-Moeda" assemelha-se ao conglomerado auro-uranífero da Série Jacobina, na Bahia, que vem sendo minerado para ouro em Canavieiras e em diversos outros pontos.

- Os depósitos uraníferos de Blind River, no Canadá, e os depósitos de ouro e urânio de Witwatersrand na África do Sul têm constituições litológicas, petrogenéticas e metalogenéticas, semelhantes às das ocorrências uraníferas da "Formação Moeda".

2 - Grande número de anomalias radioativas - de relativa intensidade, distribuídas em regiões de ocorrências da Formação Moeda.

## 2 - OBJETIVOS E METODOLOGIA

O Projeto Quadrilátero Ferrífero, consistiu na execução de 26 (vinte e seis) furos de sonda rotativa a diamante, testemunhados nos diâmetros N e B, e respectiva perfilagem gama, totalizando 5.065,95 metros perfurados.

Sua área de ação cobriu 5 (cinco) municípios: Ouro Preto, Onça do Pitangui, Santa Bárbara, Nova Lima e Mariana.

No município de Ouro Preto, os trabalhos foram concentrados na área de Glaura, localizada na Quadrícula de Cachoeira do Campo; no município de Onça do Pitangui, localizaram-se na área de Serra Grande, pertencente à Quadrícula de Pará de Minas. No município de Santa Bárbara os trabalhos foram concentrados na área de Catas Altas, local conhecido como Quebra Osso, localizado na Quadrícula de Catas Altas e na região de Ouro Fino, os trabalhos estenderam-se pela Quadrícula de Gandarela. No município de Nova Lima, área chamada de Morro do Chapéu, os trabalhos estenderam-se pela Quadrícula de Macacos e Mutuca, pertencente a Quadrícula de Ibirité. No município de Mariana, os trabalhos foram concentrados na área Bacia do Fonseca, localizada na Quadrícula Santa Rita Durão.

### 3 - DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

Em 1973, as sondagens na região do Quadrilátero Ferrífero foram englobados nos Projetos Brumadinho, c.c. 1257, Santa Bárbara, c.c. 1256, Ampliação do Quadrilátero Ferrífero, c.c. 1263 e Projeto Quadrilátero Ferrífero, c.c. 1264.

O Projeto Quadrilátero Ferrífero, escopo do presente relatório, foi executado em seis áreas diferentes a saber:

#### ÁREA DE GLAURA

Região situada no município de Ouro Preto, -

distando seis quilômetros da cidade de Cachoeira do Campo. Ali foram executados 5 (cinco) furos para testar uma anomalia radioativa em xisto. O total perfurado foi de 178,65 m, sendo a recuperação também de 178,65 metros, ou seja 100%.

O início dos trabalhos nesta área deu-se a 03 de fevereiro de 1973 e sua conclusão em 17 de fevereiro de 1973.

As profundidades alcançadas pelos furos executados foram as seguintes:

20P/14/MG .....	22,80 m
20P/15/MG .....	36,95 m
20P/16/MG .....	43,35 m
20P/17/MG .....	53,45 m
20P/18/MG .....	22,10 m

#### ÁREA DE ONÇA DO PITANGUI

Esta área localiza-se na Serra Grande, no município de Onça do Pitangui, próximo a torre da Embratel.- Dista 142 quilômetros de Belo Horizonte, através da BR 262 até a cidade de Pará de Minas e daí seguindo-se pela estrada da Mineração Klabin e Magnesita.

Nos 3 (três) furos executados, obteve-se um total de 1.128,55 metros assim distribuídos:

20N/01/MG .....	317,15 m
20N/02/MG .....	451,90 m
20N/03/MG .....	359,50 m

Os trabalhos na área tiveram início em 01 de setembro de 1973 e sua conclusão em 15 de março de 1974, já



que o furo 20N/02/MG ficou paralisado por cêrca de 90 dias, conforme solicitação da interessada.

As rochas perfuradas nesta região fazem parte da Série Minas, Grupo Moeda.

Normalmente, o início dos furos apresenta solo avermelhado, contendo fragmentos de tamanho variável de quartzo e material ferruginoso.

Abaixo encontra-se quartzito (Moeda) esbranquiçado predominando a granulação fina a média e média a grosseira. Zonas com granulometria muito variável, onde níveis grosseiros se transformam em quartzito conglomerático, passando a conglomerado. Os conglomerados tornam-se mais conspicuos para a base. A rocha silicificada contém pirita e alguma sericita cortada por pequenos veios de quartzo. A pirita aumenta nos conglomerados, a matriz silicosa de granulação fina a média e seixos de quartzito, quartzo e filito em menor quantidade. Os furos 20N/01/MG e 20N/02/MG, foram concluídos neste quartzito. Abaixo do quartzito (furo 20N/03/MG) ocorre brecha com espessura aproximada de 3 metros, sotoposta por filito sericitico arroxeadado de granulação muito fina a fina, aspecto mosqueado, alterado, constituído essencialmente de sericita, clorita e talco.

#### ÁREA DE CATAS ALTAS

Localiza-se na região conhecida como Quebra Osso, região de Catas Altas, município de Santa Bárbara. Foram executados três furos, num total de 540,10 metros, sendo assim distribuídos:

2CA/01/MG .....	196,35 m
2CA/02/MG .....	153,90 m

2CA/03/MG ..... 189,85 m

Tendo sido iniciado em 18 de junho de 1973, os trabalhos foram concluídos em 25 de agosto de 1973.

O solo areno-argiloso, de cor amarela a avermelhada apresenta espessura média de 23 metros e geralmente deriva-se de gnaiss (2CA/01/MG e 2CA/02/MG) cinzento de granulação fina a média, constituído predominantemente de quartzo, feldspato e minerais ferromagnesianos. Abaixo deste ocorre quartzito fino e fino a médio, com manchas de manganês em dentritos e seixos erráticos. Zonas com granulometria variável passando de quartzito conglomerático a conglomerado. A rocha por vezes silicificada contendo pirita e sericita é cortada por veios de quartzo. Nos conglomerados, a pirita é mais abundante. A matriz é fina a média e os seixos são de quartzito, quartzo e em menor quantidade de filito.

Os furos terminam num clorita xisto esverdeado a preto, com pouca pirita, carbonático, contendo clorita, sericita e quartzo, cortado por vênulas de quartzo.

#### SINCLINAL DE OURO FINO

Área localizada no município de Santa Bárbara, distante 95 quilômetros de Belo Horizonte, sendo seu acesso feito pela estrada BH-Rio Acima.

Foram executados 4 furos em rochas de Formação Moeda com a finalidade de verificar a radioatividade de seus conglomerados situados na base desta formação.

O total perfurado na área foi de 1.174,65 metros, assim distribuídos:

20F/01/MG ..... 300,60 m

20F/02/MG .....	300,90 m
20F/03/MG .....	301,00 m
20F/04/MG .....	272,15 m

O início dos trabalhos nesta área deu-se em 02 de julho de 1973 e sua conclusão em 01 de outubro de 1973.

Os furos normalmente foram iniciados em quartzito branco leitoso de granulação fina, fina a média, e grosseira a conglomerático e daí a um conglomerado. Os níveis de conglomerados são mais espessos na base. Os quartzitos são sericiticos e contem pouca pirita. Os conglomerados apresentam matriz fina, quartzo-sericitica, piritosos e contem seixos de quartzo, quartzito e filito.

Abaixo do quartzito ocorre xisto (Nova Lima) geralmente carbonático, contendo pirita e vênulas brancas de quartzo. Normalmente os furos foram finalizados neste nível.

No furo 20F/02/MG ocorreu, em toda sua extensão, anfibolito arroxeadado, granulação fina, contendo pirita e calcita, que predomina em determinados níveis.

#### BACIA DO FONSECA

Esta área situa-se no município de Mariana, próximo à mina de Casa de Pedra, da Samitri, a 147 quilômetros de Belo Horizonte. Quatro furos foram executados para testar anomalia radioativa da Bacia.

Os furos foram concluídos nas seguintes profundidades:

2MA/01/MG .....	38,70 m
2MA/02/MG .....	63,60 m

2MA/03/MG .....	49,70 m
2MA/04/MG .....	76,60 m

O início dos trabalhos nesta área deu-se a 14 de maio de 1973 e sua conclusão em 16 de junho de 1973.

O solo é ferruginoso, derivado de um gnaíse, muito decomposto, cortado por veios de quartzo com espessura média de 15 metros. Abaixo deste nível a rocha encontra-se fresca, com granulometria de fina a média, normalmente cortada por veios de quartzo. Há alternância entre minerais félsicos e máficos. Os furos nesta região foram concluídos em gnaíse.

80

#### MORRO DO CHAPÉU

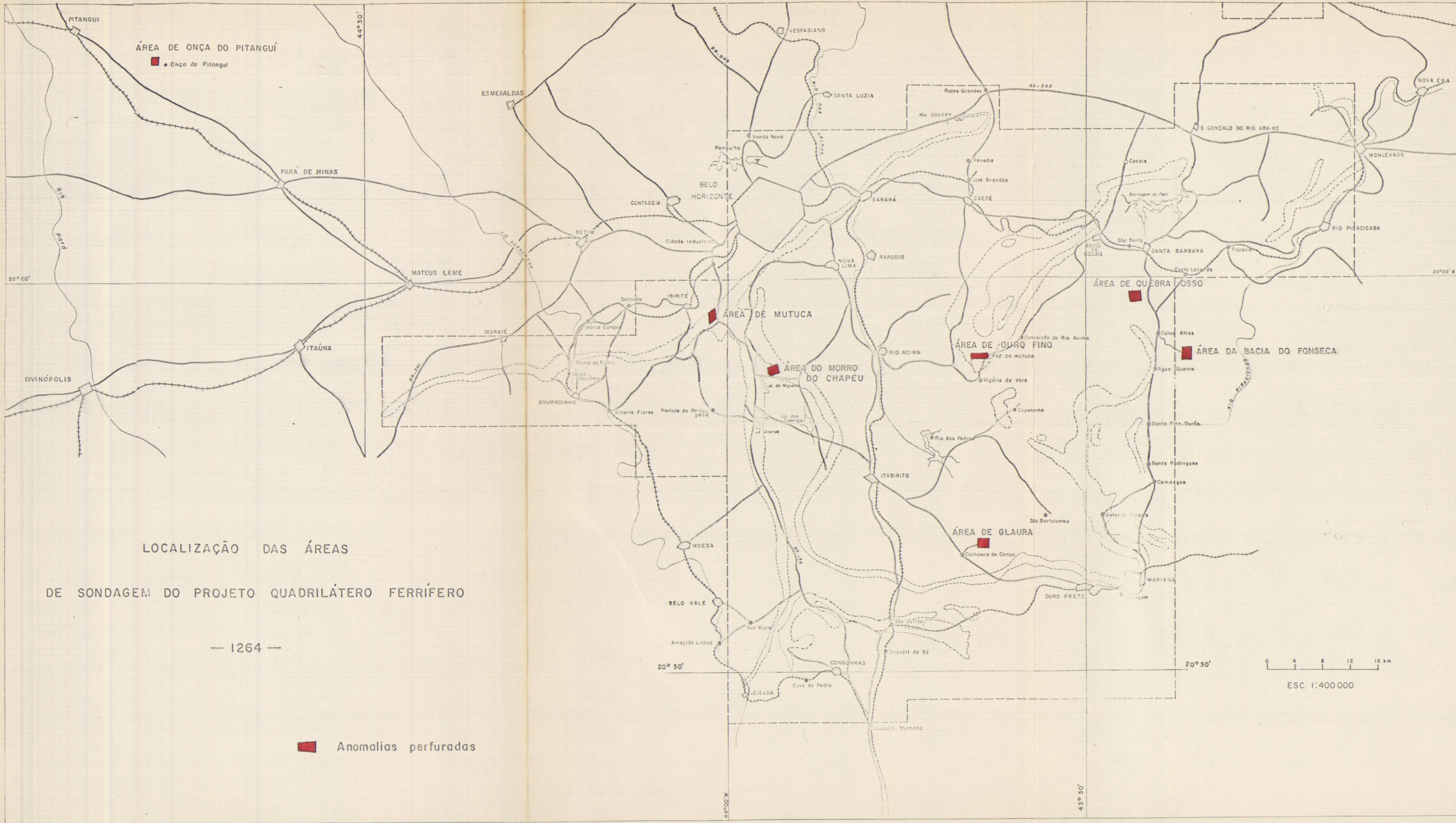
Situa-se no município de Nova Lima próximo à Cervejaria Skol, distando 39 quilômetros de Belo Horizonte pela BR 135.

Nesta área foram executados 3 (três) furos cujas profundidades foram:

2NL/05/MG .....	300,70 m
2NL/06/MG .....	292,80 m
2NL/07/MG .....	295,20 m

Os trabalhos nesta área foram iniciados no dia 31 de março de 1973 e concluídos em 30 de junho de 1973, com um total de 888,70 metros.

O solo é ferruginoso, bastante espesso, e sobrepõe formações ferríferas. No furo 2NL/06/MG ocorre anfibolito numa espessura de 40 metros. Abaixo geralmente ocorre brecha e quartzito cinza esbranquiçada, fino a médio, com intercalações de até 15 metros de xisto escuro, granulação fina com bastante pirita, sericita, cortado por mui



LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS

DE SONDAAGEM DO PROJETO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

— 1264 —

■ Anomalias perfuradas

0 4 8 12 16 km  
ESC. 1:400 000

tos veios de quartzo. Abaixo ocorre xisto prêto com níveis ricos em pirita, sericítico e altamente grafitoso.

#### MUTUCA

Situa-se esta área a 10 quilômetros do viaduto da Mutuca, na estrada Belo Horizonte-Rio (BR 135), em terras pertencentes à Minerações Brasileiras Reunidas (MBR).

A área está localizada no município de Nova-Lima, distando 23 quilômetros de Belo Horizonte.

A profundidade alcançada pelas sondagens foram as seguintes:

2NL/01/MG .....	230,00 m
2NL/02/MG .....	196,40 m
2NL/03/MG .....	300,00 m
2NL/04/MG .....	200,30 m

Os trabalhos na área foram iniciados no dia 12 de fevereiro de 1973 e concluídos em 07 de maio de 1973, num total de 926,70 metros perfurados.

Os furos iniciaram-se em quartzo-sericita-xisto cinza esbranquiçado com espessura média em torno de 90 metros. Abaixo ocorre níveis conglomeráticos.

#### 4 - DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

A tabela I discrimina os 26 (vinte e seis) furos executados no Projeto Quadrilátero Ferrífero, fornecendo suas profundidades finais.

As tabelas II, III, IV, V, VI e VII, fornecem a produção por sonda e a tabela IX sintetiza o total perfurado e recuperado por sonda que operou no Projeto.

TABELA I

F U R O	LOCAL	METRAGEM
20P/14/MG	Ouro Preto	22,80
20P/15/MG	Ouro Preto	36,95
20P/16/MG	Ouro Preto	43,35
20P/17/MG	Ouro Preto	53,45
20P/18/MG	Ouro Preto	22,10
20N/01/MG	Onça do Pitangui	317,15
20N/02/MG	Onça do Pitangui	451,90
20N/03/MG	Onça do Pitangui	359,50
2CA/01/MG	Quebra Osso	196,35
2CA/02/MG	Quebra Osso	153,90
2CA/03/MG	Quebra Osso	189,85
20F/01/MG	Santa Bárbara	300,60
20F/02/MG	Santa Bárbara	300,90
20F/03/MG	Santa Bárbara	301,00
20F/04/MG	Santa Bárbara	272,15
2NL/01/MG	Nova Lima	230,00
2NL/02/MG	Nova Lima	196,40
2NL/03/MG	Nova Lima	300,00
2NL/04/MG	Nova Lima	200,30
2NL/05/MG	Nova Lima	300,70
2NL/06/MG	Nova Lima	292,80
2NL/07/MG	Nova Lima	295,20
2MA/01MG	Mariana	38,70
2MA/02/MG	Mariana	63,60
2MA/03/MG	Mariana	49,70
2MA/04/MG	Mariana	76,60
26 furos	-	5.065,95

DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

ÁREA: GLAURA

TABELA II

SONDA BBS-10 C.C. 8194

F U R O	FEVEREIRO	T O T A L	TOTAL DA ÁREA
20P/14/MG	22,80		
20P/16/MG	43,35		
20P/18/MG	22,10	88,25	

SONDA BBS-10 C.C. 8195

20P/15/MG	36,95		
20P/17/MG	53,45	90,40	178,65





DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

ÁREA: ONÇA DO PITANGUI

SONDA L.Y. 44 JUNIOR C.C. 8200

TABELA III

F U R O	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	T O T A L	T. GERAL
20N/01/MG	182,50				182,50	

SONDA BBS-17A C.C. 8115

20N/01/MG		134,65			134,65	
-----------	--	--------	--	--	--------	--

SONDA BBS-17A C.C. 8114

20N/02/MG		235,50	133,30	83,10	451,90	
-----------	--	--------	--------	-------	--------	--

SONDA BBS-35 C.C. 8110

20N/03/MG		47,35	312,15		359,50	1.128,55
-----------	--	-------	--------	--	--------	----------



DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

ÁREA: QUEBRA OSSO

CATAS ALTAS

SONDA L.Y. 44 JUNIOR C.C. 8200

TABELA IV

F U R O	JUNHO	JULHO	AGOSTO	TOTAL	T. ÁREA
2CA/01/MG	83,05	113,30			
2CA/02/MG		153,90			
2CA/03/MG			189,85		
				540,10	540,10



DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃOÁREA: OURO FINOSONDA L.Y. 34 C.C. 8172TABELA V

F U R O	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	TOTAL	T. ÁREA
20F/01/MG	300,50				
20F/02/MG	300,90				
20F/03/MG		301,00		902,50	

SONDA BBS-17A C.C. 8114

20F/04/MG		262,60	9,55	272,15	1.174,65
-----------	--	--------	------	--------	----------

DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

ÁREA: MUTUCA

SONDA BBS-10 C.C. 8196

TABELA VI

F U R O	FEV.	MAR.	ABR.	T O T A L	T. ÁREA
2NL/01/MG	164,65	65,35		230	
2NL/04/MG		116,40	83,90	430,30	

SONDA L.Y. 34 C.C. 8172

2NL/02/MG	196,40				
2NL/03/MG		300,00		496,40	926,70

DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

ÁREA: FONSECA

SONDA BBS-10 C.C. 8194

TABELA VII

F U R O	MAIO	JUNHO	TOTAL	T. ÁREA
2MA/01/MG	38,70			
2MA/02/MG	63,60			
2MA/03/MG		49,70		
2MA/04/MG		76,60		
			228,60	228,60

DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

ÁREA: MORRO DO CHAPÉU

SONDA L.Y. 34 C.C. 8172

TABELA VIII

F U R O	ABR.	MAI.	JUN.	T O T A L	T. ÁREA
2NL/05/MG	290,00	10,70		300,70	
2NL/06/MG		292,80			
2NL/07/MG			295,20		
				888,70	888,70

T O T A I S G E R A I S

TABELA IX

S O N D A	T. PERFURADO	T. RECUPERADO	% RECUPERAÇÃO
L.Y. 34 - C.C. 8172	2.287,60	1.794,60	78,45
BBS-17 A C.C. 8114	724,05	710,50	98,12
L.Y. 44 J. C.C. 8200	722,60	708,77	98,08
BBS-10 C.C. 8196	430,30	427,00	99,23
BBS-35 C.C. 8110	359,50	348,20	96,85
BBS-10 C.C. 8194	316,85	314,15	99,14
BBS-17 A C.C. 8115	134,65	134,65	100,00
BBS-10 C.C. 8195	90,40	90,40	100,00
T O T A L	5.065,95	4.528,27	96,23 %



DADOS ESTADÍSTICOS DE PRODUÇÃO

TABELA X

	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
Perfurado no Mês (m)	639,70	481,75	373,90	405,80	504,55	267,20	791,35	746,10	427,05	445,45	83,10
Acumulado (m)	539,70	1.021,45	1.395,35	1.801,15	2.305,70	2.572,90	3.364,25	4.110,25	4.537,30	4.982,75	5.065,85
Nº de furos efe- tuados no mês.	6	2	1	4	3	2	3	1	2	1	0
Profundidade Mé- dia dos furos. (m)	89,95	240,87	373,90	101,45	168,18	133,60	263,78	746,10	213,52	445,45	-
Dias de trabalho p/mês. (Incluindo mudanças).	23	25	24	29	27	29	28	22	27	25	20
Média de perfura- ção por dia. (m)	23,46	19,27	15,57	13,99	18,68	9,21	28,26	33,91	15,81	17,81	4,15



CPFRM



## 5 - MEDIDAS DE DESVIOS DE FUROS

Tendo em vista as profundidades alcançadas por alguns furos de sonda, resolveu a Comissão Nacional de Energia Nuclear, solicitar da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais a execução da medida de deflexões, naqueles que atingiram maior profundidade.

Desse modo foram realizados após a conclusão desses furos, seus revestimentos totais e através de Tropa-ri-Pajari, efetuadas medidas de 50 em 50 metros, visando a obtenção do desvio de furo em inclinação e azimute. Estas medidas, feitas preliminarmente através de hastes, foram posteriormente executadas com auxílio de cabo de aço acoplado a um guincho mecanizado.

## 6 - COMENTÁRIOS GERAIS

Conforme descrito no item 2 do presente relatório o Projeto Quadrilátero Ferrífero consistiu na execução de vinte e seis furos de sonda rotativa a diamante, testemunhados, nos diâmetros N e B, mínimo diâmetro permitido para redução dos furos executados. As profundidades - destes furos, conforme tabela I, oscilaram de 22,10 metros a 451,90 metros.

Uma série de medidas que permitissem um melhor desempenho dos trabalhos de sondagem foram tomadas a fim de que se conseguisse a melhoria na recuperação dos testemunhos e o aumento da produtividade das sondagens.

1. Para aumento do rendimento dos trabalhos e maior segurança das operações nos furos de maior profundidade foram

utilizadas "tôrres" em substituição aos convencionais tri pés. Estas tôrres, medindo 17,60 metros, permitem maior rapidez das manobras e segurança absoluta, pois presas em bases de concreto, apresentam grande estabilidade.

2. Os furos executados nesse projeto cortaram em sua maioria formações ferríferas e quartzitos de granulação fina a média, compactos e friáveis, apresentando intercalações de camadas conglomeráticas, contendo seixos de quartzo de dimensões variadas, em sua quase totalidade. Estas rochas além de intensamente abrasivas, são de difícil recuperação.

Assim, além do grande consumo de peças diamantadas, as sondagens do Projeto Quadrilátero Ferrífero exigiram o emprego de ferramentas especiais e utilização de lama bentonítica em vários furos executados.

Para que fosse obtido uma melhor recuperação utilizou-se os barriletes de tubo duplo móvel da série "XD" especial. Estes barriletes permitem alta percentagem de recuperação de testemunhos em formações fraturadas e friáveis. Sua construção é basicamente similar ao barrilete duplo móvel padrão normal, com exceção da colocação de dispositivo complementar (caixa de mola) no tubo interno, possibilitando a chegada deste, até alguns milímetros da extremidade da coroa, limitando assim a um mínimo, a exposição do testemunho a ação da lama ou da água. Seu emprego exige a utilização de coroas e calibradores especiais da série D. De modo geral foram utilizadas; coroas NXD, 15 qts, 50/60 ppq, 4 saídas d'água, descarga lateral, matriz extra dura e coroas BXD, 10,5 qts, 50/60 ppq, 4 saídas d'água, descarga lateral, matriz extra dura. Os calibradores utilizados foram, em sua maioria, do tipo "insert". Embora com o emprego de lama bentonítica e aditivos tipo "quick-trol", foi ne

cessário revestir grande parte dos furos executados, para evitar desmoronamento das paredes e consequente prisão da composição.

A lama utilizada foi preparada com bentonita nacional na proporção aproximada de 25 kg de bentonita para 500 litros de água, apresentando uma viscosidade variável entre 35 a 40 segundos no funil Marsh. Apesar do cuidado tomado no condicionamento da lama ocorreram alguns problemas de desmoronamentos das formações, o que impôs a adição de "quick-trol" a lama, a fim de que fossem trazidos os fragmentos à superfície com maior facilidade.

ANÁLISE TÉCNICO-FINANCEIRA

Os valores abaixo discriminados relacionam os dados gerais de produção, custos operacionais e receitas, bem como as relações que nos permitiram a presente análise técnico-financeira.

Produção (m) .....	5.065,95
Horas Trabalhadas .....	7.620,00
Horas Paradas .....	2.334,15
Horas Perfuração .....	3.199,00
Despesas - Cr\$ .....	1.581.366,00
Cr\$/Metro .....	312,16
Cr\$/Hora Trabalhada .....	207,53
Metro/Hora Trabalhada .....	0,66
Metro/Hora Perfuração .....	1,58

Nos últimos dois meses de execução do projeto a produção foi inexistente, em vista do fato de que as sondas que operavam naquela época não estavam capacitadas para executar os furos acima das profundidades inicialmente previstas pela interessada.

A topografia da área bastante acidentada tornava os trabalhos de acesso, e de mudanças de locações difíceis e demoradas. As recuperações de testemunhos de sondagens com taxas elevadas, da ordem de 90 e 100%, obrigava a cuidados especiais e manobras tão reduzidas, que praticamente a maior parte dos tempos operacionais era consumido nas mesmas. Entretanto, apesar disto, conseguiu-se realizar a metragem mensal de cerca de 506,00 metros, que pode ser considerada muito boa, tendo em vista as condições apresentadas.

Observa-se que as percentagens dos itens que

mais incidiram no custo dos trabalhos realizados, são aquelas referentes a despesas com pessoal (remuneração e encargos)

	Cr\$	%
Pessoal .....	928.966,00.....	59
Material .....	370.747,00.....	23
Outros .....	281.653,00.....	18
Total .....	1.581.366,00.....	100

Apesar dos fatores mencionados, e que contribuíram bastante para baixar o rendimento das operações e, conseqüentemente, elevar o custo unitário do metro perfurado, concluímos que o mesmo é satisfatório, pois situou-se em torno de Cr\$ 312,00/metro, valor este bastante razoável.



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

Agência Belo Horizonte

PROJETO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

CNEN

Distrito Belo Horizonte

Furo: S-1 — (20N-01 - MG)

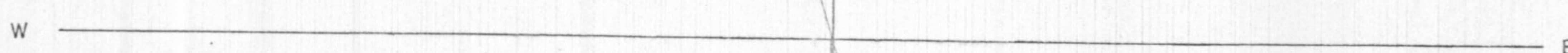
AN - SERRA GRANDE DE ONÇA DO PITANGUI

Medida de Desvio do Furo

ESCALA 1:2000

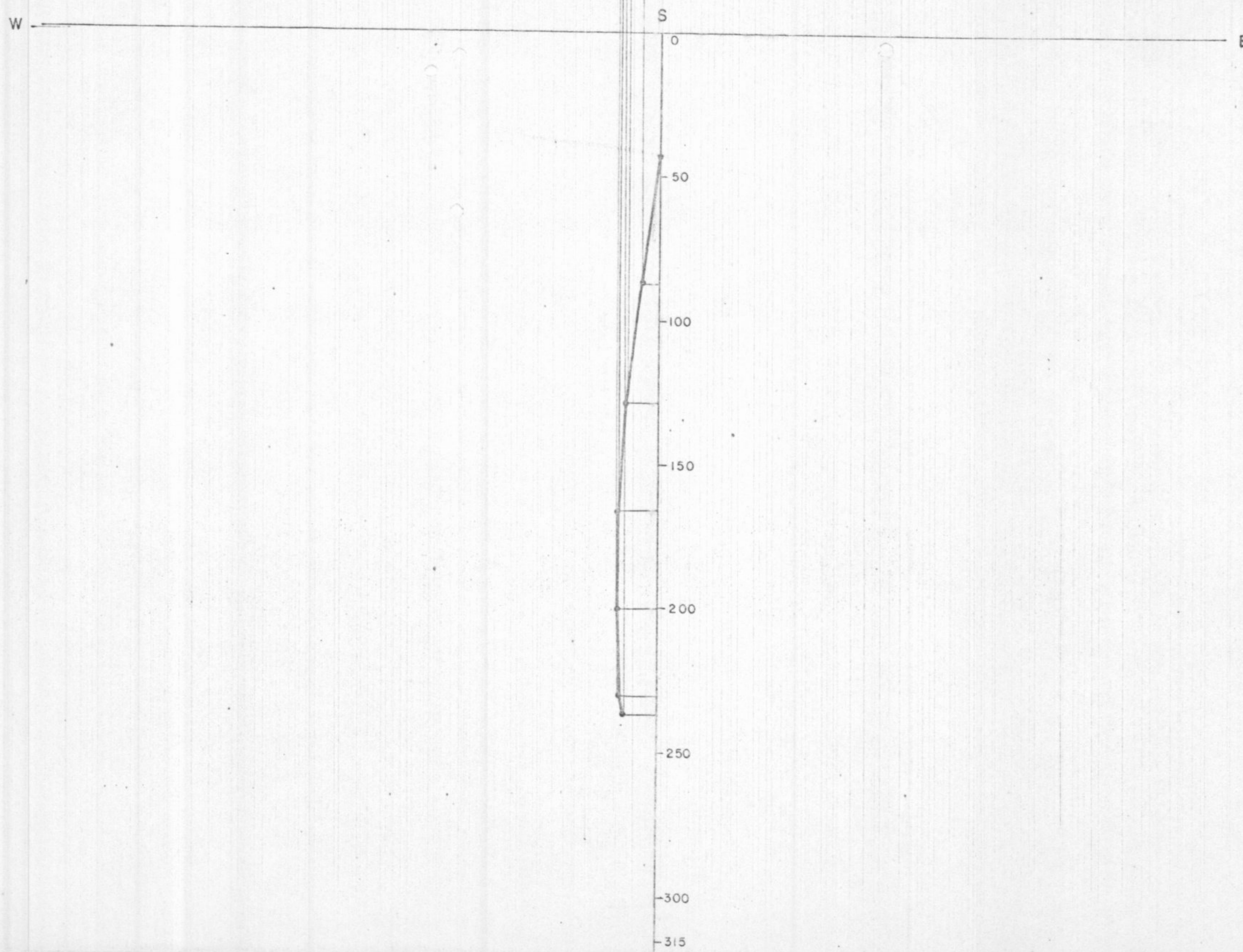


PROJEÇÃO HORIZONTAL

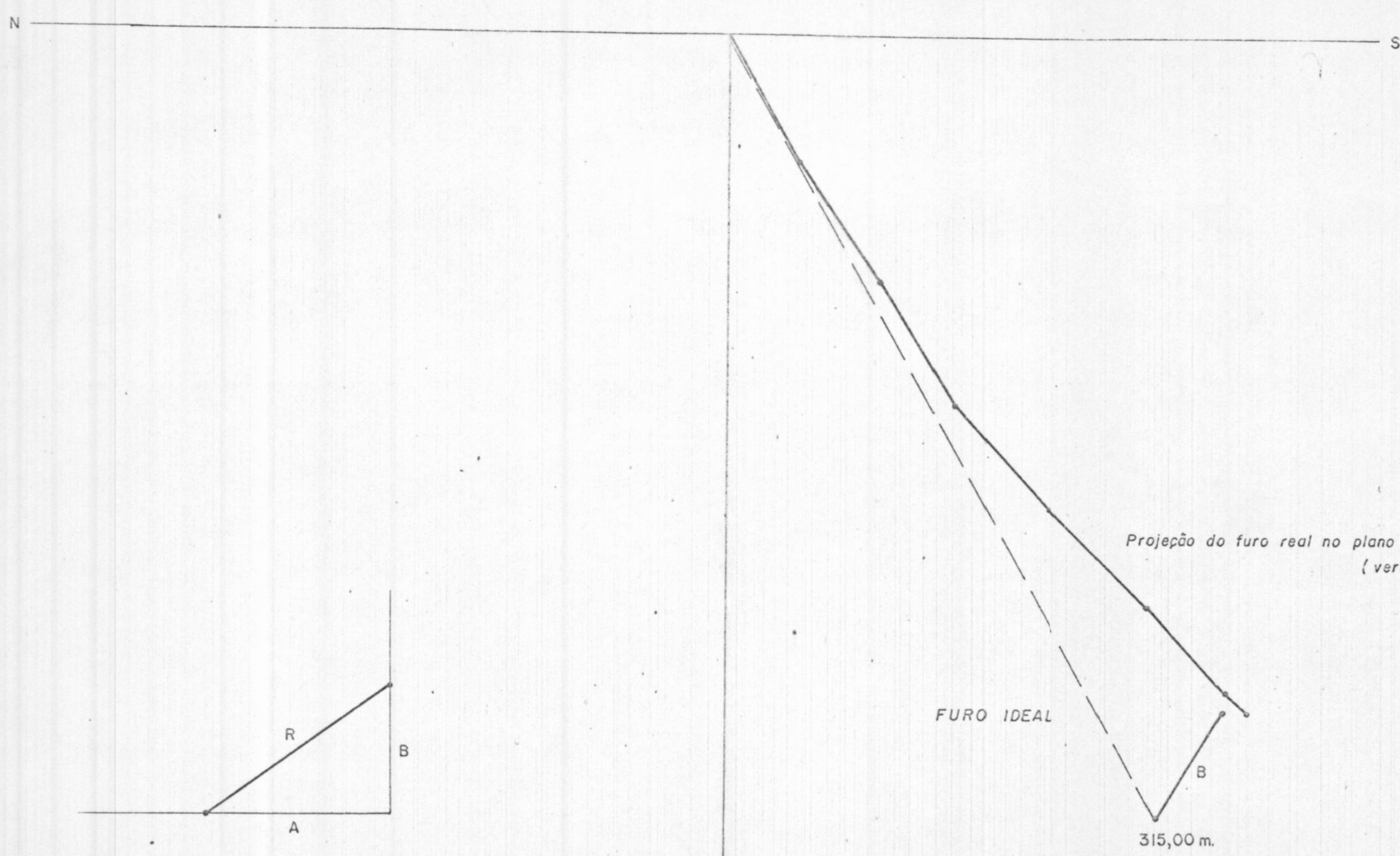


Traço do plano de AZ 163° que conteria o furo ideal

PROJEÇÃO VERTICAL



PROJEÇÃO VERTICAL NO PLANO DE TRAÇO 163°



MEDIDAS (TROPARI)			CÁLCULO		
PROFUNDIDADE (m)	CLINOMETRO	AZIMUTE	AVANÇO (m)	PROJEÇÃO VERTICAL (m)	PROJEÇÃO HORIZONTAL (m)
50	30°	180°	50	43,30	25,00
100	33°	190°	50	41,95	27,25
150	35°	190°	50	40,95	28,70
200	43°	184°	50	36,55	34,10
250	45°	180°	50	35,35	35,35
300	54°	177°	50	29,40	40,45
315	55°	177°	15	8,61	12,28

TOTAL SONDADO - 315,00 m.  
 PROFUNDIDADE REAL - 236,11 m.  
 AFASTAMENTO DA VERTICAL - 191,00 m.  
 DIREÇÃO - S 4° W  
 INCLINAÇÃO INICIAL - 30°  
 SENTIDO - 163° (Az)  
 AFASTAMENTO DA IDEAL (R) - 80,00 m

Técnico Responsável



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

Agência Belo Horizonte

PROJETO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

CNEN

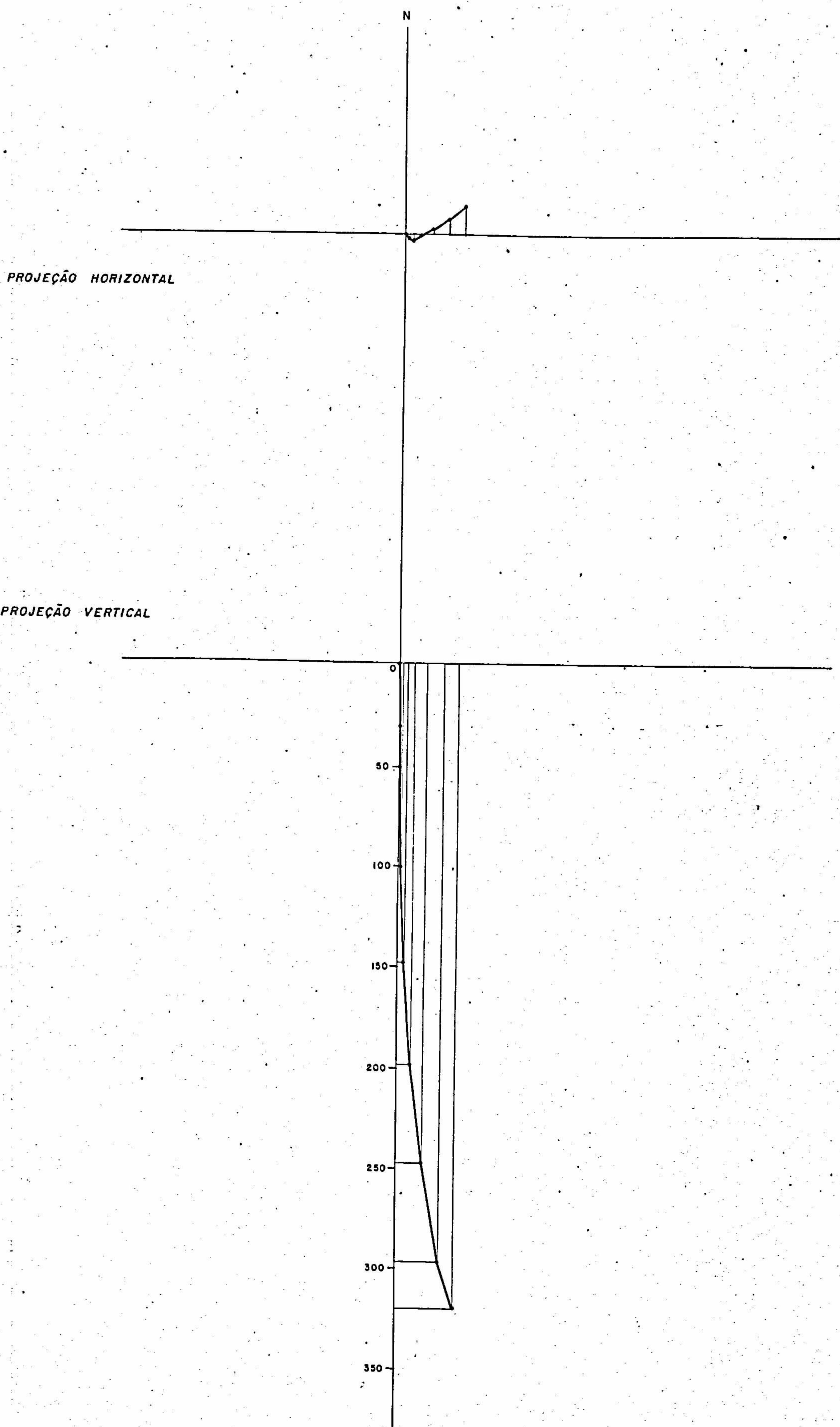
Distrito Belo Horizonte

Furo: S-2 — (20N/02/MG)

AN — Sa. Grande da Onça do Pitangui

Medida de Desvio do Furo

ESCALA 1:2000



MEDIDAS (TROPARI)			CÁLCULO		
PROFUNDIDADE (m)	CLINOMETRO	AZIMUTE	AVANÇO (m)	PROJEÇÃO VERTICAL (m)	PROJEÇÃO HORIZONTAL (m)
30	0°	188°	30	30,00	—
50	1°	156°	20	20,00	0,36
100	1°	125°	50	50,00	0,90
150	2°	100°	50	49,95	1,75
200	5°	62°	50	49,80	4,35
250	9°	60°	50	49,40	7,80
300	11°	54°	50	49,10	9,55
325	15°	56°	25	24,15	6,47

TOTAL SONDADO — 359,50 m  
 PROFUNDIDADE REAL — 322,40 m  
 AFASTAMENTO DA VERTICAL — 33,00 m  
 DIREÇÃO — N 64° 30' E

*[Handwritten Signature]*  
 Técnico Responsável



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

Agência Belo Horizonte

PROJETO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

CNEN

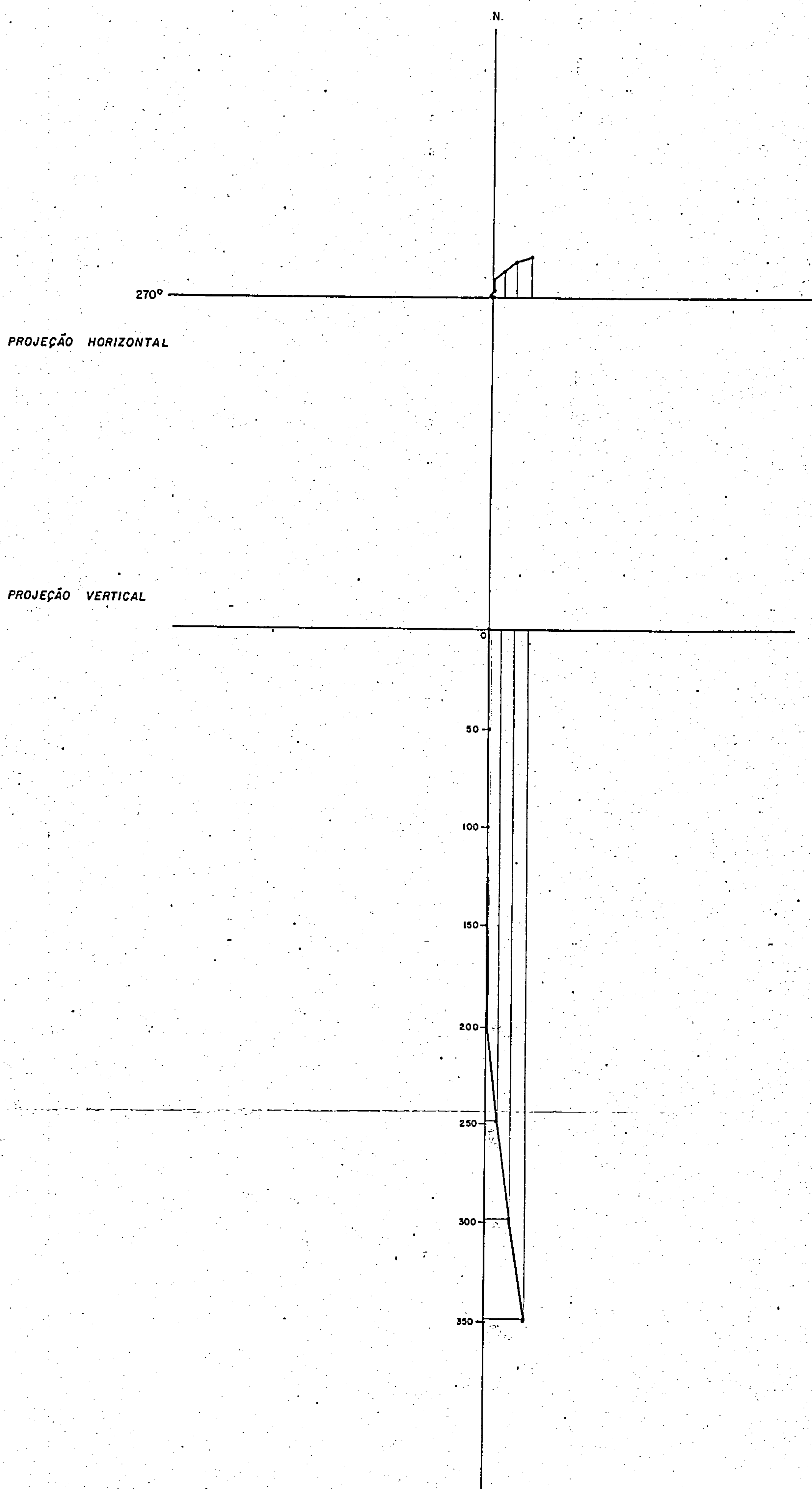
Distrito Belo Horizonte

Furo: S-3 — (20N/03/MG)

AN - Sa. Grande da Onça do Pitangui

Medida de Desvio do Furo

ESCALA 1:2000



MEDIDAS (TROPARI)			CÁLCULO		
PROFUNDIDADE (m)	CLINOMETRO	AZIMUTE	AVANÇO (m)	PROJEÇÃO VERTICAL (m)	PROJEÇÃO HORIZONTAL (m)
50	1°	142°	50	50,00	—
100	2°	352°	50	49,95	1,75
150	3°	35°	50	49,95	2,60
200	6°	358°	50	49,75	5,25
250	7°	50°	50	49,65	6,10
300	9°	51°	50	49,40	7,80
350	9°	73°	50	49,40	7,80

TOTAL SONDADO - 350,00 m  
 PROFUNDIDADE REAL - 348,10 m  
 AFASTAMENTO DA VERTICAL - 28,50 m  
 DIREÇÃO - N 46° E

*[Handwritten Signature]*  
 Técnico Responsável





COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

Agência Belo Horizonte

PROJETO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

CNEN

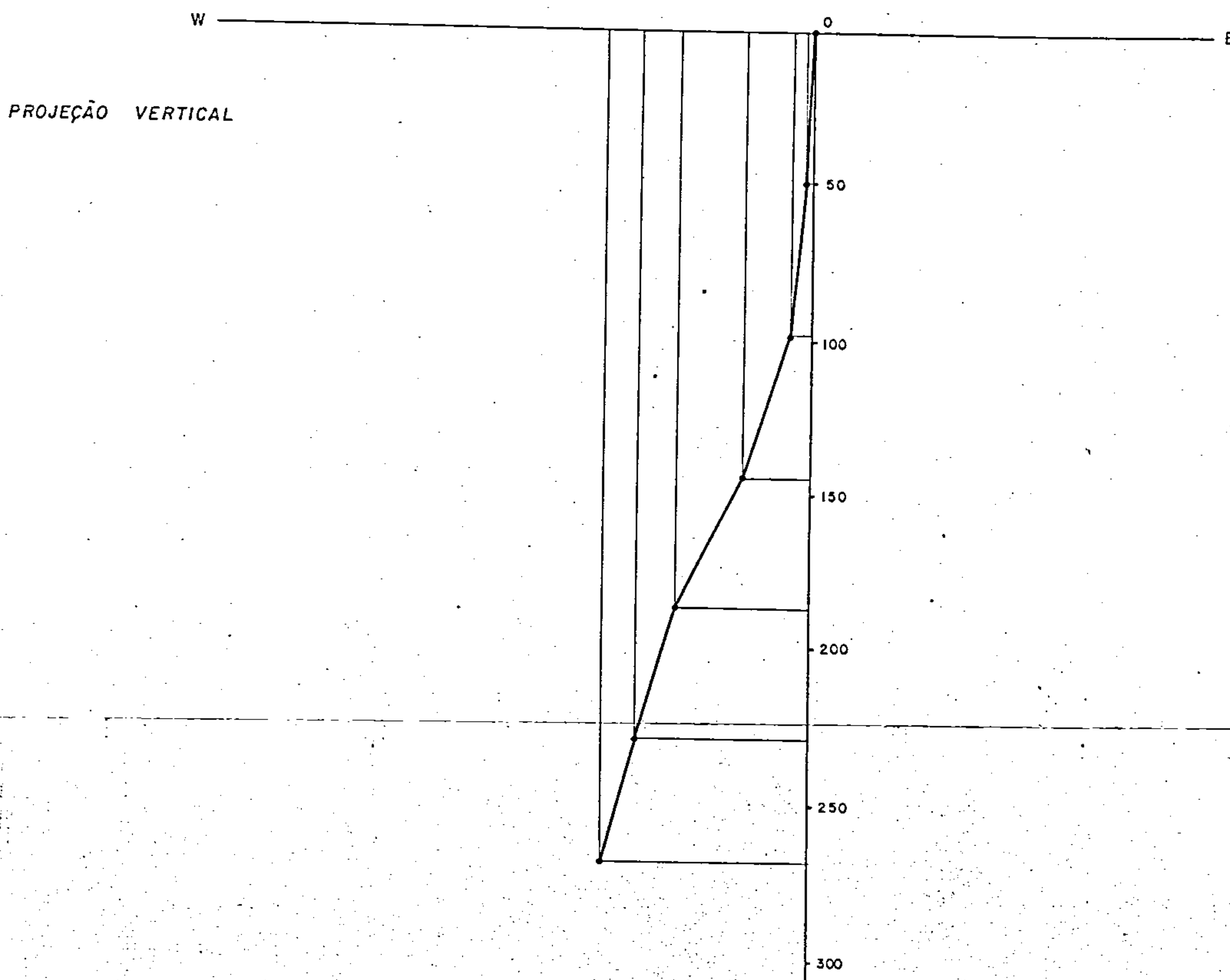
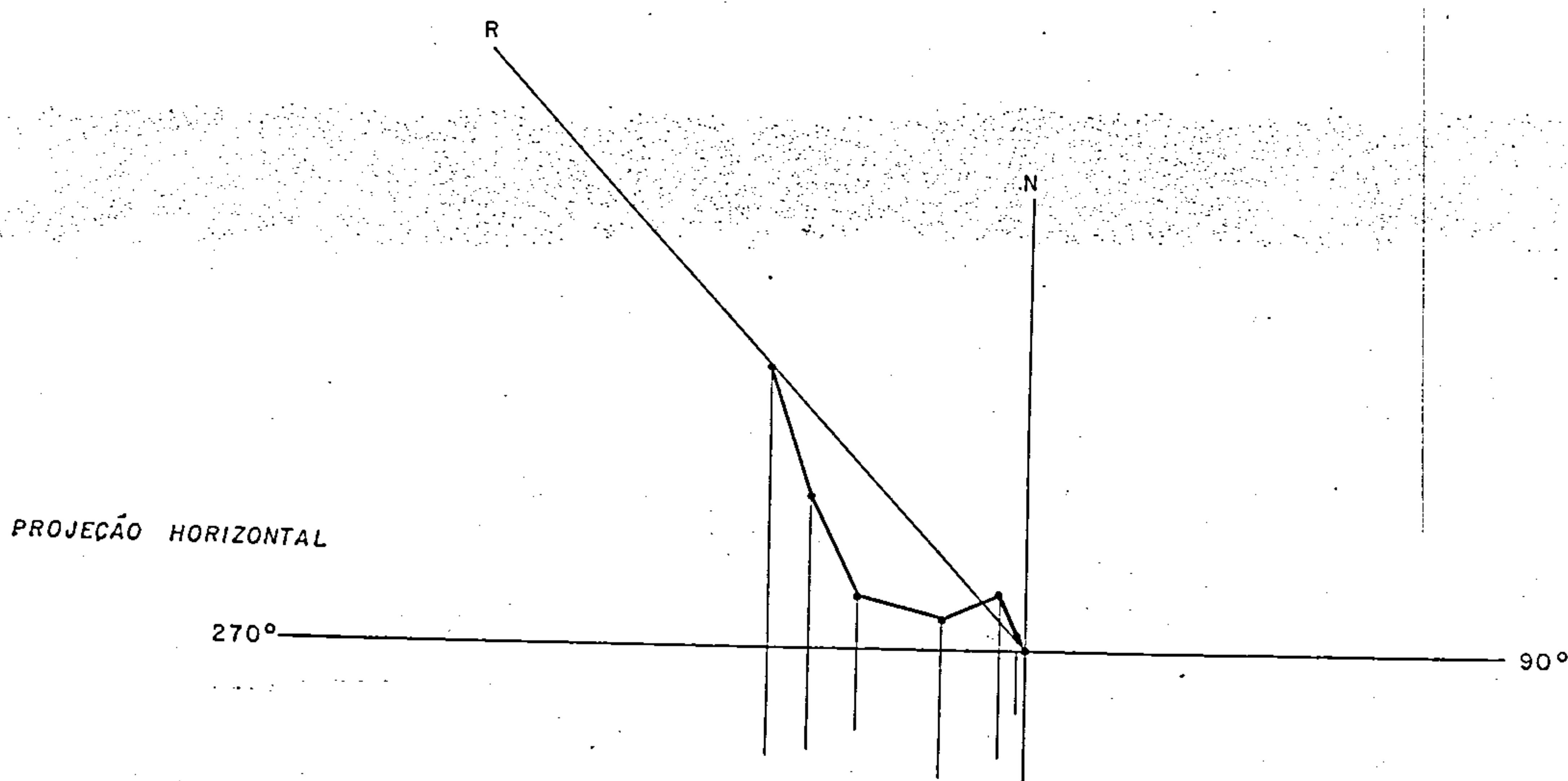
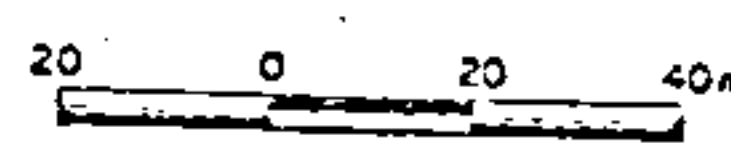
Distrito Belo Horizonte

Furo: s - 01 — ( 20 F/01/MG )

AN - 9

Medida de Desvio do Furo

ESCALA 1:2000



MEDIDAS ( TROPARI )			CÁLCULO		
PROFUNDIDADE ( m )	CLINOMETRO	AZIMUTE	AVANÇO ( m )	PROJEÇÃO VERTICAL ( m )	PROJEÇÃO HORIZONTAL ( m )
50	3°	341	50	49,95	2,60
100	12°	335	50	48,90	10,40
150	20°	253	50	47,00	17,10
200	31°	283	50	42,85	25,75
250	36°	335	50	40,45	29,40
298	39°	340	48	38,85	31,45

TOTAL SONDADO - 300,60 m.

PROFUNDIDADE REAL - 268,00 m.

AFASTAMENTO DA VERTICAL - 98,00 m.

DIREÇÃO - N 43°30' W

*Técnico Responsável*



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

Agência Belo Horizonte

PROJETO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

CNEN

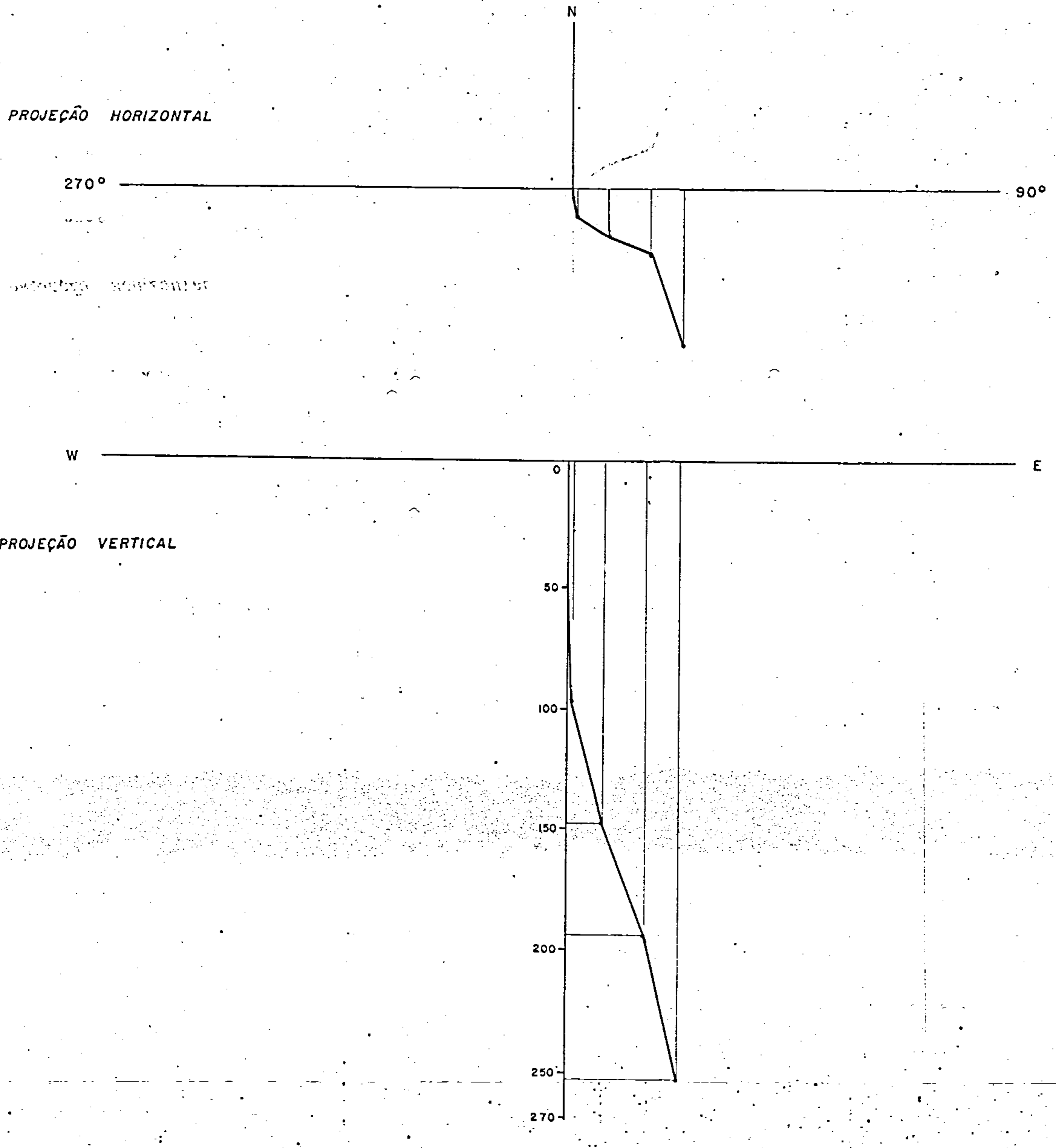
Distrito Belo Horizonte

Furo: S-04 — (2-OF-04-MG)

AN-9

Medida de Desvio do Furo

ESCALA 1:2000



MEDIDAS (TROPARI)			CÁLCULO		
PROFUNDIDADE (m)	CLINOMETRO	AZIMUTE	AVANÇO (m)	PROJEÇÃO VERTICAL (m)	PROJEÇÃO HORIZONTAL (m)
50	1°	169°	50	50,00	0,90
100	9°	165°	50	49,40	7,80
150	18°	122°	50	47,55	15,45
200	24°	119°	50	45,70	20,35
270	33°	160°	70	58,73	38,15

TOTAL SONDADO — 272,15 m  
 PROFUNDIDADE REAL — 252,00 m  
 AFASTAMENTO DA VERTICAL — 80,00 m  
 DIREÇÃO — S 36° E

Técnico Responsável