

CENTRO MORAES RÊGO

II SIMPÓSIO DE MINERAÇÃO

CAPÍTULO VII

GEOLOGIA DE RAPOSOS

*Aut. Br. (MG)
Mi. Rapos.*

Geol. LUCIANO TAVARES SIQUEIRA
Mineração Morro Velho S.A.

A - CONCEITOS GEOLÓGICOS

1. GEOLOGIA REGIONAL

O quadrilátero ferrífero está sobreposto ao escudo Brasileiro e ocupa uma área de aproximadamente 7.000 km² na região central de Minas Gerais.

A sequência de camadas que o forma permitiu a sua divisão - em três séries, a saber: Série Rio das Velhas, Série Minas e Série Itacolomí. Separa-se a Série Rio das Velhas da Série Minas por um diafotismo magmático e uma discordância determina o limite superior da Série Minas e o início da Série Itacolomí.

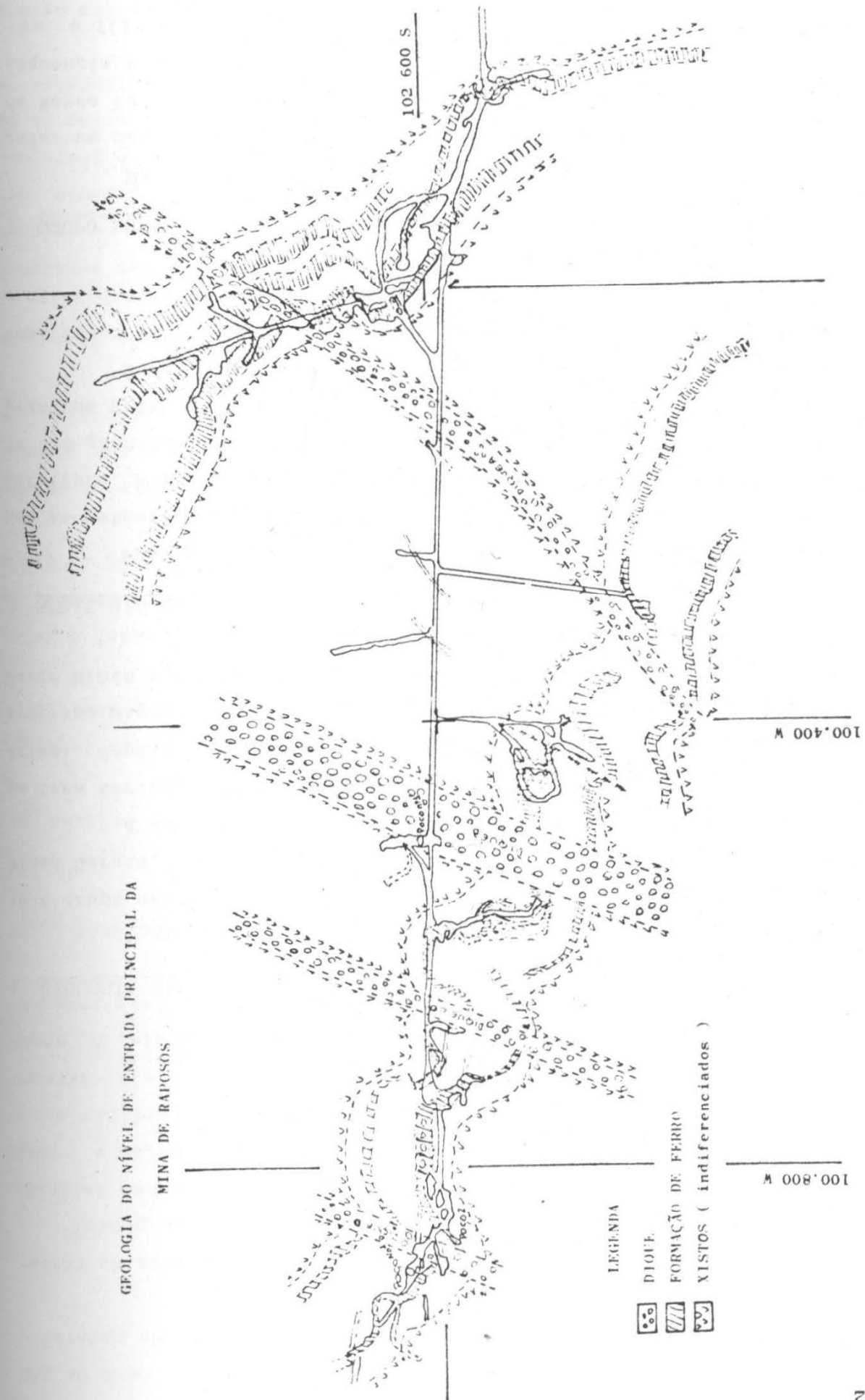
2. SÉRIE RIO DAS VELHAS

Sabe-se que as rochas que constituem a Série Rio das Velhas são as metassedimentares mais antigas que se conhece no Quadrilátero Ferrífero. A sua idade pode ser dada como menor do que a idade absoluta dos granitos, ou seja, 2.400 milhões de anos, e maior do que os granitos nela intrusivos de 1.300 milhões de anos.

Os xistos, filitos, rochas meta-vulcânicas, dolomita, etc., constituem as rochas do Grupo Nova Lima, onde encontra-se localizado o maior distrito aurífero conhecido no Brasil.

3. GRUPO NOVA LIMA

Dr. Eugene Callaghan (1958) dividiu os horizontes mineralizados em ouro em três zonas: Zona Inferior ou do Faria, Zona Média ou do Morro Velho e Zona Superior ou de Raposos. Gair anota a seguinte sequência estratigráfica, do mais velho para o mais novo: além de xistos e filitos, nas quais todas as outras rochas ocorrem como camadas lenticulares, formação de ferro, grauvaca, quartzo-dolomito, quartzo-anquerita (lapa seca), conglomerado xistoso, quartzito-sericítico, formação de ferro e quartzito sericítico, com uma espessura de aproxima-



GEOLOGIA DO NÍVEL DE ENTRADA PRINCIPAL DA

MINA DE RAPOSOS

LEGENDA

DIOFE.

FORMAÇÃO DE FERRO

XISTOS (indiferenciados)

100.800 W

100.400 W

102.600 S

damente 4.000 metros.

4. ZONA SUPERIOR OU DE RAPOSOS

Nesta zona os trabalhos de mapeamento de detalhe na superfície são muito difíceis, pois a maior parte das rochas já se encontra alterada. Contudo, consegue-se distinguir o diabásio, a formação de ferro e o xisto.

Os melhores afloramentos são de formação de ferro, por se tratar de uma rocha bastante resistente ao intemperismo. O xisto somente é mapeado de um modo genérico, pois tanto as suas propriedades físicas quanto químicas variam segundo direção e espessura. Assim, quase todos os dados que temos são inferidos.

Em mapeamento de sub-superfície podemos distinguir vários tipos de rochas sendo que as principais são na ordem da mais velha para a mais nova: xisto-quartzo carbonato clorita, formação de ferro bandada, xisto sericita quartzo carbonato de cor verde (xisto-cromo sericita), xisto-quartzo-carbonato-clorita, novamente formação de ferro bandada, xisto sericita quartzo carbonato e xisto quartzo clorita com bandas pretas de carbonato, grafita e sericita subordinados. Além dessas rochas temos 4 diques de diabásio, localmente chamados de A, B, C e D, que cortam transversalmente as lentes de formação de ferro. Baseado neles podemos dar nomes aos vários corpos de minério dentro de uma mesma lente da rocha hospedeira (mapa da geologia do nível de entrada principal da Mina de Raposos).

5. ROCHA HOSPEDEIRA (Formação de Ferro).

De todas essas rochas citadas a única hospedeira do minério de ouro é a formação de ferro. Trata-se de uma rocha constituída de lâminas alternadas claras e escuras, semelhante a itabirito, onde as claras são de quartzo e carbonatos e as escuras de siderita e magnetita, grafita, clorita, sericita, quartzo e às vezes albita. Os carbonatos encontrados são de ferro, cálcio e magnésio. James (1954) classificou a formação de ferro como sendo de três fácies:

- a. formação de ferro rica em magnetita, como F.F. fácies óxidos;
- b. formação de ferro siderítica quartzosa, como F.F. fácies

carbonatos;

c. formação de ferro pirítica, como F.F. fácies sulfetada.

O primeiro tipo é tipicamente estéril

Em Raposos temos duas estruturas dessa formação possuindo, cada uma delas, duas ou mais lentes separadas por xistos. A direção principal do alinhamento é aproximadamente leste-oeste, a oeste do dique B, passando a sudeste a leste do mesmo dique.

Em alguns locais da mina a formação de ferro encontra-se metamorfozizada em consequência da intrusão dos diques, originando uma rocha de lentes alternadas verdes e escuras. As lentes verde são constituídas principalmente de um clino-anfibólio, e por suas propriedades ópticas foram classificadas como pertencentes à série da cumingtonita-grunerita e as faixas escuras são constituídas de siderita com magnetita, grafita, stilpnomelana, clorita e quartzo.

6. GÊNESE DO MINÉRIO

Em Arqueogênese do Ouro na Região Central de Minas Gerais - boletim 139 do D.N.P.M., 1970, o professor Djalma Guimarães escreve o seguinte:

" A mineralização foi facilidade pelo sistema de fraturas de idade Proterozóica e reavivadas durante o diastrofismo Tacônico-Caledoniano, que determinou a deformação e falhamentos nas rochas encaixantes, com reflexos nos corpos de minério. O estilo tectônico é o habitual desse diastrofismo, isto é, dobramento e falhamento por deslocamentos tangenciais, com arrastamento e que durante o episódio, teria formado lençóis de recobrimento (mapas de charriage) mais tarde destruídos, em grande parte, pela erosão instalada desde o Eo.-Paleozóico até a era Psicozóica."

" A segunda epeirogênese verificou-se no início da sedimentação da Série Itacolomí e desencadeou vulcanismo pelos depósitos piroclásticos da base do arenito desta série."

" A terceira fase é atestada pela atividade de magma basáltico cujos representantes em forma de diques cortam a Série de Lavras, mas não atingem a de Bambuí, o que sugere a idade Cambriana; a confirmação da idade atribuída é o fato dos diabásios e basaltos terem sido parcial ou totalmente anfibolitizados durante o metamorfismo regional Tacônico-Caledoniano (450 milhões de anos)."

Baseado em análises espectroquímicas do minério e rochas encaixantes, considera o Prof. D. Guimarães que:

" A reativação da fratura abriu caminho para soluções termais que promoveram a remineralização de anteriores corpos de minério."

" O que caracterizou a última fase, cujas condições físico-químicas foram epitermais, foi a mobilização do ouro e cromo."

7. CORPOS DE MINÉRIO

A rocha hospedeira do minério é a formação de ferro, principalmente as de fácies carbonatada e sulfetada. A forma dos corpos é a mais variável possível, contudo, é comum encontrá-los estreitos, alongados e sinuosos.

O ouro ocorre associado aos sulfetos sendo a pirita, pirrotita e arsenopirita os mais importantes e cuja porcentagem na composição do minério varia de 5% a 10%. Dentre os sulfetos os melhores indicadores de ouro são a pirrotita e arsenopirita e o quadro abaixo pode mostrar, aproximadamente, em que parâmetros podem ser correlacionados:

<u>CORPO</u>	<u>PIRROTITA</u> (%)	<u>PIRITA</u> (%)	<u>ARSENOPIRITA</u> (%)	<u>OURO</u> (G/T)
Mina Grande	59	28	5	13-17
Nº 11	61	22	16	10-12
Espírito Santo	29	48	22	9-12
Nº 10	0	67	27	5- 8
Américo	35	53	12	14-18
Santa Catarina 1	0	75	25	4- 6
E. Oeste	25	-	75	8-11
Apolinário	0	100	-	0.4

Esta associação pode ocorrer de várias maneiras como preenchimento de fendas entre sulfetos diferentes, entre sulfetos e a ganga e em vazios de um cristal. Raramente o ouro é encontrado na ganga.

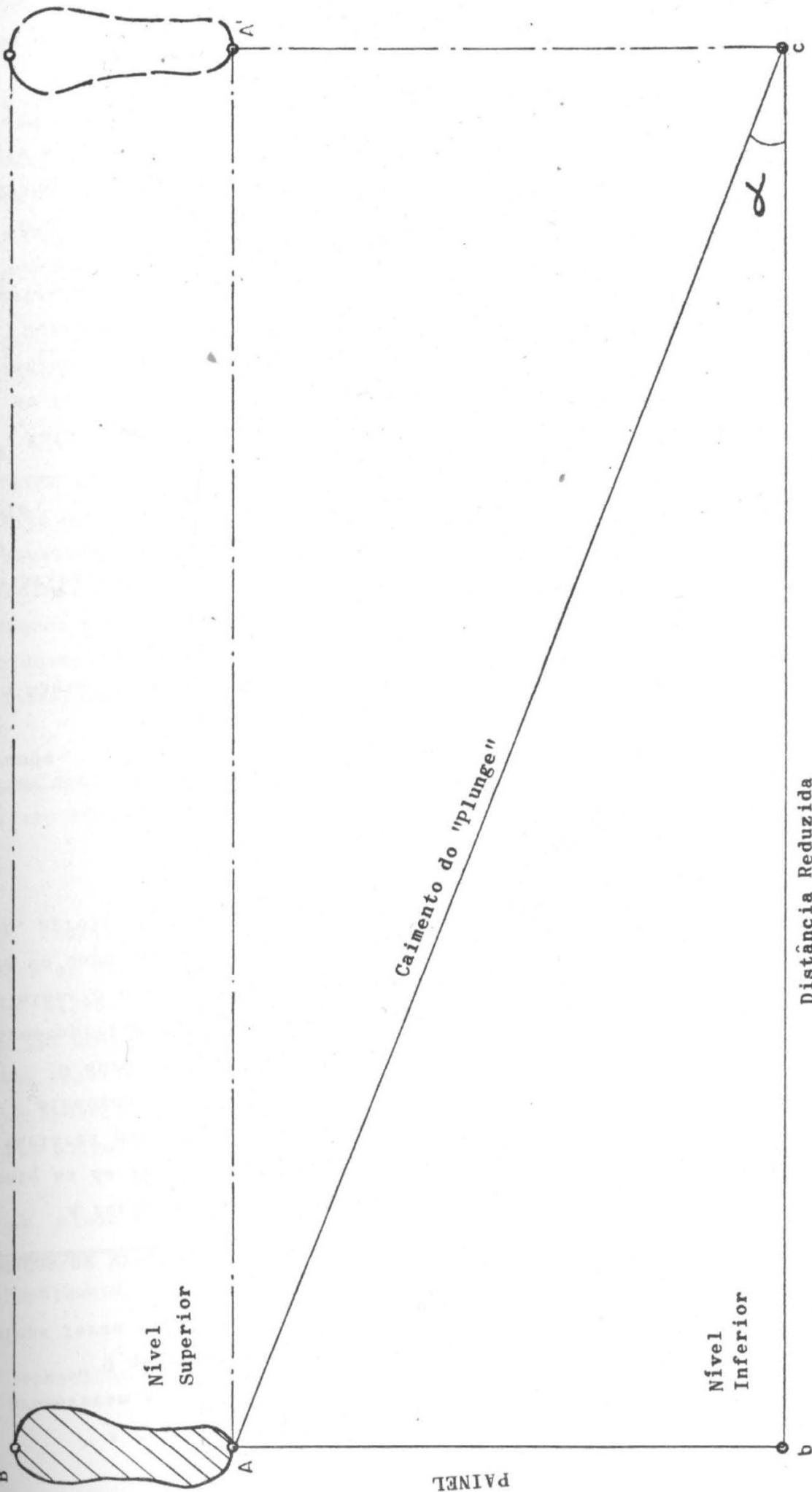
Outra associação do ouro é com a prata, formando uma ligativa destes dois elementos, na proporção de 77% de ouro e 23% de prata.

O ouro livre visível é muito raro. Em alguns níveis do corpo Mina Grande já encontramos fendas tapetadas de metal, mas sempre em cristais minúsculos.

MÉTODO DE PROJEÇÃO DE CORPOS DE MINÉRIO

Projeção do Corpo de Minério no Nível Inferior B'

Corpo de Minério no Nível Superior B



Caimento do "plunge"

Distância Reduzida

$$bc = \overline{AA'} = \overline{BB'}$$

PAINEL

Nível Superior

Nível Inferior

B - GEOLOGIA APLICADA À ENGENHARIA DE MINAS

Em consequência das grandes linhas estruturais e metamorfismo regionais a direção das rochas na mina está entre 20° e 30° NE, mergulhando para SE e o "plunge" das dobras e corpo de minério com direção S 85° E, variando localmente, e caimento para E, com ângulos de caimento variáveis, porém não ultrapassando a 45° .

Baseados no caimento e direção do "plunge" orientamos toda a nossa pesquisa e lavra.

1. PROJEÇÃO DE CORPO DE MINÉRIO.

Como a nossa lavra é do tipo ascendente, torna-se necessário que a Geologia determine a posição dos corpos de minério em níveis inferiores. Como normalmente o caimento do "plunge" varia de um nível a outro, provocado por dobras de arrastamento ascensionais, é mister que se determine a curva dessas variações e verificar qual o que melhor se aplica ao caso.

Outro dado necessário é a altura do painel, ou seja, a distância vertical entre os dois planos horizontais que representam os distritos.

Tudo se passa como se o corpo de minério estivesse sofrendo um deslizamento segundo a direção do "plunge" e com o mesmo ângulo de caimento dele. Assim caímos na resolução de triângulos retângulos quando se quer conhecer um cateto ($bc =$ distância reduzida) quando é dado o outro cateto ($ab =$ altura do painel) e o ângulo oposto ($\alpha =$ ângulo de caimento).

A resolução por processo analítico além de mais rápido é mais exato que o processo gráfico.

Determinado o cateto \overline{bc} , que é a distância reduzida, é só transportá-lo para segmentos de reta com origem em pontos tomados na periferia do corpo e direção coincidente com a do "plunge". Assim A se projetará em A', B em B', etc., e a união dos pontos nos dará uma figura geométrica semelhante à original (vide desenho: método de projeção de corpos de minério).

Embora estas medidas sejam tomadas com o máximo de cuidado e como não executamos furos inclinados para testar a veracidade da projeção, esta só é confirmada por galeria inclinada (rampa) que executamos em uma das extremidades do corpo até atingir a elevação do futuro distrito.

102.100 S

m 001'66

m 001'66

m 001'66

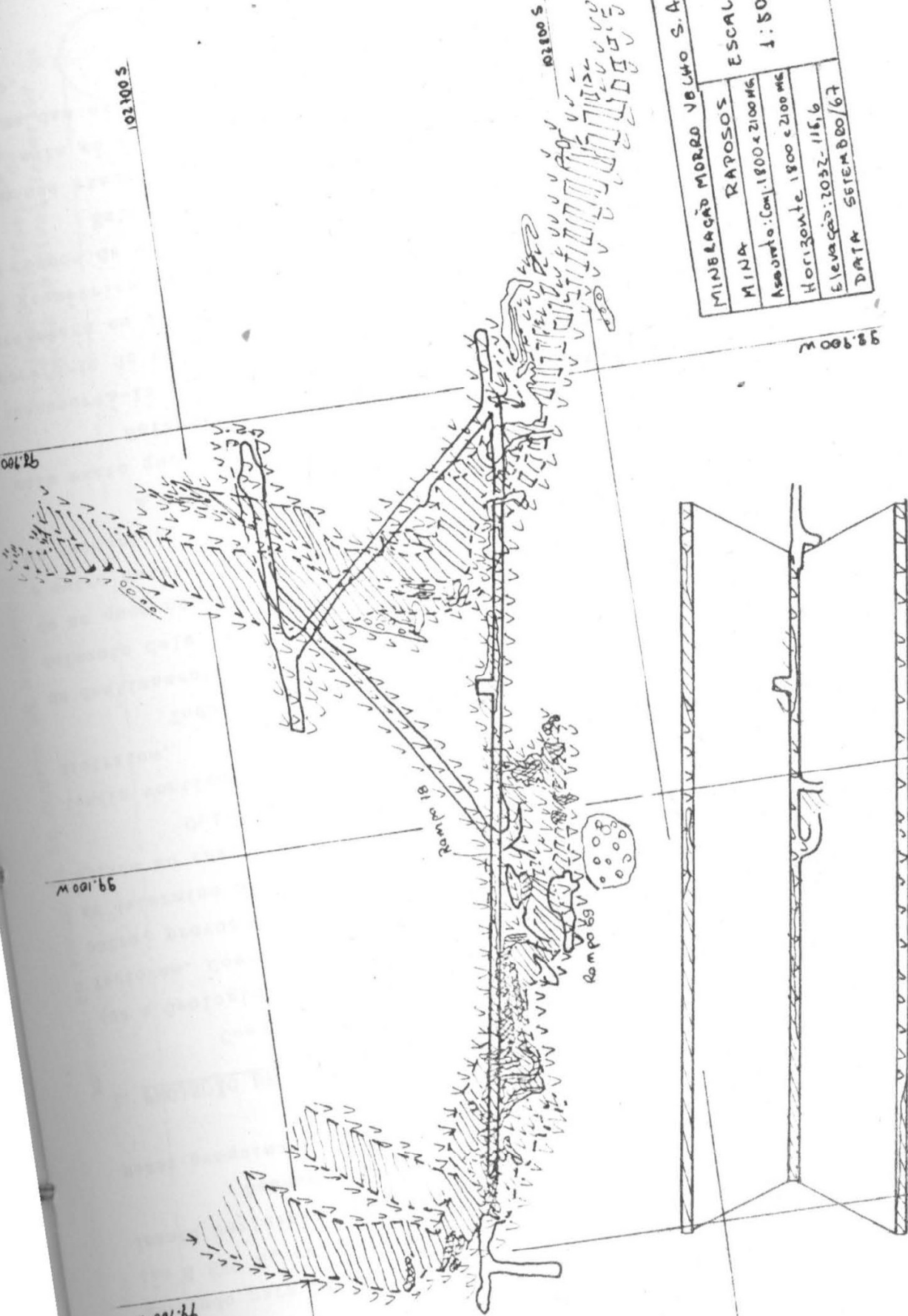
102.100 S

102.800 S

RIO S

m 001'66

MINERAÇÃO MORRO VELHO S. A.	
MINA	RAPOSOS
Assunto:	Com. 1800 x 2100 MG
Horizonte:	1800 e 2100 MG
Elevação:	2032 - 116,6
DATA	SETEMBRO/67



2. SONDAGEM

Já na elevação desejada inicia-se o trabalho de confirmação por sondagem para determinar a verdadeira posição do corpo ou corpos de minério. Ela normalmente é feita em leque e há casos em que a execução de galerias auxiliares com a finalidade de reduzir a distância e melhorar o ângulo de sondagem se torna uma necessidade.

Considera-se bom ângulo de sondagem todo aquele que formado entre a direção do furo e a do corpo de minério seja o maior possível.

A sondagem paralela é menos frequente e só é usada para localizar e conhecer o comportamento de estruturas, em profundidade, ainda ausente em mineralização.

Praticamente todos os furos são horizontais, bem como não são muito profundos, 60 metros em média, variando de 20 m a 200 m.

Já executamos na Mina de Raposos um total de 27.895 metros - de furos, numerados de R-1 a R-468, dados de 11/51 a 07/72.

Um furo representativo para o conjunto teria as seguintes rochas, em porcentagens:

	a. Formação de ferro	19,78 %
	b. Xistos diversos	70,69 %
c.	c. Diabário	4,55 %
	d. Minério	2,38 %
	e. Outras	2,60 %

O índice de aproveitamento de furos positivos para minério é de 48,50 %.

Os testemunhos de sondagem são recebidos em caixas de madeira, havendo 5 divisões em cada uma, com gabarito para diâmetro EX e comprimento de 4 pés, com capacidade total para 20 pés de testemunho. Este é enviado para a superfície onde é estudado macroscopicamente e o furo descrito. O minério é amostrado e cada amostra representa 50 % do testemunho naquele intervalo, cortado segundo um plano que passa pelo eixo do cilindro amostra.

A outra metade é arquivada juntamente com o restante do furo, em galpões construídos para esta finalidade.

As amostras são enviadas ao laboratório para serem preparadas e analisadas via fogo.

De posse dos resultados faz-se a média ponderada deles, em intervalos contínuos de cada furo e lança-as no mapa. Do mesmo modo procede-se com todos os furos que serviram para delimitar o corpo e determinar a sua forma (mapa: Horizonte 2.100 MG).

O teor sendo compensador, toca-se uma galeria de exploração

Plano Distrito Superior

Corpo de minério

Caimento do Plunge

Direção do Plunge

Plano Distrito Inferior

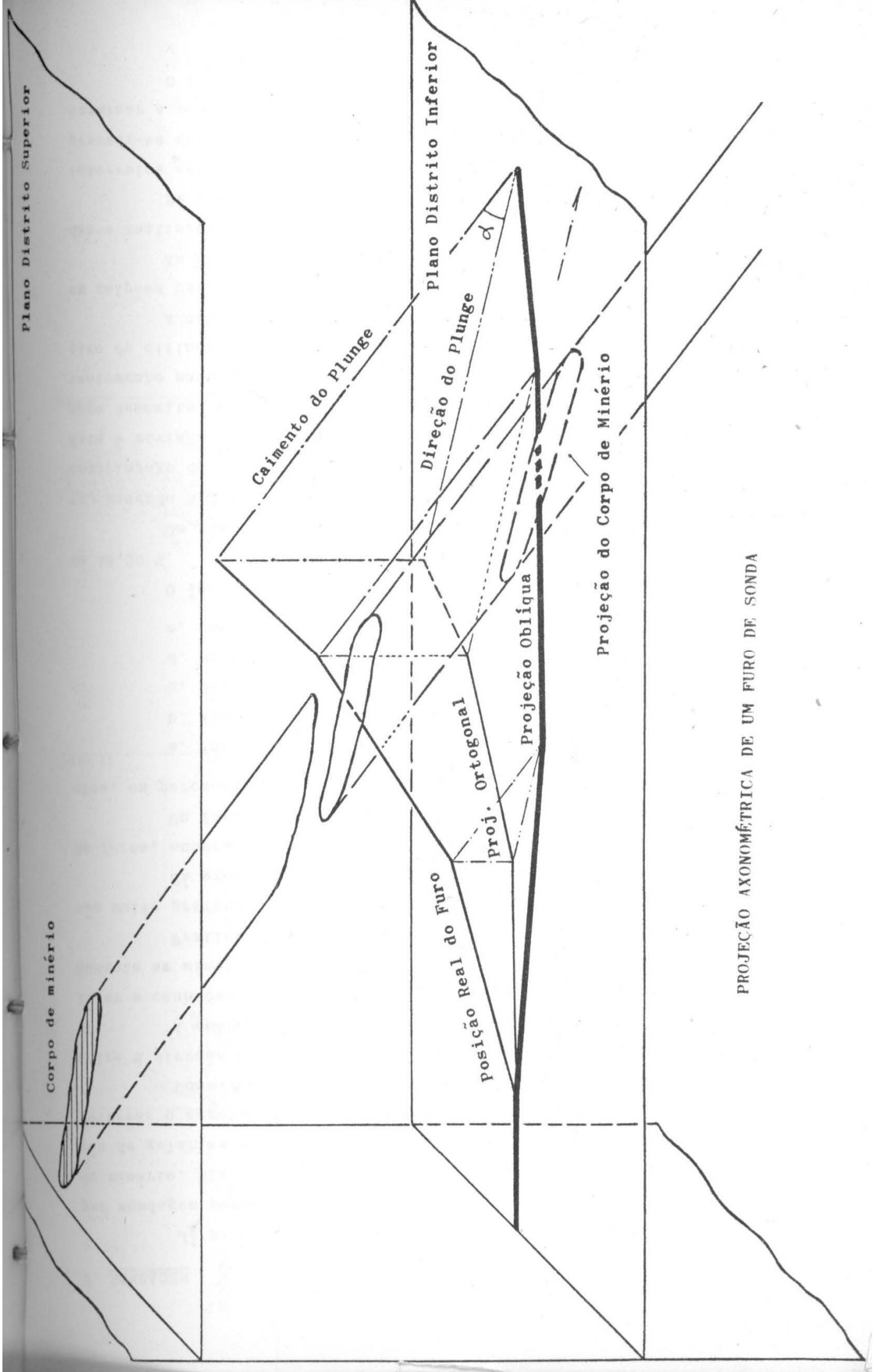
Proj. Ortogonal

Projeção Oblíqua

Projeção do Corpo de Minério

Posição Real do Furo

PROJEÇÃO AXONOMÉTRICA DE UM FURO DE SONDA



para atingir a uma das extremidades do corpo de minério e o desenvolvimento dele é feito na elevação do sub-nível.

3. CORREÇÃO DE FUROS

O levantamento topográfico fornece as coordenadas da boca do furo, sua elevação e direção.

Embora os furos sejam curtos, temos sempre que corrigir seus desvios. A correção desse desvio é feita pelo Tro-Pari.

Para o levantamento com Tro=Pari adotamos as seguintes anotações campo, conforme exemplo abaixo:

Mina: Raposos
Furo: R.298
Distrito: 2.100 MG

<u>HORA</u>	<u>TEMPO MARCADO</u>	<u>PROFUNDIDADE</u>	<u>INCLINAÇÃO</u>	<u>RUMO MAGNÉTICO</u>
9h 30m	25m	197'	- 6º	N 15º 30' E
10h 30m	20m	50'	- 3º	N 16º 30' E
11h 00m	20m	110'	- 6º	N 16º 30' E

OBS.: Tempo marcado é o tempo necessário ao relógio do Tro-Pari, findo o qual o aparelho é travado por meio de um dispositivo, fornecendo a inclinação e rumo magnético na profundidade medida.

O furo que foi embocado horizontalmente registrou na profundidade de 50 pés um desvio de - 3º e aos 110' estava com - 6º. Houve um desvio com sinal negativo, logo o furo desceu.

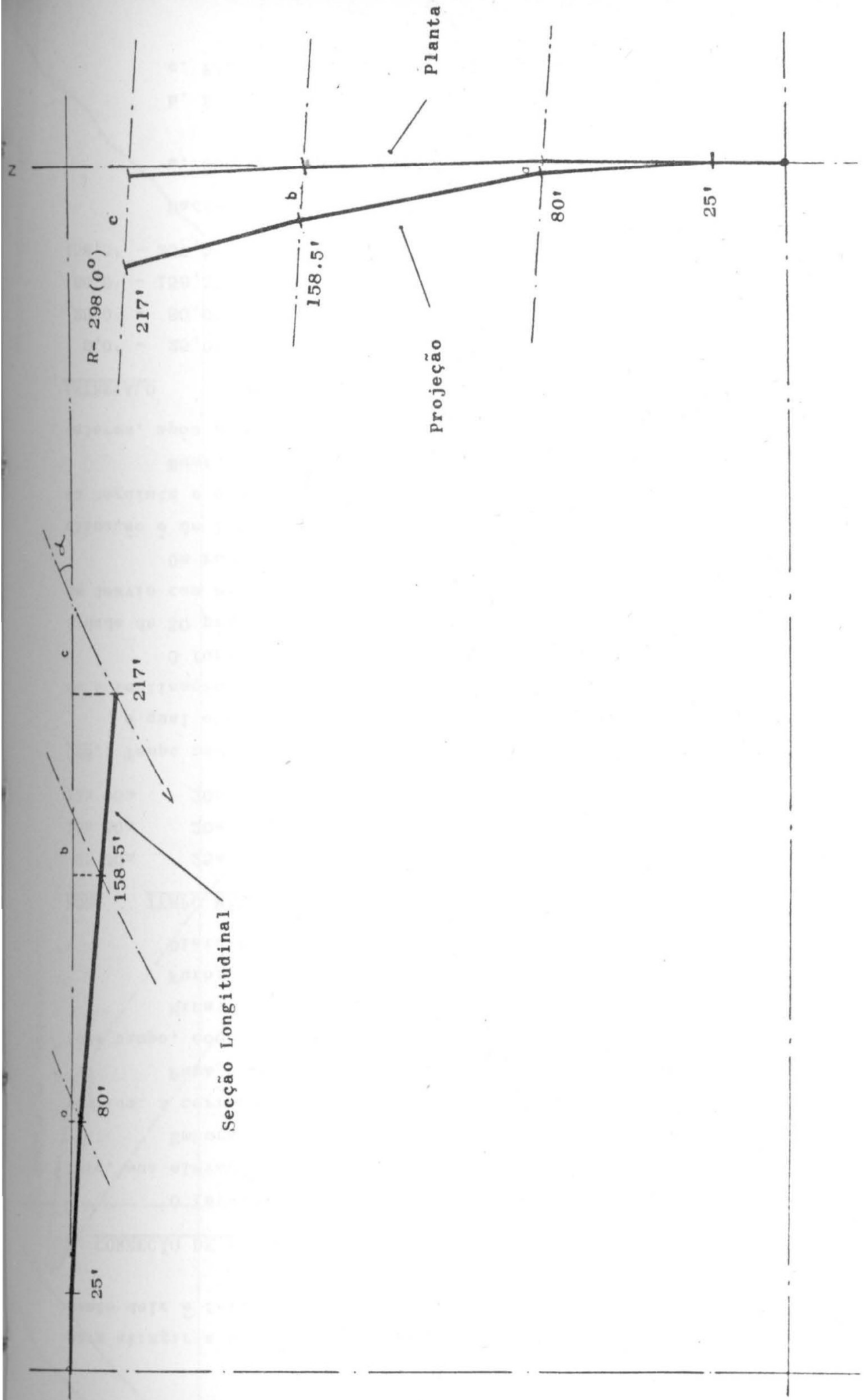
Os rumos magnéticos são convertidos para verdadeiros e a declinação é de 17º W. A influência de cada medida é válida até a metade da seguinte e o número delas varia com a profundidade do furo.

Desta maneira as mesmas leituras passaram a ter os seguintes valores, após as correções:

<u>INTERVALO</u>	<u>PROFUNDIDADE</u>	<u>INCLINAÇÃO</u>	<u>RUMO VERDADEIRO</u>
0,0' - 25,0'	25,0'	0º	N 1º 32' E
25,0' - 80,0'	55,0'	- 3º	N 0º 30' W
80,0' - 158,5'	78,5'	- 6º	N 0º 30' W
158,5' - 207,0'	43,5'	- 6º	N 1º 30' W

Dados fornecidos pela topografia:

- a. Coordenadas da boca = 102.712 479 S
98 944 820 W
- b. Direção N 1º 32' E
- c. Elevação 113,811 m



De posse destes dados faz-se, primeiramente, a representação do desvio vertical em relação ao plano horizontal base. Cada ponto do intervalo tanto ortogonal quanto obliquamente no plano horizontal de referência. O ângulo da projeção oblíqua coincide com a do caimento do "plunge". O segmento de reta determinado pelos pontos onde as projeções furam o plano horizontal dá a medida do desvio vertical no plano horizontal. A segunda correção é feita com o desvio horizontal ou seja, em relação ao rumo verdadeiro. Faz-se a planta com os dados obtidos, orientados segundo o norte verdadeiro. Para cada ponto onde houve uma mudança de rumo transporta-se a medida do desvio vertical no plano horizontal equivalente, segundo a direção do "plunge". Depois unindo-se os pontos temos a projeção do furo. (Fig. do método de projeção de furo de sonda).

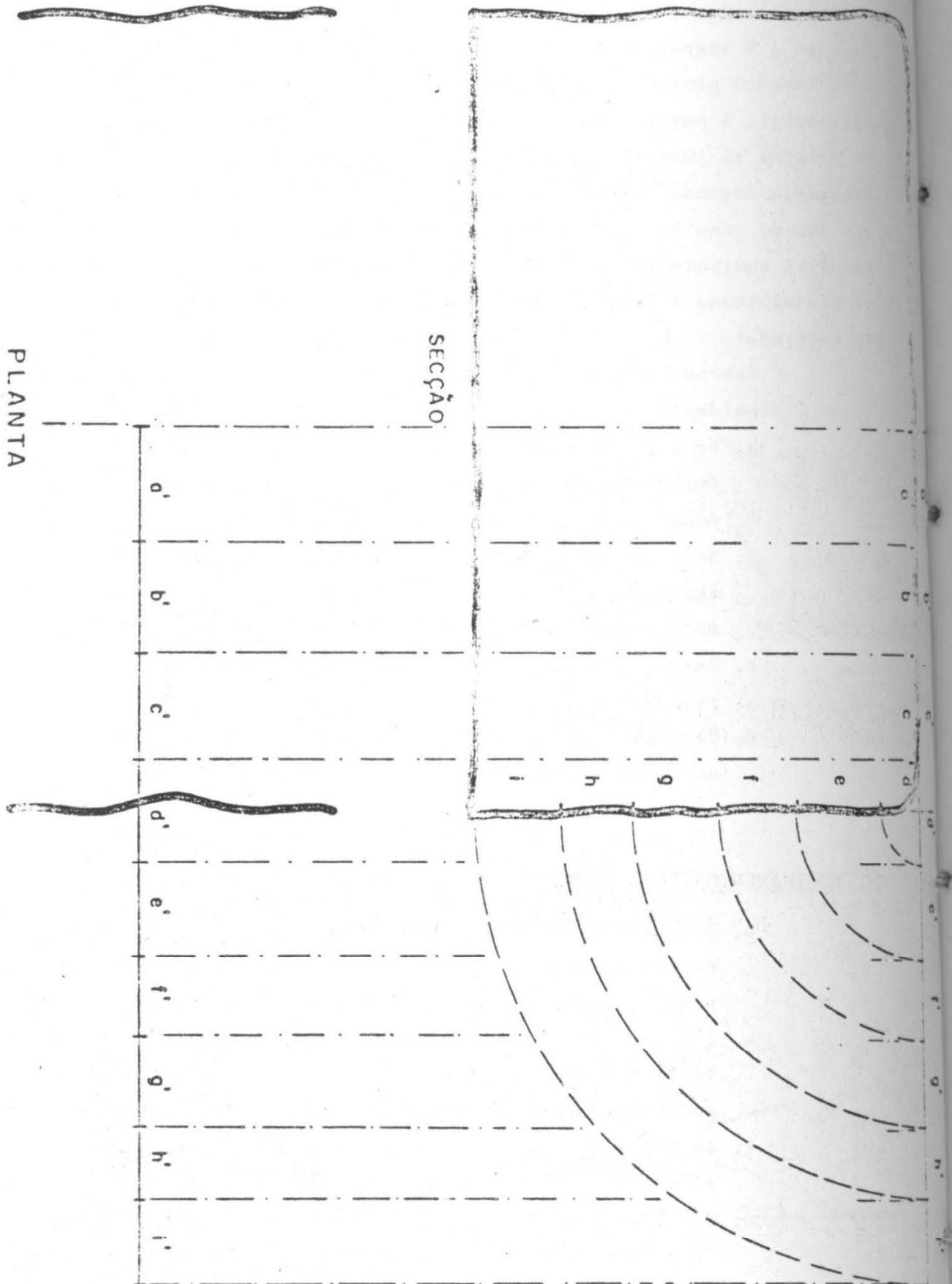
Sabendo-se que o caimento do "plunge" é para leste, 4 casos temos a considerar:

- a. Se o desvio vertical é para cima (positivo) a correção é feita para baixo. O desvio vertical no plano horizontal é medido para leste.
- b. Se o desvio vertical é para baixo (negativo) a correção é feita para cima. O desvio vertical no plano horizontal é medido para oeste.
- c. Caso não haja desvios o furo é representado em verdadeira grandeza.
- d. Caso não haja desvio de rumo em um furo segundo a direção do "plunge" há necessidade apenas da correção horizontal no desvio vertical, se houver.

4. EQUIPAMENTOS DE SONDAGEM

- a. 3 (três) sondas Boyles, JV, rotativas, acionadas a ar comprimido, motor reversível e parafuso alimentador incorporado ao tornel de água. Sustentação por colunas.
- b. 1 (uma) sonda Craelius XH-50 rotativa, elétrica, motor trifásico, montada em uma prancha de 0,65 m de bitola e capacidade para 500 pés.
- c. As coroas e alargadores são a diamante, com diâmetro máximo EX.
- d. Barriletes duplos, rígidos com 2', 5' ou 10', sendo o de 2' para coroamento e os demais para desenvolvimento do furo.

MÉTODO DE PROJEÇÃO DE AMOSTRAS EM VERDADEIRA GRANDEZA



5. AMOSTRAGEM

Todo o desenvolvimento e lavra são acompanhados de perto - pela geologia. Na fase de desenvolvimento é feito o mapeamento de - sub-níveis, marcando todas as ramificações (entradas) do minério para que haja exposição de todo o corpo. Durante a lavra, procura-se selecioná-la com a finalidade de controlar a qualidade do minério, sem torná-la ambiciosa.

As amostras são coletadas em canais de $1,00 \times 0,10 \times 0,03\text{m}$, marcadas em secções espaçadas de 2 metros. Todas elas são projetadas em um plano superior em projeção oblíqua ou em verdadeira grandeza. A escala usada é de 1:100.

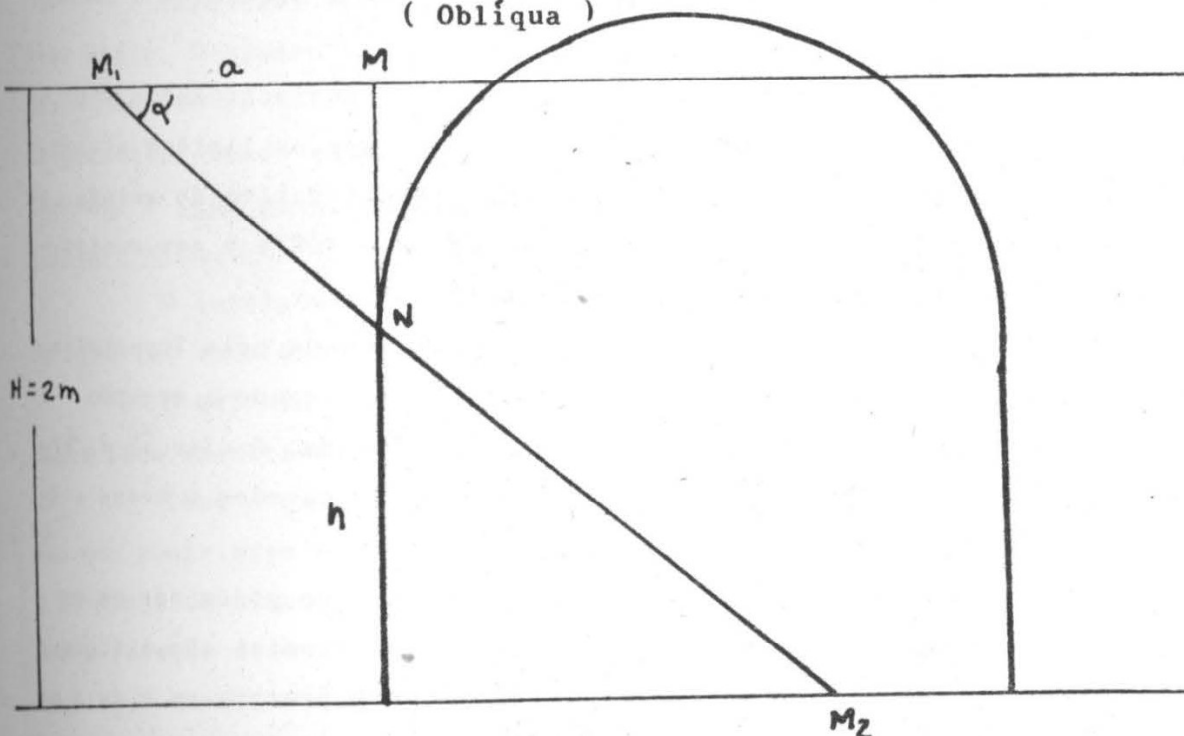
5.1. PROJEÇÃO EM VERDADEIRA GRANDEZA

Este processo é usado em realces abertos e rampas, onde os pisos são inclinados, não havendo, portanto, um plano horizontal de referência. As amostras do teto são projetadas no plano do teto e as das paredes laterais ou da frente são rebatidas, por rotação, no plano do teto, usando a intersecção deste plano com o plano da frente, ou das paredes laterais, como charneria de rebatimento.

Sabe-se pelo mapa, que uma amostra pertence ao teto quando sua projeção está dentro da linha que delimita o contorno da rampa - ou realce (off-set). Quando está fora deste contorno a amostra foi coletada na parede (desenho: método de projeção de amostra em verdadeira grandeza).

MÉTODO DE PROJEÇÃO DE AMOSTRAS

(Oblíqua)



$$M M_1 = MN \operatorname{Cotg} \alpha$$

$$M M_1 = a$$

$$M N = (H - h)$$

$$H = 2 \text{ m}$$

$$a = (2 - h) \operatorname{Cotg} \alpha$$

$$M_1 M_2 = \text{Caimento do "Plunge"}$$

Tabela de Valores de a para $\alpha = 40^\circ$

<u>h</u>	<u>a</u>	<u>h</u>	<u>a</u>	<u>h</u>	<u>a</u>
0.00	2.38	0.70	1.54	1.35	0.77
0.10	2.26	0.75	1.48	1.40	0.71
0.15	2.20	0.80	1.42	1.45	0.65
0.20	2.14	0.85	1.36	1.50	0.59
0.25	2.08	0.90	1.30	1.55	0.52
0.30	2.02	0.95	1.24	1.60	0.47
0.35	1.96	1.00	1.19	1.65	0.41
0.40	1.90	1.05	1.01	1.70	0.35
0.45	1.84	1.10	1.07	1.75	0.29
0.50	1.78	1.15	1.01	1.80	0.23
0.55	1.72	1.20	0.95	1.85	0.17
0.60	1.66	1.25	0.89	1.90	0.11
0.65	1.60	1.30	0.83	1.95	0.05
				2.00	0.00

5.2. PROJEÇÃO OBLÍQUA

Este processo é usado para todas as galerias horizontais, sub-níveis, realces de corte e aterro e realces de recalque.

Consiste em projetar as amostras, contatos do minério e rochas encaixantes em um plano horizontal, a 2 m acima do piso, segundo um plano determinado pelas retas que representam a direção e o caimento do "plunge".

Para facilitar o trabalho no local já confeccionamos tabelas para todos os ângulos entre 14° e 45° , que são os limites atuais do caimento do corpo de minério. Um quadro demonstrativo do método e uma tabela de valores de a para o ângulo igual a 40° é o que mostramos no desenho do método de projeções (obliquas).

Na prática partimos de um ponto coordenado pela Topografia no qual colocamos a extremidade de uma trena, esticando-a segundo o maior comprimento da área a ser amostrada e mapeada. A direção da trena é tomada à bússola. Mede-se as distâncias das paredes à trena e desenha-se o seu contorno.

Em seguida projeta-se ponto por ponto que podem ser os extremos das amostras, medindo a sua distância horizontal até a trena e a vertical do ponto ao piso (h). Pelo valor de h procura-se o de a na

tabela, lançando-o segundo a direção do "plunge" local.

Se a altura do ponto for superior a 2 m, o valor de a desce na projeção e se for inferior, sobe nela, sendo lançado para leste e oeste, respectivamente, a partir da distância horizontal à trena.

6. CONFECÇÃO DE MAPAS

Unindo-se as folhas confeccionadas no campo, após correções das distorções das leituras à bússola, prepara-se o mapa de amostragem do local, na escala de 1:100.

Faz-se a eliminação dos intervalos cujos teores não compen-sam uma lavra econômica e calcula-se o teor médio ponderado da econômica lavrável. Este critério é rígido para os intervalos extremos da secção pois a área lavrável deve ser contínua e nunca com uma largura menor do que 2 metros.

Quando em uma mesma frente de trabalho encontramos duas ou mais secções com teores baixos, a área correspondente é abandonada como minério e aproveitada para pilares nos casos de realces abertos ou de recalque para enchimento do próprio realce quando se tratar de lavra por corte e aterro (vide mapa 1.650 E.E.).

A noção de teor baixo é relativa, pois depende da profundidade em que o minério se encontra, da maior ou menor facilidade de transportá-lo e principalmente o fator preço de mercado.

Com o recente aumento do preço de ouro, um teor que foi considerado baixo no ano passado, já não o é mais no momento.

7. CONTROLE DE QUALIDADE DO MINÉRIO

Para cada realce conhecemos, através da amostragem, o seu teor médio. O número de carros de minério que sai de cada realce por dia é anotado em folhas apropriadas que chamamos de relatório diário de produção. Tendo estes dois elementos, teor e tonelagem, é fácil de terminar o teor médio ponderado previsto para cada frente de trabalho e para a mina.

O laboratório coleta as amostras durante o beneficiamento do minério, após a britagem 3/8", e fornece o teor amostrado.

O cálculo da diluição pode ser feita, diariamente, pela relação teor amostrado por teor previsto.

Como o que mais nos interessa é saber qual o realce ou realces que contribuem com ela, deve-se anotar todos os dias de diluição e no final da semana ou do mês, determinar a contribuição de cada um com a relação dias de diluição por dias de produção, ou com a relação tonelagem de diluição por tonelagem total produzida no realce.

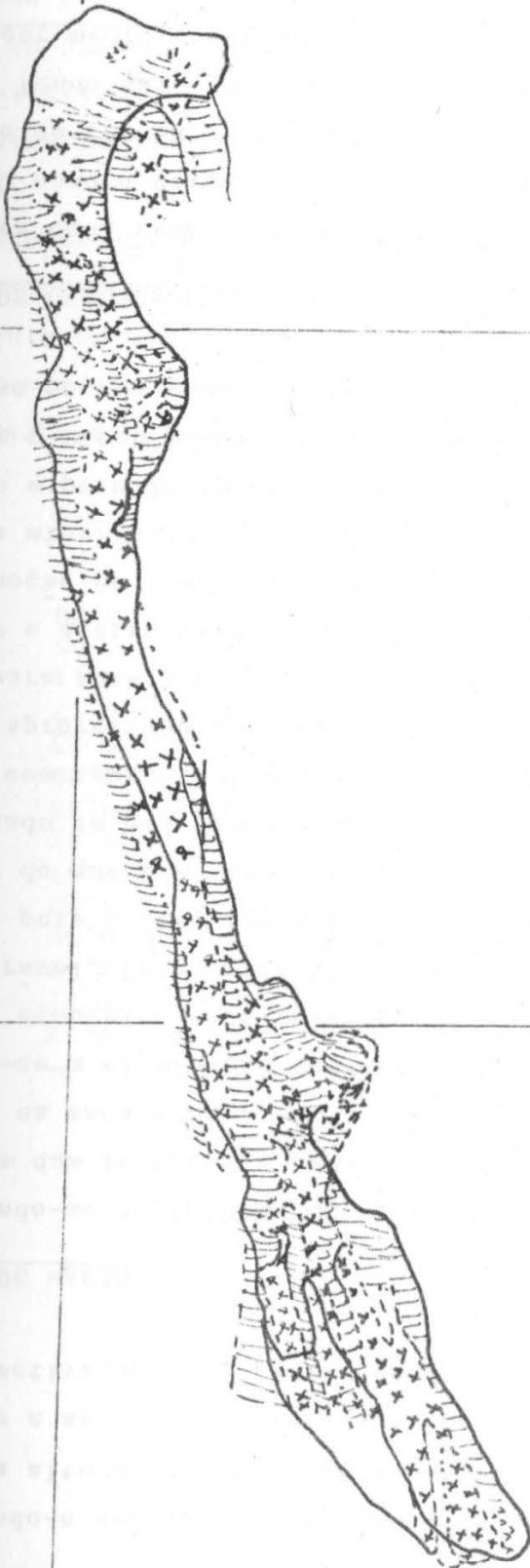
Este sistema de controle por estatística está sendo implan-

103360 S

99100

AREA=115,0 m ²
TOR.MEDIO=81g/ton

99200



MINERAÇÃO MORRO VELHO S.A.	
MINA	RAPOSOS
ASSUNTO	GEOLOGIA
HORIZONTE	1650 EE
ELEVACÃO	258787m
DATA:	AGOSTO/71
ESCALA	
1:100	

QUADRO DAS RESERVAS DA MINA DE RAPOSOS EM 31 DE DEZEMBRO DE 1971

CATEGORIA	1965		1966		1967		1968		1969		1970		1971	
	TONELAGEM	Teor % Ston	TONELAGEM	Teor % Ston	TONELAGEM	Teor % Ston	TONELAGEM	Teor % Ston	TONELAGEM	Teor % Ston	TONELAGEM	Teor % Ston	TONELAGEM	Teor % Ston
MINÉRIO MEDIDO	724 750	9.8	716 116	10.6	741 078	10.5	785 060	10.2	658 060	10.6	663 270	10.2	809 193	9.5
"	554 339	9.2	419 764	8.7	387.000	8.9	255 140	9.3	242 928	9.3	212 946	8.7	353 745	8.2
"	805 766	9.1	756 766	9.0	718 000	9.1	468 800	9.0	440 568	8.6	425 205	8.3	441 732	8.2
T O T A I S	2 084 855	9.3	1 892 646	9.5	1 846 078	9.6	1 509 000	9.6	1 342 222	9.7	1 301 421	9.3	1 604 670	8.9

MINÉRIO LAVRADO NO MESMO PERÍODO

(1965 A 1971)

NO ANO	-	-	148 356	8.7	156 131	9.1	166 664	8.6	156 065	9.0	140 396	8.7	140 050	8.6
ACUMULADO	-	-	148 356	8.7	304.487	8.9	471 151	8.8	627 216	8.8	767 612	8.8	907 662	8.8

tado agora na Mineração Morro Velho e para isto uma série de medidas está sendo tomada. A principal medida é conhecer o teor médio de cada avanço da cachoeira, quando o controle estatístico deverá atingir a sua plenitude.

8. RESERVAS

A Mineração Morro Velho tem sido muito feliz com as pesquisas por ela realizadas. A cada ano as reservas são aumentadas e, em alguns casos compensou o que foi lavrado no mesmo período. Para isto - procedemos a uma comparação entre as reservas de 31/12/65 a 31/12/71, conforme quadro.

Por ele, vemos que houve um decréscimo aparente nas reservas de 480.185 t no período de 31/12/65 a 31/12/71, enquanto foram lavradas 907.662 t de minério, portanto houve um acréscimo real de 427.477 t.

Percebe-se, também, que a categoria de medida sofreu pequenas oscilações, para mais ou para menos, e conseguimos, no mesmo período, medir uma reserva de 992.105 t para compensar o que foi lavrado e aumentar a tonelagem da categoria.

O quadro de "Reserva da Mina de Raposos, em Dezembro de 1971", mostra que o maior volume de minério das categorias R. Indicada e R. Inferida encontra-se nos níveis mais profundos, principalmente nos números 2.600 e 2.800, ainda não totalmente prospectados.

Agradecemos ao Centro Moraes Rego a oportunidade que nos deu de podermos participar deste II Simpósio de Mineração, o que muito nos sensibiliza.

Nova Lima, 1º de setembro de 1972.

BIBLIOGRAFIA

- Graton, L.C. e Bjorge, G.N. - Relatórios Internos não Publicados - (1929 - 1931).
- Guimarães, D. - Arqueogênese do Ouro na Região Central de Minas Gerais (Boletim 139, D.N.P.M. - 1970).
- Guimarães, D. - Geologia Estratigráfica e Econômica do Brasil (1958).
- Tolbert - Structure and Ore Deposits of the Raposos Mine - 1962.
- USGS-DNPM - Physiographic, Stratigraphic and Structural Development of the Quadrilátero Ferrífero Minas Gerais, Brazil - (1969).
- Outros relatórios Internos.

- RESERVA DA MINA DE RAPOSOS, EM DEZEMBRO DE 1971 -

NÍVEIS	ÁREA-M2	ALTURA-M	VOLUME-M3	P.Σ	TONELAGEM	ALTURA	TONELAGEM	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	TEOR	
						PILAR	PILAR	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	ABANDONADA		C/ TONEL.
	MAL - EW	12.0	40.0	480	3	1.440	-	-	1.440	-	-	-	15,1
MAE -	300 -A, Limpa	15.0	47.0	705	3	2.115	-	-	2.115	-	-	-	8,6
	300 -Nº 11	84.0	18,5	1.554	3	4.662	-	-	4.662	-	-	-	10,7
900	-1.200 - EW	65.0	64,0	4.160	3	12.480	-	-	12.480	-	-	-	10,4
	1.200 -Nº 10	160.0	31,0	4.960	3	14.880	-	-	14.880	- x	-	-	7,0
	1.200 -2, 3	60.0	30,0	1.800	3	5.400	-	-	5.400	-	-	-	10,8
1.200	-1.500 - EW	197.0	72,0	14.184	3	42.552	-	-	42.552	-	-	-	6,8
	1.500 - EW	50.0	72,0	3.600	3	10.800	-	-	-	10.800	-	-	6,8
	1.500 - MG	381.0	29,3	11.163	3	33.489	-	-	33.489	-	-	-	19,1
	1.500 - Nº 10	110.0	45,0	4.950	3	14.850	-	-	14.850	-	-	-	7,0
	1.500 - nº 11	45.0	30,0	1.350	3	4.050	2	270	-	-	-	3.780	11,0
1.500	-1.650 - Nº 10	131.0	45,0	5.895	3	17.685	2	786	16.899	-	-	-	7,7
	1.650 - Nº 11	30.0	20,0	600	3	1.800	-	-	-	-	1.800	-	13,0
	1.650 - EE	100.0	45,0	4.500	3	13.500	-	-	-	13.500	-	-	8,1
	1.650 - EW	370.0	45,0	16.650	3	49.950	-	-	49.950	-	-	-	7,9
	1.650 - ES	1.606.0	12,0	13.272	3	39.816	2	6.636	33.180	-	-	-	10,5
	1.650 - MG	183.0	19,0	3.477	3	10.431	-	-	10.431	-	-	-	18,1
1.650	-1.800 - MG	105.0	22,0	2.310	3	6.930	2	630	6.300	-	-	-	16,8
	1.800 - EE	240.0	26,3	6.312	3	18.936	-	-	18.936	-	-	-	8,9
	1.800 - Nº 10	158.0	45,0	7.110	3	21.330	2	946	20.382	-	-	-	7,4
	1.800 - EV	190.0	26,3	4.997	3	14.991	-	-	14.991	-	-	-	7,6
1.800	-1.950 - EV	116.0	25,0	2.900	3	8.700	-	-	8.700	-	-	-	8,3
	1.950 - MG	177.0	45,0	7.965	3	23.895	-	-	23.895	-	-	-	15,4
	1.950 - Nº 10	217.0	45,0	9.765	3	29.295	2	1.302	27.993	-	-	-	9,6
	1.950 - EE	340.0	45,0	15.300	3	45.900	-	-	45.900	-	-	-	11,8
1.950	-2.100 - EE	348.0	31,0	10.788	3	32.364	-	-	32.364	-	-	-	9,8
	2.100 - Nº 20	283.0	45,0	12.735	3	38.205	2	1.698	36.507	-	-	-	7,9
	2.100 - EW	190.0	35,5	6.745	3	20.235	-	-	20.235	-	-	-	8,3
	2.100 - MG	67.0	35,6	2.385	3	7.155	3	603	6.552	-	-	-	25,1
2.100	-2.200 - ES	1.365.0	9,4	12.831	3	38.493	3	12.285	26.208	-	-	-	11,5
	2.200 - EW	190.0	30,0	5.700	3	17.100	2	1.140	15.960	-	-	-	8,5
	2.400 - EE	225.0	90,0	2.025	3	6.075	2	1.350	-	4.725	-	-	8,5
	2.400 - Nº 10	283.0	90,0	25.470	3	76.410	2	1.698	-	-	74.712	-	7,9
2.200	-2.400 - ES	1.365.0	51,4	70.161	3	210.985	3	12.285	198.198	-	-	-	8,0
	2.400 - EW	439.0	51,4	22.565	3	61.695	3	3.951	63.744	-	-	-	9,2
2.400	-2.600 - ES	1.365.0	60,0	81.900	3	245.700	-	-	-	245.700	-	-	8,0
	2.600 - EW	439.0	60,0	26.340	3	79.020	-	-	-	79.020	-	-	9,2
	2.600 - EE	225.0	60,0	13.500	3	40.500	-	-	-	-	40.500	-	8,5
	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
2.600-	2.800 - ES	1.365.0	60,0	81.900	3	245.700	-	-	-	-	245.700	-	8,0
	2.800 - EW	439.0	60,0	26.340	3	79.020	-	-	-	-	79.020	-	9,2

Tonel.	809.193	353.745	441.732	3.780
Teór	9,5	8,2	8,2	11,0

RESERVA MEDIDA + INDICADA = 1.162.938 Tonel. - 9,1 C/Tonel.

RESERVA MEDIDA + INDICADA +

RESERVA INFERIDA = 1.604.670 Tonel. - 8,9 C/Tonel.