



DEPARTAMENTO DE PESQUISAS PRÓPRIAS - DEPEP  
DIVISÃO DE CONTROLE TÉCNICO - DICTEC

074.6

Exercício sobre cálculos de reser  
vas no Projeto Aurora, visando jus  
tificar os investimentos futuros.

Projeto Aurora - c.c. 2182  
Área do Serrote Diamante/São Geraldo

rel  
3623

1980



Gabriel C. Leite

## ÍNDICE

	Pg.
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. METODOLOGIA APLICADA .....	2
3. NATUREZA DAS INFORMAÇÕES UTILIZADAS .....	4
4. RESULTADOS OBTIDOS .....	7
5. RELAÇÃO GASTOS DE PESQUISA/VALOR DO METAL RECUPERÁVEL .....	9
6. PERSPECTIVAS DO PROJETO AURORA E INVESTIMENTO JUSTIFICÁVEL.	11

## ANEXOS

- Mapa de Localização das Seções Verticais dos Furos de sondagem escala 1:5.000
- Seções Verticais de Furos de Sondagem:
  - Corpo nº 1 - Seção Vertical DJ - Escala 1:500
  - Seção Vertical DJ' - Escala 1:500
  - Seção Vertical DF - Escala 1:500
  - Seção Vertical DF' - Escala 1:500
- Corpo nº 2 - Seção Vertical CV - Escala 1:500
- Corpo nº 3 - Seção Vertical DX - Escala 1:500
- Tabela com os parâmetros dos blocos nºs 01 a 11 - Seção DJ
- Tabela com os parâmetros dos blocos nºs 01 a 10 - Seção DJ'
- Tabela com os parâmetros dos blocos nºs 01 a 05 - Seção DF'
- Tabela com os blocos desprezados de Seção DF
- Tabela com os parâmetros dos blocos nºs 01 a 05 - Seção CV para os teores de corte de 0,4% a 0,7% Cu - Corpo nº 02

- Tabela com as reservas inferidas do corpo nº 2
- Tabela com os parâmetros dos blocos nºs 01 a 03 - Seção DX para os teores de corte de 0,2% a 0,4% Cu - Corpo nº 03
- Tabela com as reservas inferidas do corpo nº 03
- Tabela com as reservas indicadas e inferidas do corpo nº 01

## 1. INTRODUÇÃO

Os cálculos de reservas aqui apresentados se apoiam unicamente nos dados obtidos através de uma campanha de sondagens, em malha irregular, de caráter exploratório e informações geológicas, deduzidos do mapeamento em escala 1:5.000.

Tanto o dimensionamento do volume de minério como os teores de cobre a ele atribuídos se baseiam nos resultados analíticos de amostras de testemunhos de sondagens, retirados pela SUREG/FO e analisados no laboratório da CPRM.

O número pequeno de furos de sondagens, a inexistência de uma malha regular para os mesmos, além de várias dúvidas sobre a geometria do corpo mineralizado, provocam uma definição pouco precisa dos seus parâmetros físico/químicos/mineralógicos, fazendo desses cálculos apenas um exercício ou ensaio preliminar de cubagem, onde as reservas obtidas podem ser admitidas nas categorias de reservas indicadas e inferidas, prevendo-se uma margem de erro de 30% a 50%.

O objetivo principal do presente cálculo é fornecer subsídios para que se possa estabelecer uma relação entre os gastos da pesquisa e o valor do metal recuperável, necessário para justificar os investimentos futuros no projeto.

## 2. METODOLOGIA APLICADA

As reservas foram calculadas a partir de seções perpen diculares contendo os furos de sondagens existentes. Nessas seções definiu-se em  $m^2$  a área de influência vertical de cada bloco de minério adotado. Posteriormente estabelecendo-se a distância de influência lateral de cada uma dessas seções pode-se obter o volume dos blocos de minério.

Com o volume de minério e a sua respectiva densidade a parente, calculou-se a tonelagem de minério de cada bloco adotado.

O teor médio de cobre, para cada bloco foi obtido através do teor médio ponderado dos intervalos amostrados de cada furo a ele relacionado.

O teor médio de cobre de cada corpo foi obtido através de média dos teores dos seus blocos ponderados pelas suas respectivas tonelagens.

A definição da geometria de cada bloco estabelecida nas seções verticais dos furos de sondas, envolveu os conhecimentos geológicos obtidos no mapeamento geológico (atitude de foliações, eixos de dobras etc...) e na descrição dos testemunhos de sondagens e respectivas análises petrográficas. No presente caso muito dos parâmetros utilizados foram produtos de extrapolações e outros arbitrados por comparações com cálculos precedentes como no caso, por exemplo, da densidade aparente. Assim considerou-se apenas uma pequena parcela das reservas, correspondentes aos blocos contíguos aos furos de sondagem como reservas "indicadas" e a maior parte como sendo "inferidas".

Como anexos nesses cálculos apresenta-se um mapa de situação em escala 1:5.000 do Serrote Diamante/São Geraldo com o no

sicionamento das seções verticais dos furos de sondagem e limites de suas áreas de influência lateral. Inclui-se também todas as seções verticais utilizadas nos cálculos com seus respectivos blocos em escala 1:500. Anexa-se os quadros contendo para cada seção, os blocos com os cálculos de seus volumes, tonelagens e teor médio.

Finalmente há os quadros relativos as reservas indicadas e inferidas para cada corpo mineralizado.

### 3. NATUREZA DAS INFORMAÇÕES UTILIZADAS

No Projeto Aurora, os fatores condicionantes dos cálculos de reservas, residem no fato de que o projeto está em fase de sondagem prospectiva, não havendo ainda uma campanha de sondagem em malha regular, visando o dimensionamento correto das reservas nos alvos já prospectados. Além disso há dúvidas sobre o modelo geológico e conseqüentemente sobre a geometria dos corpos mineralizados. Utilizamos um modelo baseado no mapeamento geológico em escala 1:5.000, além das observações geológicas obtidas nos exames dos testemunhos de sondagens, que prevê as mineralizações de cobre, potencialmente restritas a zona de brechas intercaladas a clorita - albita - xistos dobrados, sendo que as brechas mineralizadas se situariam no flanco sul de um anticlinal e se estenderia até o flanco norte, embora com pequenas persistências verticais e horizontais, formando sucessivos corpos pequenos, em forma de contas de rosario (boudins). A mineralização sulfetada (pirita + calcopirita) se apresenta sob a forma disseminada nos fragmentos de brecha e/ou preenchendo fraturas de maneira maciça.

No estágio atual de conhecimentos, teríamos 3 pequenos corpos mineralizados alinhados na direção NW/SE definidos por seções verticais distantes entre si de acordo com a malha de sondagens e contendo um ou mais furos.

Essas seções geológicas contendo furos de sondagens, onde foram definidas as seções verticais dos blocos mineralizados, possuem uma área de influência lateral muito variável, pois em alguns trechos do Serrote Diamante/São Geraldo temos sondagens em malha cerrada (50 m) e em outras a malha ainda está muito aberta (200 m).

Assim as extrapolações dos dados analíticos/geológicos dos testemunhos de sondagens em alguns locais são bem seguras e em outros pouco fundamentadas.

Não foram determinados ainda o peso específico aparente das amostras mineralizadas. Assim adotou-se a densidade aparente utilizada em cálculos precedentes pela SUREG-F0, em torno de  $2,8 \text{ g/cm}^3$ . As determinações desse parâmetro físico em vários trechos dos corpos mineralizados permitirá obter uma média desse valor, que eventualmente poderá modificar substancialmente os cálculos presentes.

Do mesmo modo a complementação das amostragens dos testemunhos de sondagens que já está sendo feita, nos trechos limites dos intervalos mineralizados poderá aumentar a espessura dos corpos de minério. Verifica-se pois que muitos desses parâmetros correspondem a extrapolações e outros estabelecidos por convenção como no caso de densidade aparente.

Desse modo considerou-se as reservas como indicadas e inferidas.

As reservas indicadas seriam aquelas contidas nos blocos com furos de sondagens, cujas áreas de influências verticais dos dados analíticos dos testemunhos, foram extrapolados até 40 m de distância.

As reservas inferidas já envolveu extrapolações baseadas exclusivamente em interpretações geológicas. Vide anexo as seções DJ, DJ', DF e DF' do corpo 1; seção CV do corpo 2 e seção DX do corpo 3, onde se observam os vários blocos concebidos e a natureza das reservas a elas atribuídas.

Nos quadros também anexos e relativos a cada seção for



nece-se as áreas de influência vertical e lateral de cada bloco, seu volume, tonelagem, teor médio e tonelagem do metal contido.

Com relação aos teores, para cada furo foram calculados os teores médios ponderados em função dos intervalos amostrados e posteriormente para cada corpo o teor médio foi resultado da ponderação dos vários teores médios dos blocos em função da tonelagem de cada um.

Espessuras mineralizadas inferior a 1,0 m não foram consideradas nos cálculos.

Obviamente no estágio atual não se pode fixar o teor de corte do minério, que é intrínscico ao aproveitamento econômico da eventual jazida, pois não há quaisquer estudos sobre a metodologia de lavra e beneficiamento.

Relembramos que o teor de corte obedece a critérios econômicos e representa dependendo do método de lavra e beneficiamento o teor mínimo abaixo do qual determinado depósito mineral deixa de ser rentabil. É portanto o teor mais baixo possível que permite a lavra de uma jazida com uma certa margem de lucro. Em lugar de extrapolar o teor de corte de outras jazidas semelhantes, pode-se calcular as reservas em função de vários teores de corte.

Com essa prática é possível se chegar a uma teor de corte que melhor se ajuste a situação econômica desejada, valor esse que em função das novas fases de pesquisa e de lavra poderão sofrer reajustes relativos as variações dos custos de produção, do preço de venda do produto e de margem de lucro que se pretende atingir.

#### 4. RESULTADOS OBTIDOS

Obviamente o relativo grau de confiança que se pode alcançar no dimensionamento de um depósito mineral depende de quantidade e da diversificação dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos.

Os dados que são fixados na avaliação de reservas tem sempre um caráter estimativo, passíveis portanto de muitas modificações antes e durante a fase de desenvolvimento.

No caso dos cálculos das tabelas anexas, deve-se salientar que as estimativas foram feitas com base apenas em furos de sondagens, poucos por sinal, e sem nenhum apoio de reconhecimento por trabalhos mineiros.

Os critérios na limitação dos volumes de influência de cada bloco de minério, obedeceram de forma variável as características de enriquecimento dos furos a eles correspondentes.

Os resultados obtidos para reservas indicadas e inferidas para cada corpo, são fornecidos em função de uma gama variável de teores de corte.

Para essa apresentação final, fixou-se o "teor de corte" dos blocos mineralizados em 0,3%. Esses cálculos conforme tabelas anexas definiram até o momento para um teor de corte de 0,3% uma reserva indicada de  $\approx$  757.600 toneladas de minério de cobre, com teor médio de 2,0% de cobre, correspondendo a aproximadamente 15.150 toneladas de metal contido.

As reservas inferidas atingiram a 2.700.000 toneladas de minério com um teor médio de 0,75% de cobre a que corresponderam 20.250 toneladas de metal contido.

Nas duas categorias teríamos então aproximadamente 3.500.000 de toneladas de minério com cerca de 35.000 toneladas de metal contido (tm  $\approx$  1.0% cobre).

Nota-se que não se levou em conta nesses cálculos o fator de diluição, inerente a lavra, e igualmente fixado entre 10% a 15%, e também não se fez a transformação do metal contido em metal recuperado ou extraído, onde se deve fazer interagir o fator de recuperação, referente ao beneficiamento do minério, que é variável de acordo com o tratamento químico e as características mineralógicas/físicas/químicas do minério.

Na categoria de recursos especulativos, levando-se em conta os demais "trends" que ainda não foram sondados nos Setores Grossos, norte do Setor Diamante e sul do Setor Taveira, todos com boas características geológicas/geoquímicas/geofísicas e baseando-se nos parâmetros dos corpos já detectados pode-se estimar a existência de 5 a 6 áreas semelhantes ao Setor Diamante, o que totalizaria de 17 milhões a 21 milhões de toneladas de minério.

Considerando-se que os teores médios dos corpos já detectados são elevados, poder-se-á atribuir a esses recursos especulativos, uma gama de teores entre 0,7% a 1,0% de cobre.

Considerou-se nessa categoria de recursos as reservas calculadas mais todas as outras concentrações conhecidas ou deduzidas, geometricamente circunscritas ou não, que seriam exploráveis no momento, desde que medidas, ou que poderão vir a se-los em razão de novos processos tecnológicos ou de contingência de mercado (elevação do preço do metal).

Em particular os recursos especulativos supra citados estão baseados exclusivamente em raciocínio de ordem geológico/geoestatísticos que permitem especular sua existência.

## 5. RELAÇÃO GASTOS DE PESQUISA/VALOR DE METAL RECUPERÁVEL

Para se dimensionar ou situar os investimentos a serem aplicados no projeto, e que devem ser calculados ao fim de cada fase de pesquisa pode-se adotar o procedimento seguinte:

1º - Do total das reservas calculadas deduz-se 10% da tonelagem do minério referente ao fator de umidade, transformando-se assim a tonelagem do minério úmido em minério seco.

2º - Sobre a tonelagem de minério seco aplica-se o fator de diluição, que corresponde a diluição do minério pelo esteril durante os trabalhos de desmonte. Essa "contaminação" do minério pelo esteril não pode ser evitada e é variável conforme a natureza da jazida (filoniana, estratiforme...), suas espessuras e respectivos métodos de lavra. Traduz-se num aumento de tonelagem de minério a extrair e numa redução do teor médio da jazida, pela adição de esteril, embora continue inalterado o conteúdo do metal contido. Assim o fator de diluição implica na prática no acréscimo de 10% a 15% sobre a tonelagem de minério, mantendo-se inalterado a tonelagem de metal contido. Em função desses 2 parâmetros calcula-se o novo teor médio do minério.

3º - A seguir nessa avaliação simplificada da jazida fez-se aplicar o fator de recuperação do minério durante a lavra, onde se deduz as tonelagens de minério que ficam junto ao esteril, seja pelo grau de eficiência do método de lavra, seja deliberadamente como pilares etc.... Estima-se aqui em função das previsões de lavra subterrânea e características do minério em 90% o fator de recuperação durante a lavra.

4º - A etapa seguinte nessa avaliação preliminar das características econômicas do depósito, já é intrínseca ao tratamen

to químico, que deverá fornecer subsídios para o dimensionamento do processo de beneficiamento capaz de fornecer melhor rendimento, assim como a percentagem de metal que se pode recuperar economicamente balanceando corretamente os custos com o percentual de recuperação obtido. Esse percentual denomina-se também "fator de recuperação" que aplicado sobre a tonelagem de metal contido fornece a tonelagem de metal recuperável.

No caso presente em função do mineral de minério e das características físico/químicas do mesmo pode-se estimar em 90% esse fator de recuperação.

5º - De posse da tonelagem de metal recuperável e com base no valor da tonelada do metal no mercado interno ou na Bolsa de Londres, calcula-se o valor potencial da reserva em questão.

Costuma-se admitir posteriormente em 10% do valor potencial da reserva como limite máximo aplicável para trabalhos de pesquisa.

Entendendo-se como pesquisa não só a cubagem das reservas como também os trabalhos de desenvolvimento mineiro, com otimização do plano de lavra e estimativa da vida média da jazida; ensaios preliminares de tratamento químico, além de estimativas de custos operacionais (capital investido + gastos anuais de exploração etc...).

Ao fim de cada etapa confronta-se os custos de pesquisa com o valor do metal recuperável.

## 6. PERSPECTIVAS DO PROJETO AURORA E INVESTIMENTOS JUSTIFICÁVEIS

Na fase atual das pesquisas, partindo-se das reservas indicadas + inferidas, calculadas no presente momento em função de um teor de corte arbitrado em 0,3% cobre teremos:

minério = 3.500.000 toneladas

1º - Minério úmido teor médio = 1,0% de cobre  
 metal contido = 35.000 toneladas

minério = 3.500.000t. - 350.000t. = 3.150.000t.

Minério seco teor médio = 1,0% de cobre  
 (10% de redução) metal contido = 31.500t.

2º - Fator de diluição - (15% de acrescimo)

minério = 3.150.000t + 472.500t = 3.622.500t.  
 $\cong$  3.620.000t

metal = 31.500t

teor médio = 0,87%

3º - Fator de recuperação durante a lavra (90%)

minério = 3.620.000t - 362.000t = 3.258.000t

teor médio = 0,87% cobre

metal contido = 28.344t  $\cong$  28.340

4º - Fator de recuperação no tratamento químico (90%)

metal contido = 28.340t.

fator de recuperação = 90%

metal recuperável = 25.506  $\cong$  25.500t.

### 5º - Valor do metal recuperável

Utilizou-se como base o valor da tonelada de cobre no mercado de Londres em 25/11/80 calculada em £ 849/t. de cobre que ao cambio de Cr\$ 143,60/1 £ teremos  $\approx$  Cr\$ 121.916,00/t. de cobre.

Assim as 25.500t. de cobre teoricamente existentes e recuperáveis no Serrote Diamante/São Geraldo teriam um valor estimado "in situ" de:

$$25.500t. \times Cr\$ 121.916,00 = Cr\$ 3.108.858.000,00$$

### 6º - CONCLUSÃO

O Projeto Aurora dispendeu até agora nas pesquisas um valor histórico de  $\approx$  Cr\$ 44.100.000,00 que corresponde a um valor corrigido de Cr\$ 77.160.000,00.

Vê-se que essa cifra corresponde a  $\approx$  2,5% do valor aparente do produto potencial, isto é, muito aquém dos 10% arbitrados como limite máximo de gastos na fase de pesquisa, justificando portanto os novos investimentos previstos para 1981.

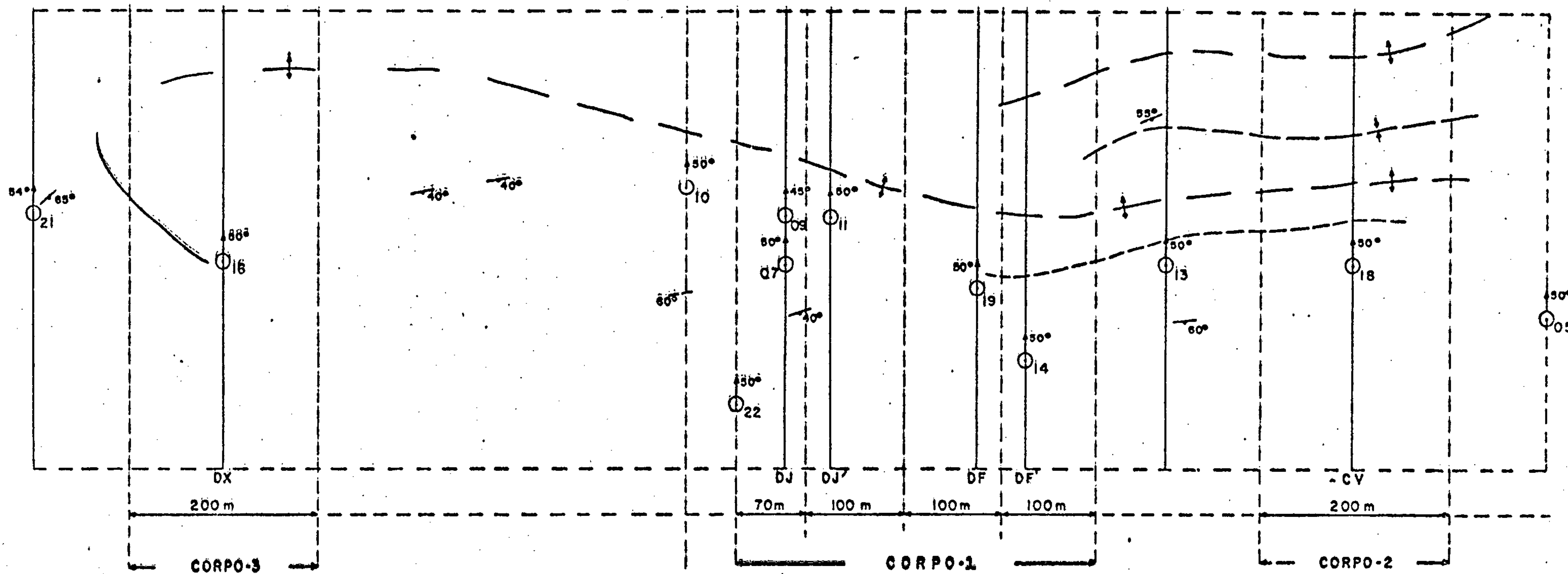
PROJETO AURORA



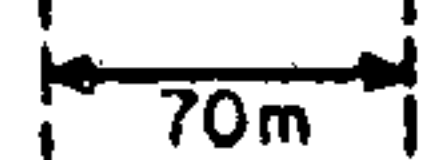



SETOR DIAMANTE SÃO GERALDO

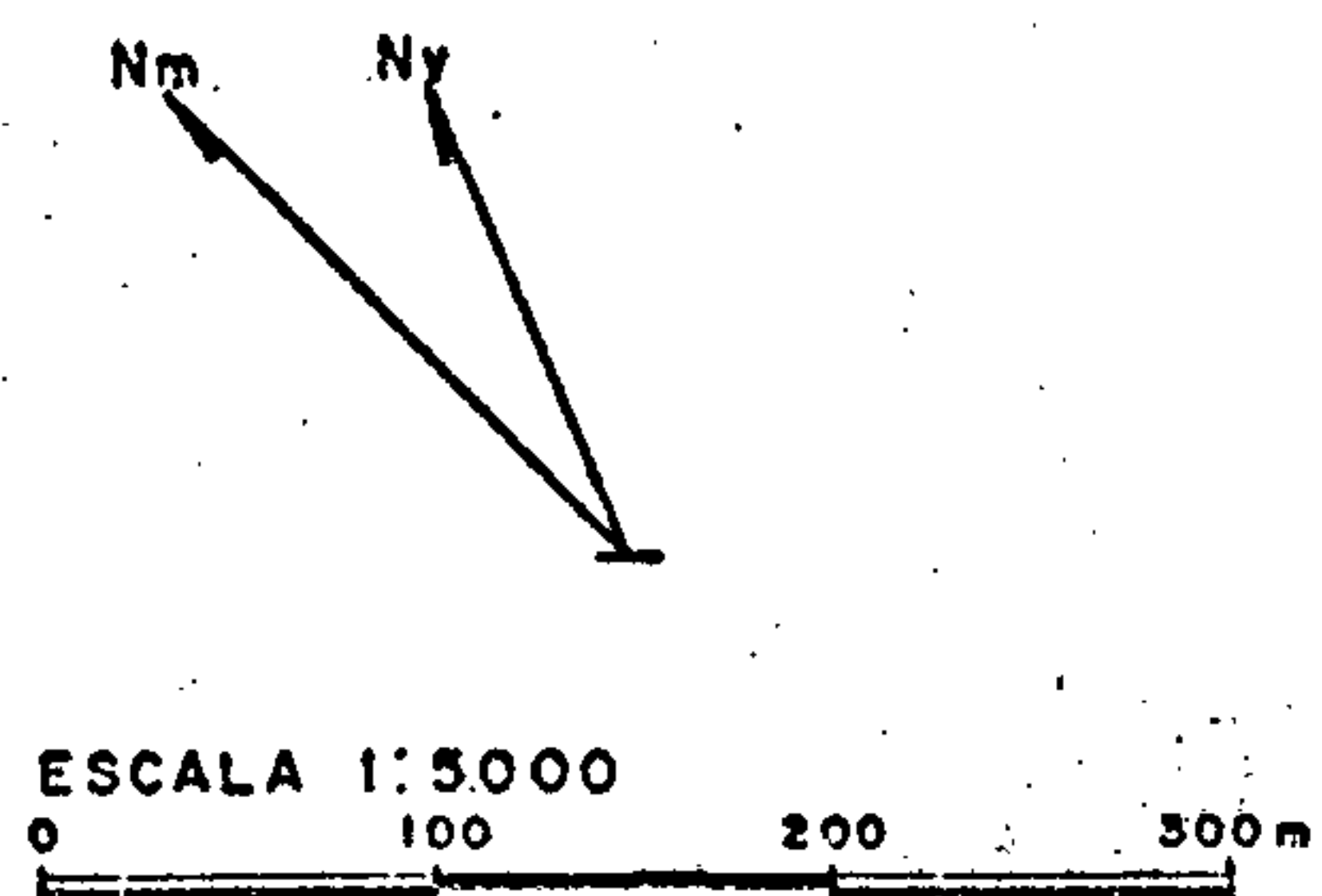
ÁREA DO SERROTE DIAMANTE

EXERCÍCIO DE CÁLCULO PRELIMINAR DE RESERVAS

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS SEÇÕES VERTICAIS DOS FUROS DE SONDAGEM



-  SEÇÃO COM FURO DE SONDAGEM POSITIVO
-  SEÇÃO COM FURO DE SONDAGEM NEGATIVO
-  70m  
ÁREA DE INFLUÊNCIA LATERAL DA SEÇÃO
-  EIXO DE ANTICLINAL
-  EIXO DE SINCLINAL
-  40°  
DIREÇÃO E MERGULHO DE FOLIAÇÃO DO XISTO





CORPO 1 - RESERVAS CONTIDAS DE COBRE

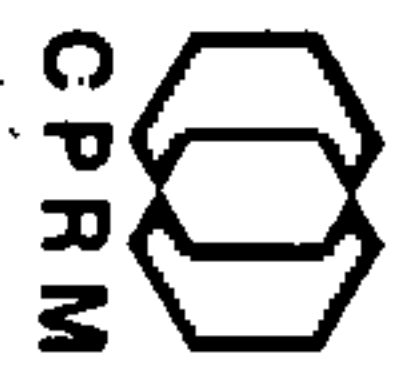
SE Tc (%)	TONELAGEM DE MINÉRIO				TONELAGEM DE METAL		CATEGORIA
	PROVÁVEL	tm (%)	INFERIDA	tm (%)	PROVÁVEL	INFERIDA	RESERVAS
0,2	811900	1,90	685200	1,90	15430	13020	INDICADAS + INFERIDAS
0,3	757600	2,00	603200	2,00	15150	12060	
0,4	727700	2,10	572700	2,30	15280	13170	
0,5	707900	2,20	572700	2,30	15570	13170	
1,3	707900	2,20	572700	2,30	15570	13170	
2,4	564000	2,40	500000	2,40	13540	12000	



CPRM

CORPO 2 PARA TC = 0,4% Cu

ÁREA	SEÇÃO	BLOCO	ESPESSURA MÉDIA (m)	INFLUÊNCIA LATERAL NW/SE (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA VERTICAL (m²)	VOLUME (m³)	DENSIDADE g/cm³	T <sub>mp</sub> % Cu	TONELAGEM MINÉRIO			TONELAGEM COBRE			CATEGORIA DAS RESERVAS
									PVD	PVV	INF	PVD	PVV	INF	
2	CV	1	8,0	200	640	128000	2,8	0,47	—	—	358400	—	—	1684	INFERIDAS
2	CV	2	8,0	200	424	84800	2,8	0,47	—	—	237440	—	—	1116	II
2	CV	3	8,0	200	424	84800	2,8	0,47	—	—	237440	—	—	1116	II
2	CV	4	8,0	200	468	93600	2,8	0,47	—	—	262080	—	—	1232	II
2	CV	5	8,0	200	640	128000	2,8	0,47	—	—	358400	—	—	1684	II
TOTAIS											1453760			6832	II



CORPO 2 PARA TC = 0,5 % Cu

ÁREA	SEÇÃO	BLOCO	ESPESSURA MÉDIA (m)	INFLUÊNCIA LATERAL NW/SE (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA VERTICAL (m²)	VOLUME (m³)	DENSIDADE g/cm³	T <sub>mp</sub> % Cu	TONELAGEM MINÉRIO			TONELAGEM COBRE			CATEGORIA DAS RESERVAS
									PVD	PVV	INF	PVD	PVV	INF	
2	CV	1	7,5	200	600	120000	2,8	0,5	=	-	336000	-	-	1680	INFERIDA
2	CV	2	7,5	200	397	79400	"	0,5	-	-	222320	-	-	1111	"
2	CV	3	7,5	200	397	79400	"	0,5	-	-	222320	-	-	1111	"
2	CV	4	7,5	200	439	87800	"	0,5	-	-	245840	-	-	1229	"
2	CV	5	7,5	200	600	120000	"	0,5	-	-	336000	-	-	1680	"
TOTAIS											1362480			6810	"



CORPO 2 PARA TC = 0,6% Cu

ÁREA	SEÇÃO	BLOCO	ESPESSURA MÉDIA (m)	INFLUÊNCIA LATERAL NW/SE (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA VERTICAL (m²)	VOLUME (m³)	DENSIDADE g/cm³	T <sub>mp</sub> % Cu	TONELAGEM MINÉRIO			TONELAGEM COBRE			CATEGORIA DAS RESERVAS
									PVO	PVV	INF	PVO	PVV	INF	
2	CV	1	5,5	200	440	88000	2,8	0,62	—	—	246400			1528	
2	CV	2	5,5	200	292	58400	2,8	0,62	—	—	163520			1014	
2	CV	3	5,5	200	292	58400	2,8	0,62	—	—	163520			1014	
2	CV	4	5,5	200	322	64400	2,8	0,62	—	—	180320			1118	
2	CV	5	5,5	200	440	88000	2,8	0,62	—	—	246400			1528	
TOTAIS											1000160			6202	



CORPO 2  $T_c = 0,7\% Cu$

ÁREA	SEÇÃO	BLOCO	ESPESSURA MÉDIA (m)	INFLUÊNCIA LATERAL NW/SE (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA VERTICAL (m²)	VOLUME (m³)	DENSIDADE g/cm³	T <sub>mp</sub> % Cu	TONELAGEM MINÉRIO			TONELAGEM COBRE			CATEGORIA DAS RESERVAS
									PVD	PVV	INF	PVD	PVV	INF	
2	CV	1	1,5	200	120	24000	2,8	0,76	—	—	67200	—	—	510	INFERIDAS
2	CV	2	1,5	200	80	16000	"	0,76	—	—	44800	—	—	340	
2	CV	3	1,5	200	80	16000	"	0,76	—	—	44800	—	—	340	
2	CV	4	1,5	200	88	17600	"	0,76	—	—	49280	—	—	375	
2	CV	5	1,5	200	120	24000	"	0,76	—	—	67200	—	—	510	
TOTAIS											273200			2075	"



CORPO 2 - RESERVAS CONTIDAS DE COBRE

SE Tc (%)	TONELAGEM DE MINÉRIO				TONELAGEM DE METAL		CATEGORIA
	PROVÁVEL	tm (%)	INFERIDA	tm (%)	PROVÁVEL	INFERIDA	RESERVAS
0,3	—	—	1817200	0,39	—	7090	INFERIDA
0,4	—	—	1453760	0,47	—	6830	"
0,5	—	—	1362480	0,50	—	6810	"
0,6	—	—	1000160	0,62	—	6200	"
0,7	—	—	273200	0,76	—	2070	"



Mod 002

NE 7530.0210.0343

CORPO 3 PARA TC = 0,2% Cu

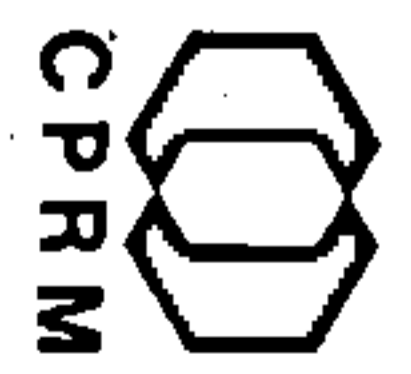
ÁREA	SEÇÃO	BLOCO	ESPESSURA MÉDIA (m)	INFLUÊNCIA LATERAL NW/SE (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA VERTICAL (m²)	VOLUME (m³)	DENSIDADE g/cm³	T <sub>mp</sub> % Cu	TONELAGEM MINÉRIO			TONELAGEM COBRE			CATEGORIA DAS RESERVAS
									PVD	PVV	INF	PVD	PVV	INF	
3	Dx	1	4,5	200	360	72000	2,8	0,26	—	—	201600	—	—	524	INFERIDAS
3	Dx	2	4,5	200	180	36000	2,8	0,26	—	—	100800	—	—	262	INFERIDAS
3	Dx	3	4,5	200	370	74000	2,8	0,26	—	—	207200	—	—	539	INFERIDAS
TOTAIS											509600			1325	



CORPO 3

PARATC = 0,3% Cu

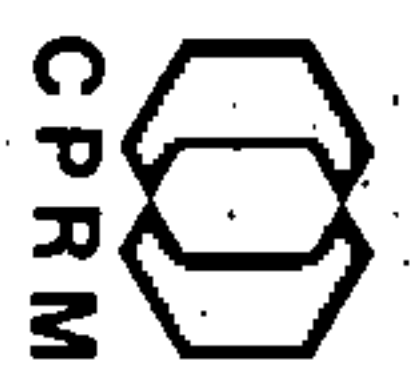
ÁREA	SEÇÃO	BLOCO	ESPESSURA MÉDIA (m)	INFLUÊNCIA LATERAL NW/SE (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA VERTICAL (m²)	VOLUME (m³)	DENSIDADE g/cm³	T <sub>mp</sub> % Cu	TONELAGEM MINÉRIO			TONELAGEM COBRE			CATEGORIA DAS RESERVAS
									PVD	PVV	INF	PVD	PVV	INF	
3	Dx	1	2,5	200	200	40000	2,8	0,36	—	—	112000	—	—	403	INFERIDAS
3	Dx	2	2,5	200	100	20000	2,8	0,36	—	—	56000	—	—	202	II
3	Dx	3	2,5	200	203	40600	2,8	0,36	—	—	113680	—	—	409	II
TOTAIS											281680			1014	



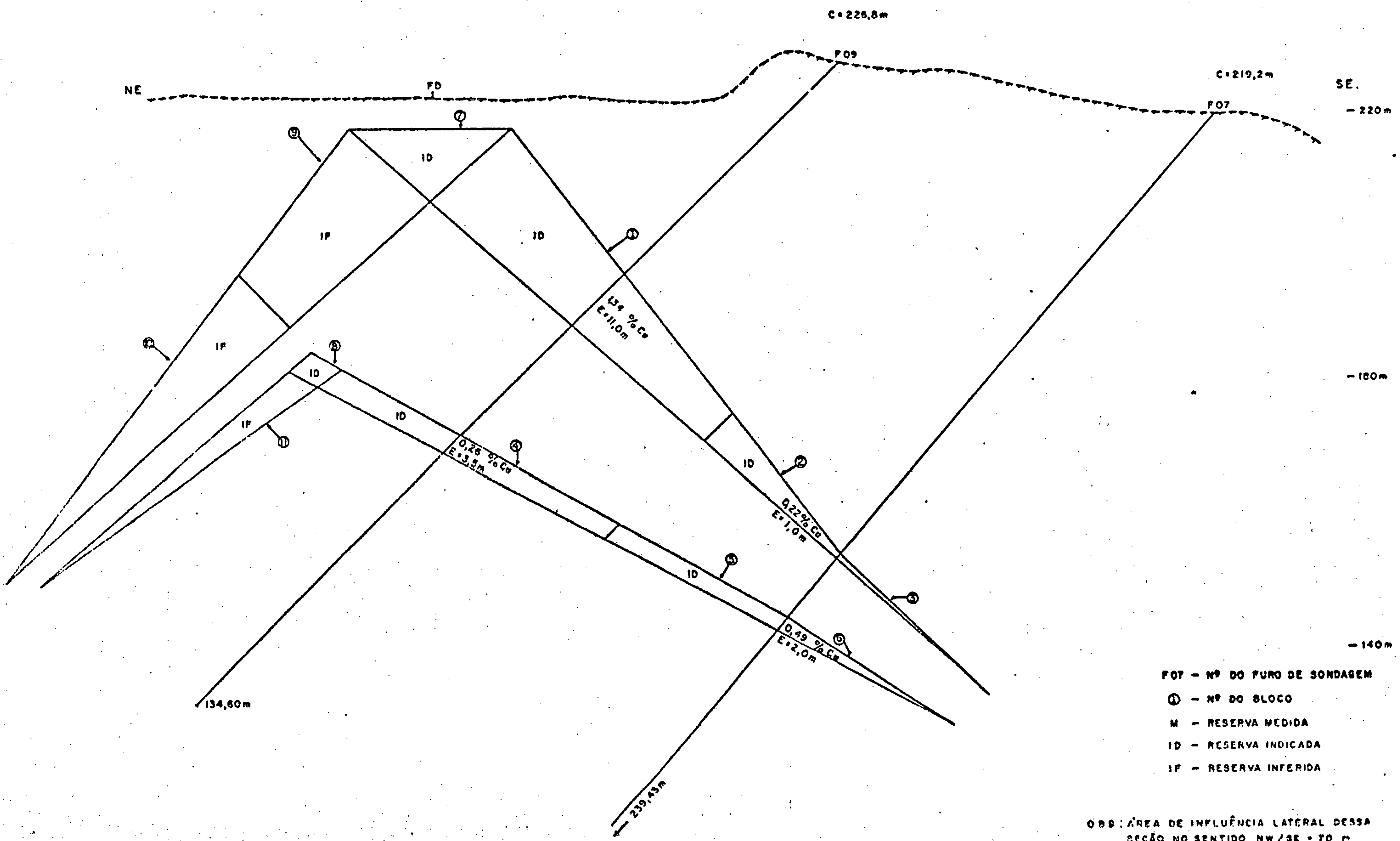


CORPO 3 PARA TC = 0,4% Cu

ÁREA	SEÇÃO	BLOCO	ESPESSURA MÉDIA (m)	INFLUÊNCIA LATERAL NW/SE (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA VERTICAL (m²)	VOLUME (m³)	DENSIDADE g/cm³	T <sub>mp</sub> % Cu	TONELAGEM MINÉRIO			TONELAGEM COBRE			CATEGORIA DAS RESERVAS
									PVD	PVV	INF	PVD	PVV	INF	
3	Dx	1	1,0	200	80	16000	2,8	0,70	—	—	44800	—	—	313	INFERIDAS
3	Dx	2	1,0	200	40	8000	2,8	0,70	—	—	22400	—	—	157	INFERIDAS
3	Dx	3	1,0	200	82	16400	2,8	0,70	—	—	45920	—	—	321	INFERIDAS
TOTAIS											113120			791	



CORPO Nº1 SEÇÃO DJ



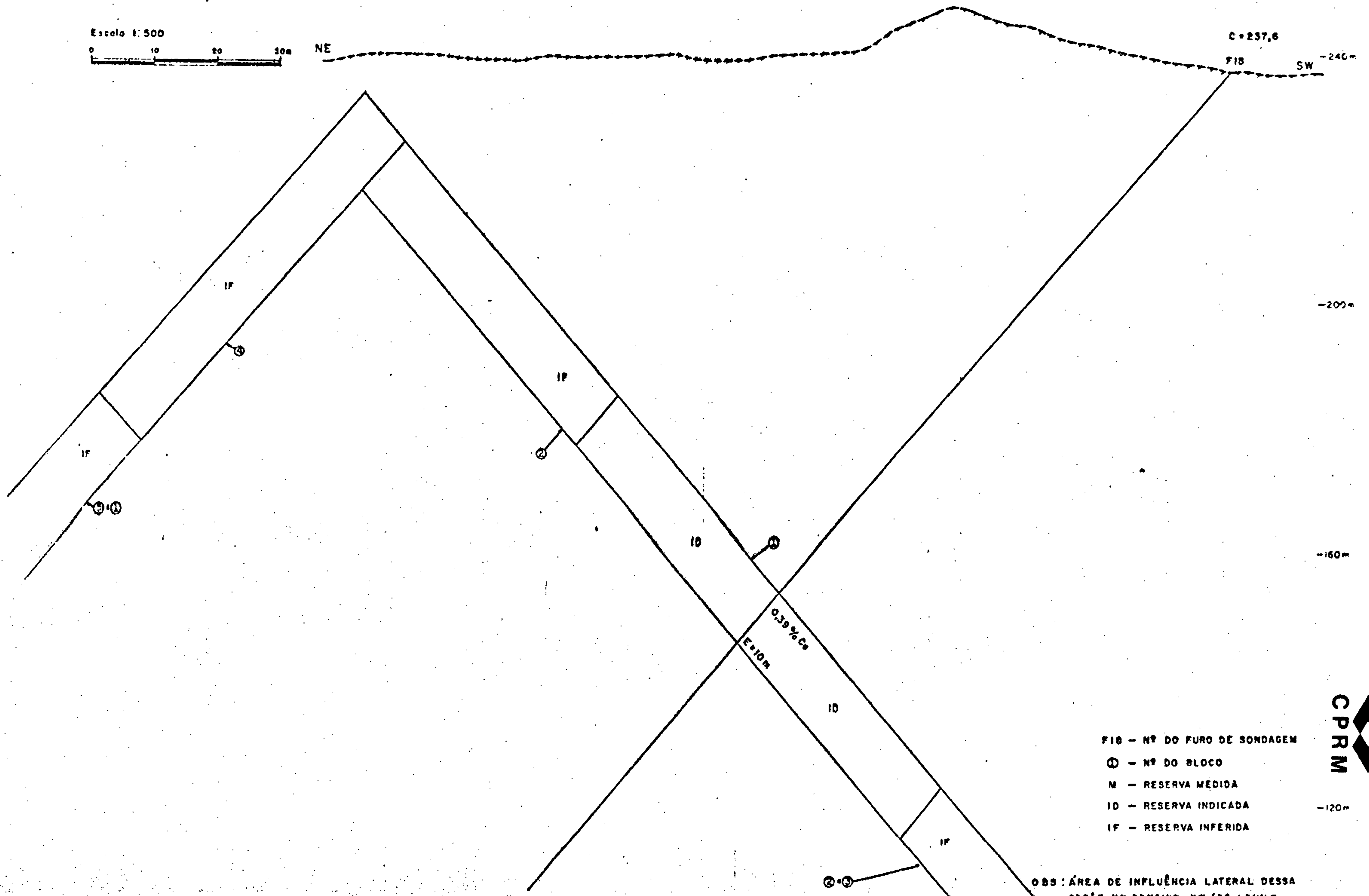
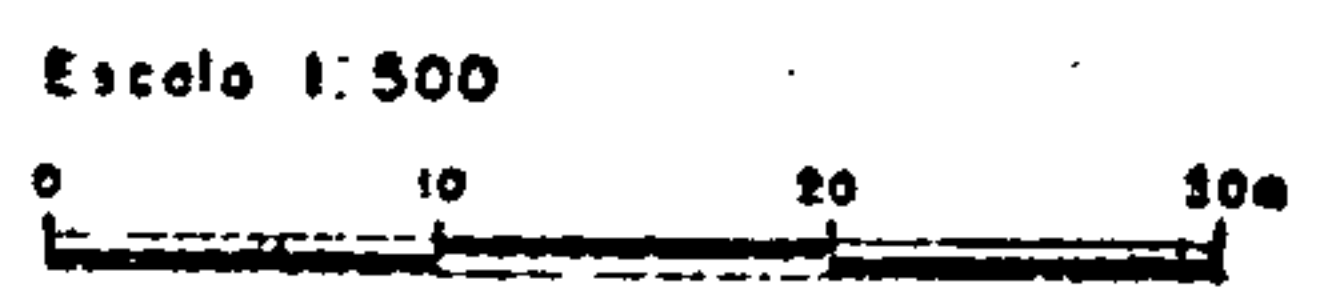
- F07 - Nº DO FURO DE SONDAGEM
- ⊙ - Nº DO BLOCO
- M - RESERVA MEDIDA
- ID - RESERVA INDICADA
- IF - RESERVA INFERIDA



OBS: ÁREA DE INFLUÊNCIA LATERAL DESSA SEÇÃO NO SENTIDO NW/SE = 70 m

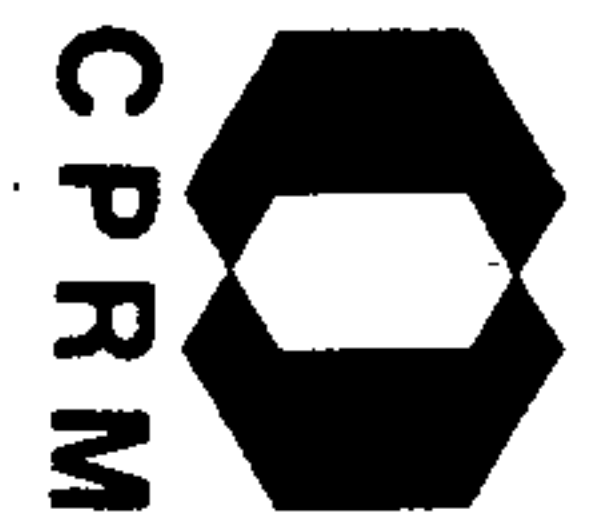
Mod. 002  
NE 7530.0210.0343

CORPO Nº 2 SEÇÃO CV



- F18 - Nº DO FURO DE SONDAGEM
- ⊙ - Nº DO BLOCO
- M - RESERVA MEDIDA
- ID - RESERVA INDICADA
- IF - RESERVA INFERIDA

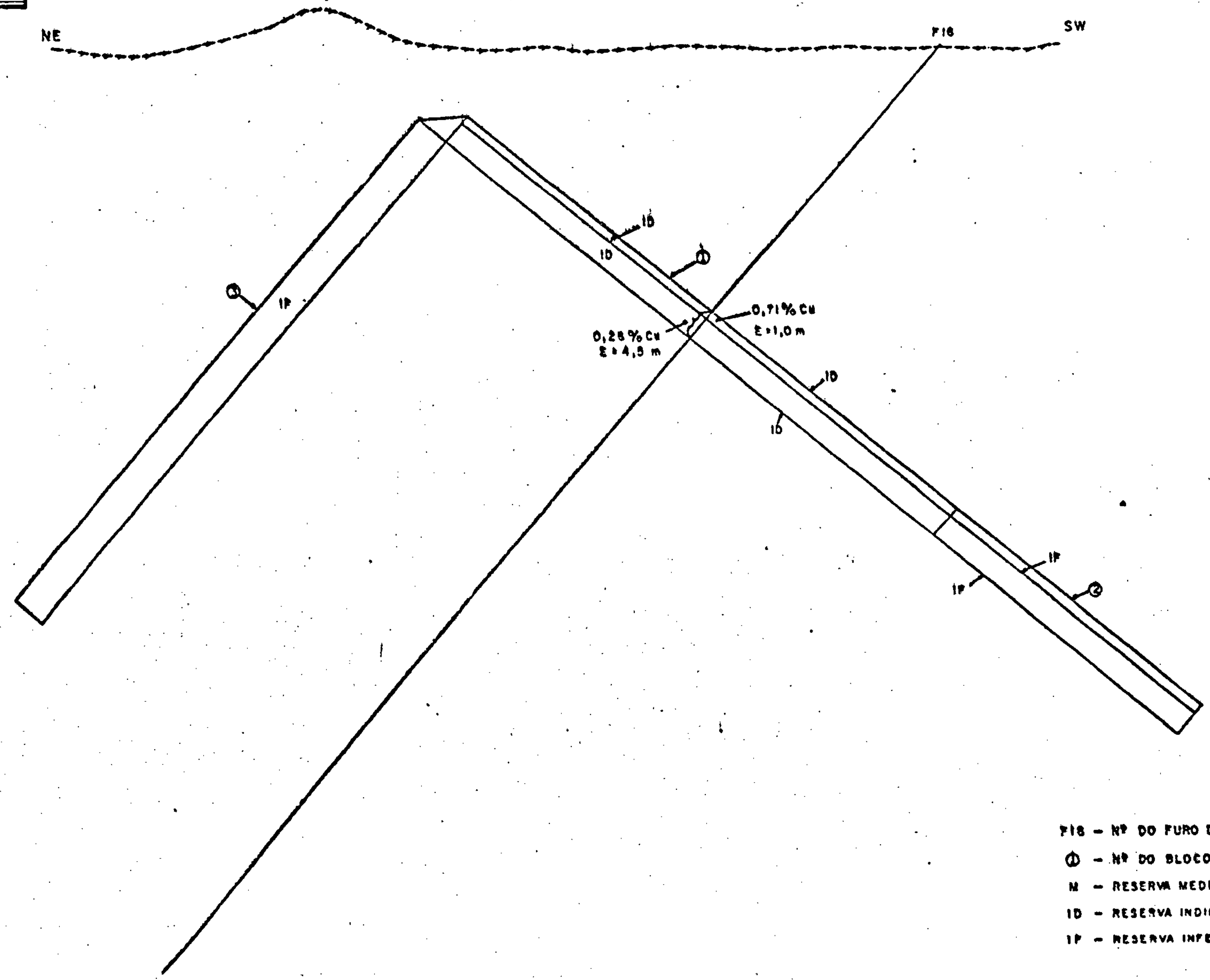
OBS: ÁREA DE INFLUÊNCIA LATERAL DESSA SEÇÃO NO SENTIDO NW/SE = 200m



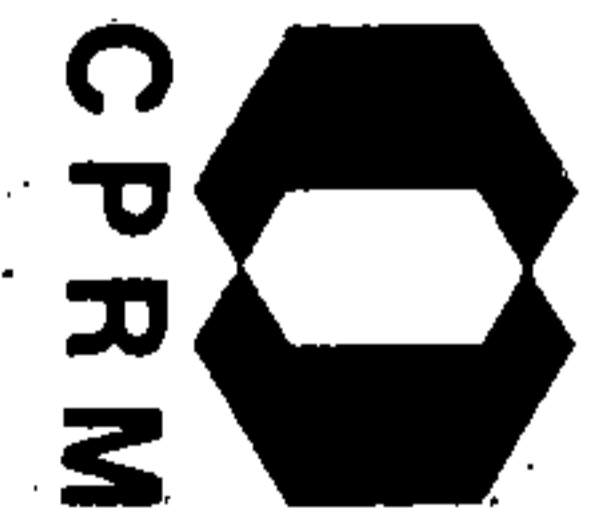
MOD. 002

CORPO Nº 3 SEÇÃO DX

Escala 1:500



- F18 - Nº DO FURO DE SONDAGEM
- ⊕ - Nº DO BLOCO
- M - RESERVA MEDIDA
- ID - RESERVA INDICADA
- IP - RESERVA INFERIDA



OBS: ÁREA DE INFLUÊNCIA LATERAL DESSA SEÇÃO NO SENTIDO NW/SE = 300 m

NE 7530.0210.0343

## CORPO 1

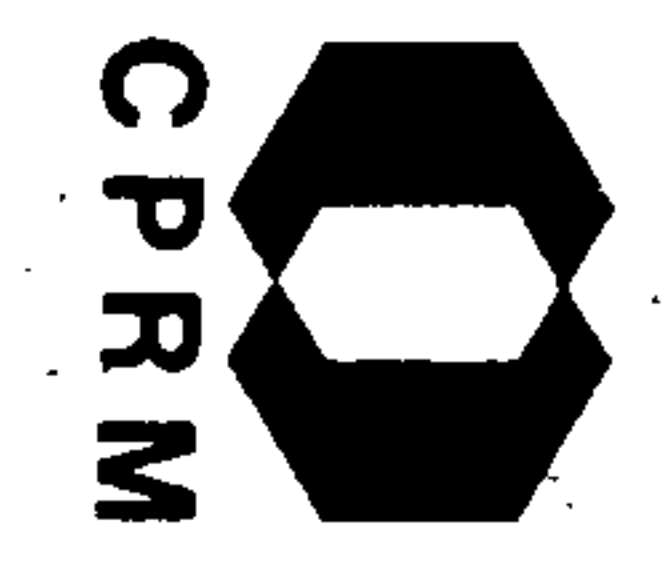
ÁREA	SEÇÃO	BLOCO	ESPESSURA MÉDIA (m)	INFLUÊNCIA LATERAL NW/SE (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA VERTICAL (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	DENSIDADE g/cm <sup>3</sup>	T <sub>mp</sub> % Cu	TONELAGEM MINÉRIO			TONELAGEM COBRE			CATEGORIA DAS RESERVAS
									PVD	PVV	INF	PVD	PVV	INF	
1	DJ	1	11,0	70,0	588,5	42140	2,8	1,34	-	118000		-	1581		INDICADAS
1	DJ	2	3,5	70,0	91,0	6370	"	0,22	-	17830		-	39		INDICADAS
1	DJ	3	0,5	70,0	15,0	1050	"	0,22	-	2940 <sup>(*)</sup>		-	6 <sup>(*)</sup>		
1	DJ	4	3,5	70,0	166,0	11620	"	0,26	-	32530		-	85		INDICADAS
1	DJ	5	2,5	70,0	71,0	4970	"	0,49	-	13910		-	68		INDICADAS
1	DJ	6	1,0	70,0	30,0	2100	"	0,49	-	5880		-	29		INDICADAS
1	DJ	7	8,2	70,0	132,0	9240	"	1,34	-	25870		-	347		INDICADAS
1	DJ	8	4,0	70,0	20,0	1400	"	0,26	-	3920		-	10		INDICADAS
1	DJ	9	13,5	70,0	371,0	25970	"	1,34	-		72700	-		974	INFERIDAS
1	DJ	10	5,5	70,0	308,0	21560	"	0,22	-		60400	-		133	INFERIDAS
1	DJ	11	2,2	70,0	110,0	7700	"	0,26	-		21560	-		56	INFERIDAS
TOTALIS										217940	154660		2159	1163	

(\*) DESPREZADO EM FUNÇÃO DAS DIMENSÕES

CORPO 1

ÁREA	SEÇÃO	BLOCO	ESPESSURA MÉDIA (m)	INFLUÊNCIA LATERAL NW/SE (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA VERTICAL (m²)	VOLUME (m³)	DENSIDADE g/cm³	T <sub>mp</sub> % Cu	TONELAGEM MINÉRIO			TONELAGEM COBRE			CATEGORIA DAS RESERVAS
									PVD	PVV	INF	PVD	PVV	INF	
1	DJ'	1	5,5	100	264,0	26400	2,8	0,15	-	73920		-	110		INDICADAS
1	DJ'	2	1,2	100	63,0	6300	"	0,15	-	17640		-	26		"
1	DJ'	3	1,0	100	50,0	5000	"	0,12	-	14000		-	17		"
1	DJ'	4	1,7	100	88,0	8800	"	0,38	-	24640		-	94		"
1	DJ'	5	7,2	100	252,0	25200	"	0,15	-	70560		-	105		"
1	DJ'	6	2,0	100	22,5	2250	"	0,12	-	6300 <sup>(*)</sup>		-	8 <sup>(*)</sup>		"
1	DJ'	7	3,5	100	19,0	1900	"	0,38	-	5320		-	20		INDICADAS
1	DJ'	8	5,0	100	435,0	43500	"	0,15	-		121800	-		183	INFERIDAS
1	DJ'	9	1,7	100	89,0	8900	"	0,12	-		24900	-		30	INFERIDAS
1	DJ'	10	2,5	100	109,0	10900	"	0,38	-		30500	-		116	INFERIDAS
TOTAIS										212380	177200		372,0	329,0	

(\*) DESPREZADO EM FUNÇÃO DOS DIMENSORES



CPRM

## CORPO 1

ÁREA	SEÇÃO	BLOCO	ESPESSURA MÉDIA (m)	INFLUÊNCIA LATERAL NW/SE (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA VERTICAL (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	DENSIDADE g/cm <sup>3</sup>	T <sub>mp</sub> % Cu	TONELAGEM MINÉRIO			TONELAGEM COBRE			CATEGORIA DAS RESERVAS
									PVD	PVV	INF	PVD	PVV	INF	
1	DF'	1	12,0	100	960	96000	2,8	2,40	—	268800		—	6451		INDICADAS
1	DF'	2	12,0	100	750	75000	"	2,40	—	210000		—	5040		INDICADAS
1	DF'	3	12,0	100	152	15200	"	2,40	—	42560		—	1021		INDICADAS
1	DF'	4	6,0	100	152	15200	"	2,40	—	42560		—	1021		INDICADAS
1	DF'	5	12,0	100	1862	186000	"	2,40	=		520.000	—		12480	INFERIDAS
TOTAIS ABSOLUTOS											563920	520000		13533	12480
TOTAIS APROXIMADOS											564000	500000		13500	12000

CORPO 1

ÁREA	SEÇÃO	BLOCO	ESPESSURA MÉDIA (m)	INFLUÊNCIA LATERAL NW/SE (m)	ÁREA DE INFLUÊNCIA VERTICAL (m²)	VOLUME (m³)	DENSIDADE g/cm³	T <sub>mp</sub> % Cu	TONELAGEM MINÉRIO			TONELAGEM COBRE			CATEGORIA DAS RESERVAS	
									PVD	PVV	INF	PVD	PVV	INF		
1	DF	1	0,80 <sup>(*)</sup>	100	—	—	—	0,11 <sup>(*)</sup>	—	—	—	—	—	—	—	(*)

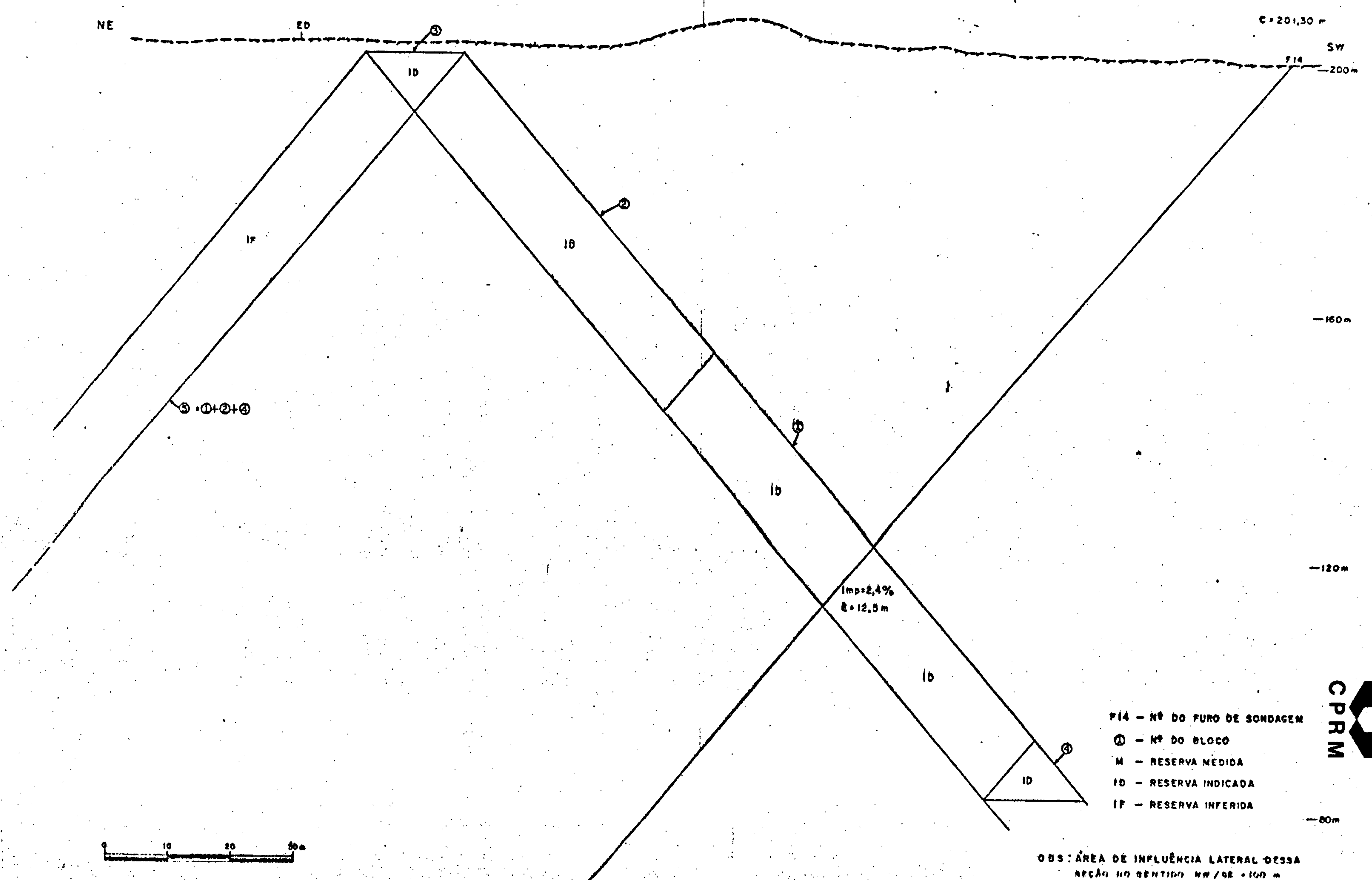
(\*) A SEÇÃO E RESPECTIVOS BLOCOS FORAM DESPREZADOS EM FUNÇÃO DOS BAIXOS TEORES E ESPESURAS



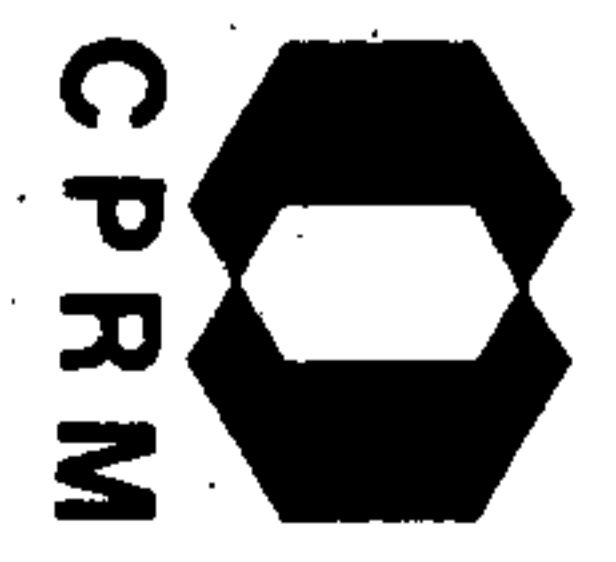


Mod. 002

CORPO Nº1 SEÇÃO DP'



- F14 - Nº DO FURO DE SONDAGEM
- ① - Nº DO BLOCO
- M - RESERVA MEDIA
- ID - RESERVA INDICADA
- IF - RESERVA INFERIDA

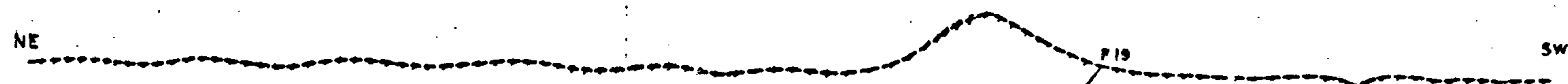


OBS: ÁREA DE INFLUÊNCIA LATERAL DESSA SEÇÃO NO SENTIDO NW/SE = 100 m

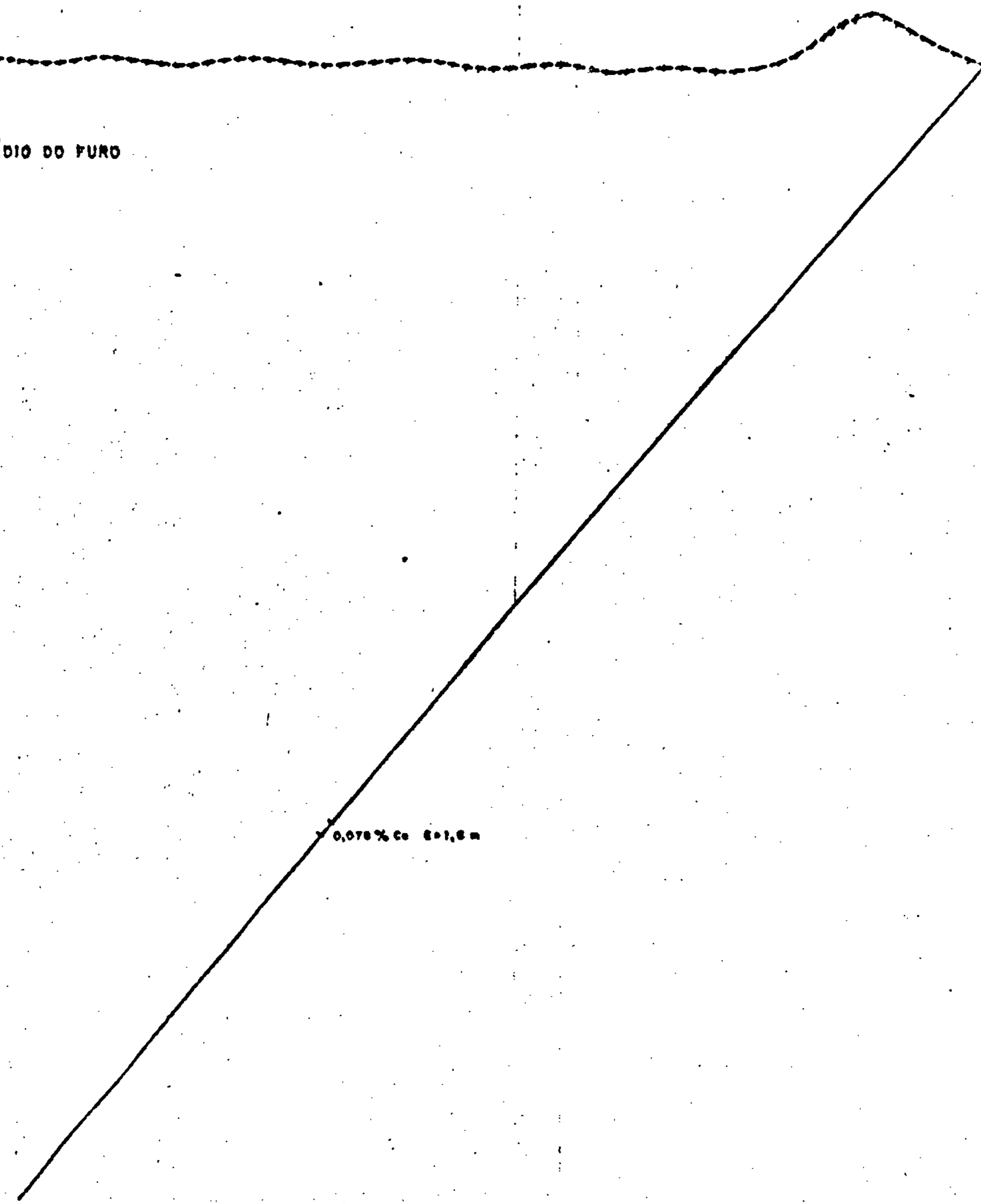
NE 7530.0210.0343

CORPO Nº 1 SEÇÃO D7

Escala 1:500



A SEÇÃO FOI DESPREZADA PELO BAIXO TEOR MÉDIO DO FURO



0,078% Co 8+1,8 m

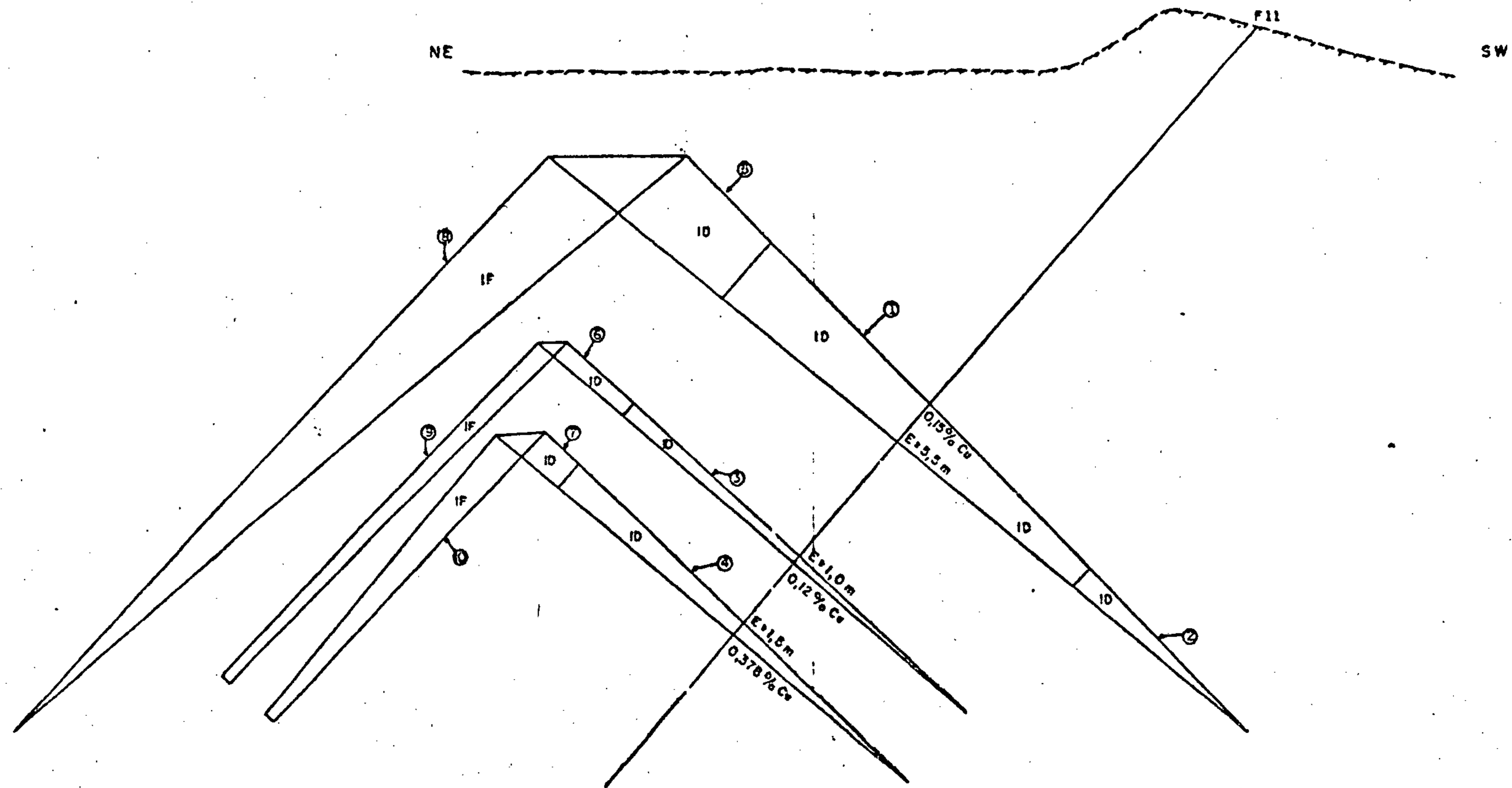
- F19 - Nº DO FURO DE SONDAGEM
- ① - Nº DO BLOCO
- M - RESERVA MEDIDA
- ID - RESERVA INDICADA
- IP - RESERVA INFERIDA



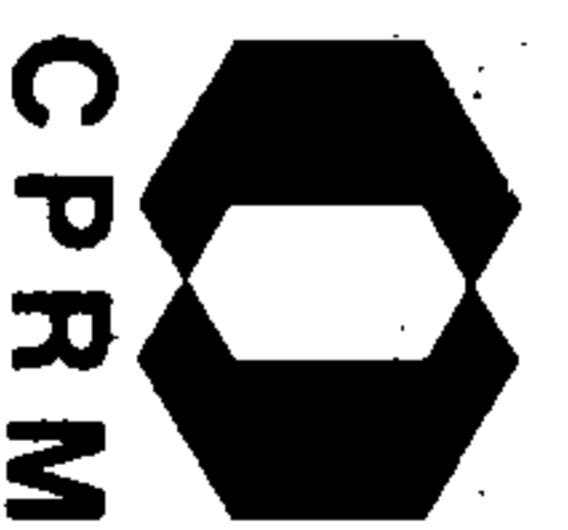
OBS: ÁREA DE INFLUÊNCIA LATERAL DESTA SEÇÃO NO SENTIDO NW/SE ± 100 m

CORPO Nº1 SEÇÃO DJ'

Escala 1:500



- F11 - Nº DO FURO DE SONDAGEM
- ⊙ - Nº DO BLOCO
- M - RESERVA MEDIDA
- ID - RESERVA INDICADA
- IF - RESERVA INFERIDA



OBS: ÁREA DE INFLUÊNCIA LATERAL DESSA

Mod. 002

NE: 7530.0210.0343

Mod. 002

CORPO 3 — RESERVAS CONTIDAS DE COBRE

SE Tc (%)	TONELAGEM DE MINÉRIO				TONELAGEM DE METAL		CATEGORIA
	PROVÁVEL	tm (%)	INFERIDA	tm (%)	PROVÁVEL	INFERIDA	RESERVAS
0,2			509600	0,26	—	1320	INFERIDAS
0,3			281680	0,36	—	1010	INFERIDAS
0,4			113120	0,70	—	790	INFERIDAS

