



PAULO ABIB ENGENHARIA S.A.

TECNOLOGIA BRASILEIRA. PADRÃO INTERNACIONAL.



PAULO ABR ENGENHARIA S.A.

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTÉCA

MINERAIS DO PARANA S.A. - MINEROPAR

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA EM MINERIO AURIFERO

- GRANITO PASSA TRÊS -

- grupo com 3000 tons
RT.358-01-000-101-001

553.411
- m.6640

							CONTRATO 358-01
0	09/7/92	Emissão Inicial - Para Informação					Nº DOC. 000-101-001
REV	DATA	DESCRIÇÃO	POR.	VER.	APR.	VISTO	PÁG. 01/19 REV. 0



1. *[Faint text]*
 2. *[Faint text]*
 3. *[Faint text]*
 4. *[Faint text]*
 5. *[Faint text]*



Registro n. 4491

 Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
BIBLIOTECA
 Reg 4491 | Date 15.07.92

PAULO ARIB ENGENHARIA S.A.

CONTRATO 358-01
DOC.No. 000-101-001
PAG. 02 REV. 0

INDICE	PAGINA
1. APRESENTAÇÃO.....	03
2. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL.....	04
3. RESULTADOS OBTIDOS.....	07
3.1. Ensaio de Mesagem.....	07
3.2. Ensaio de Amalgamação no Concentrado da Mesa.....	07
3.3. Ensaios de Cianetação nos Produtos Obtidos na Mesagem.....	09
3.4. Ensaios de Cianetação na Amostra Tal Qual.....	14
3.5. Ensaios de Flotação.....	14
4. CONCLUSÃO.....	18

PAULO ABIB ENGENHARIA S.A.

CONTRATO 358-01
DOC.No. 000-101-001
PAG. 03 REV. 0

1. APRESENTAÇÃO

Este relatório refere-se ao desenvolvimento de estudos de caracterização tecnológica em minério aurífero (granito Passa Três), num trabalho efetuado pela Paulo Abib Engenharia S.A. (PAA) para a Minerais do Paraná S.A. (Mineropar), sob contrato No. 358-01.

CONTRATO 358-01
DUC.No. 000-101-001
PAG. 04 REV. 0

2. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAL

O esquema de procedimento experimental adotado está exposto na figura 1.

A amostra recebida foi britada em moinho de rolos, circuito fechado com peneira a 100% passante em 20 malhas; o produto britado assim obtido foi homogeneizado e quartado, com retirada de alquotas representativas para continuação dos trabalhos.

Uma das alquotas foi submetida a ensaio de concentração gravimétrica em mesa vibratória, gerando três produtos:

- concentrado de mesa;
- misto da mesa;
- rejeito da mesa.

O concentrado da mesa foi submetido a análise granulométrica por peneiramento a úmido, sendo as frações até 200 malhas encaminhadas a amalgamação.

O misto, o rejeito da mesa e o resíduo da amalgamação ao qual foi incorporada a fração -200 malhas (do concentrado) foram moídos a -100 malhas e submetidos a ensaios de cianetação em garrafa, com amostragens periódicas.

Paralelamente efetuaram-se, nas outras alquotas obtidas inicialmente, ensaios preliminares de flotação a -100 malhas e ensaios de cianetação a -20 malhas e a -100 malhas.

Todos os produtos e soluções gerados no decorrer dos ensaios foram analisadas para ouro.

CONTRATO 358-01
DOC.No. 000-101-001
PAB. 05 REV. 0

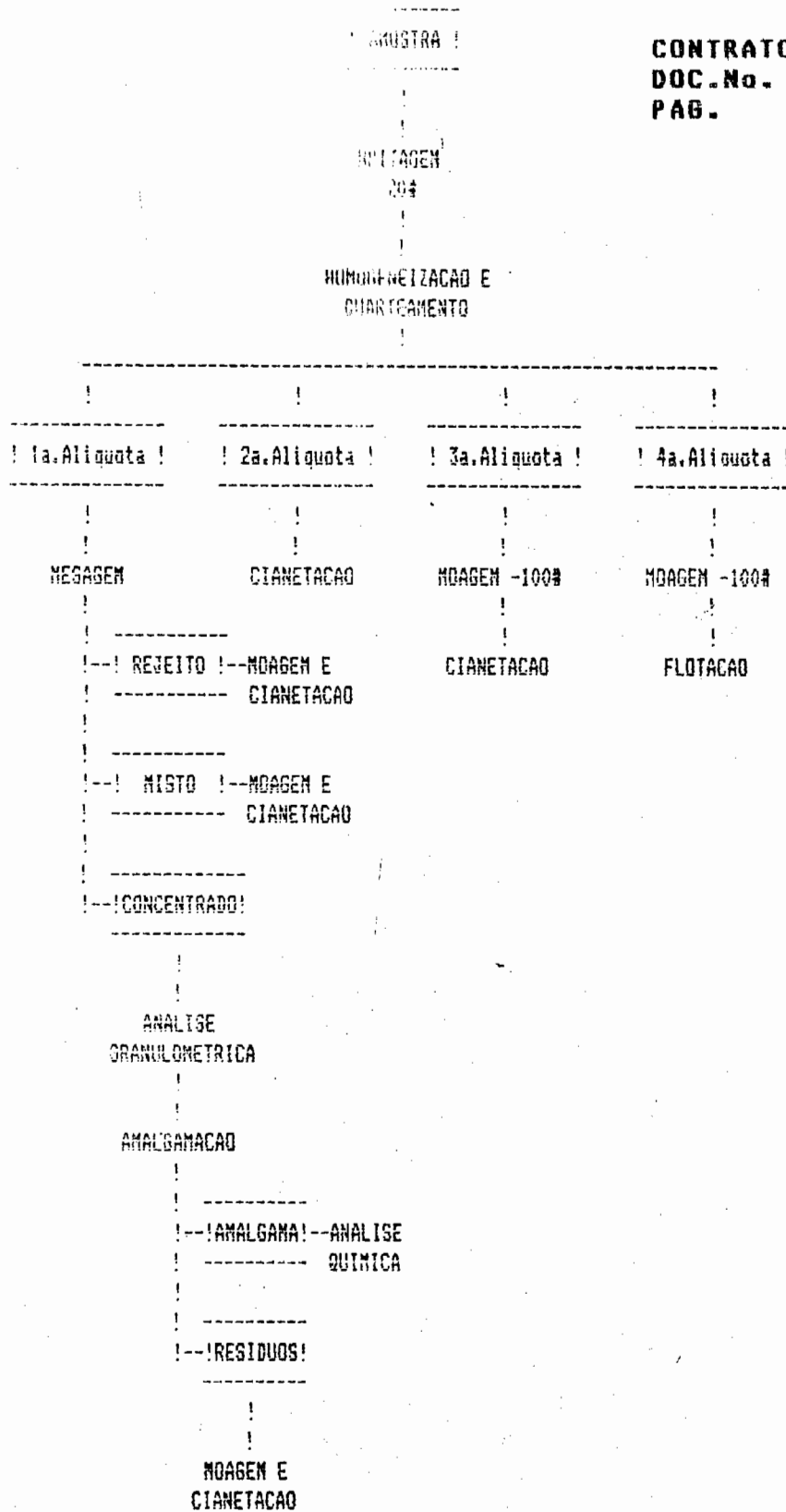


FIGURA 1
ESQUEMA DO PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

PAULO ABIB ENGENHARIA S.A.

CONTRATO 358-01
DOC.No. 000-101-001
PAG. 06 REV. 0

Os ensaios de cianetação foram efetuados nas seguintes condições:

- sólidos: 40%
- concentração de NaCN: 15g/t (tal qual) e 6g/t (produtos da mesa)
- tempo de duração: 48 h

Os ensaios de flotação foram efetuados nas seguintes condições:

- amostra a -100 malhas, sem deslamagem
- coleta estagiada
- pH ~ 9,8

CONTRATO 358-01
DOC.No. 000-101-001
PAG. 07 REV. 0

3. RESULTADOS OBTIDOS

A amostra estudada apresenta teor de ouro de 24 g/t (média dos valores encontrados nas várias alíquotas estudadas).

É constituída basicamente por quartzo e sulfetos (predominantemente pirita), com quantidades menores de óxidos/hidróxidos de ferro.

O ouro, na sua maioria, ocorre associado aos dois minerais principais, sendo muito pequena a parcela de ouro liberado (totalmente livre, para a moagem efetuada); partículas de ouro livre não foram observadas.

3.1. Ensaio de Mesagem

O ensaio de mesagem, cujos resultados estão expostos na tabela 1 indicam ser possível a obtenção de concentrado (3,5% em peso da amostra total), apresentando teor de ouro da ordem de 128 g/t, o que corresponde a 19,6% do ouro total da amostra; o misto (19,1% em peso) apresenta teor de ouro de 43,6 g/t (cerca de 37% do ouro total da amostra) e o rejeito, correspondente a 77,4% em peso da amostra, com teor de ouro de 12,8 g/t (43,7% do ouro total da amostra).

3.2. Ensaio de Amalgamação no Concentrado da Mesa

Os ensaios de amalgamação efetuados por faixa granulométrica, no concentrado obtido (tabela 2) indicam até 200 malhas, que uma parcela insignificante do ouro contido é passível de amalgamação (apenas 2,8% do ouro do concentrado).

Isto reflete a baixa liberação do ouro contido, indicando portanto que ele ocorre, em sua quase totalidade, associado a outros minerais (sulfetos e/ou quartzo).

PAULO ADIB ENGENHARIA S.A.

CONTRATO 358-01
DOC.No. 000-101-001
PAG. 08 REV. 0

TABELA 1

RESULTADOS DE ENSAIO DE MESAGEM (-20 MALHAS)

PRODUTO	% PESO	TEOR	DISTRIBUICAO
		Au (g/t)	Au (%)
CONCENTRADO	3.47	128	19.58
NISTO	19.13	43.6	36.76
REJEITO	77.40	12.8	43.66
TOTAL	100.00	22.69	100.00

TABELA 2

RESULTADOS DO ENSAIO DE AMALGAMACAO POR FAIXA NO CONCENTRADO DA MESA

FRACAO	OURO NO AMALGAMA (mg)	RECUPERACAO NO ENSAIO (%)	RECUPERACAO NA AMOSTRA (%)
- 20 + 28#	.37	.07	.01
- 28 + 48#	4.60	.87	.17
- 48 + 100#	6.58	1.24	.24
- 100 + 200#	3.01	.57	.11
TOTAL AMALGAMADO	14.56	2.75	.54
TOTAL CONCENTRADO	528.77	...	19.58

3.3. Ensaio de Cianetação nos Produtos Obtidos na Mesagem

Os resultados destes ensaios estão expostos nas tabelas 3 a 6 (o resíduo da amalgamação por apresentar massa elevada foi subdividido em duas alíquotas).

O quadro abaixo sumariza os resultados obtidos:

PRODUTO	EXTRAÇÃO Au (%) NO ENSAIO		EXTRAÇÃO Au (%) NA AMOSTRA	
	21	48 h	21 H	48 H
Rejeito Mesa	83,7	95,1	30,8	35,0
Misto Mesa	82,6	94,6	30,4	34,8
Resíduo Amalg.	95,1	96,0	18,2	18,3
Total (lixiviação)			79,4	88,1
Total Amalgamável			2,8	0,5
Total recuperável			82,2	88,6

Para os resíduos da amalgamação (tabelas 3 e 4) observa-se que já com 6 horas de cianetação ocorrem extrações da ordem de 90%, atingindo valores de 96% com 48 horas de duração.

Para o misto da mesa, extrações da ordem 86% são atingidas com 31 horas de cianetação e valores de 95% com 48 horas de duração.

Para o rejeito da mesa atinge-se 91% de extração em 31 horas de ensaio, elevando-se para 95% com 48 horas de extração.

TABELA 3

ENSAIO DE CIANETACAO EM BARRAFA

AMOSTRA - RESIDUO DA AMALGAMACAO (-100 MALHAS)

CODIGO DA AMOSTRA	TEMPO DE LIXIVIAÇÃO (h)	CONCENT. AU NA SOLUCÃO (g/l)	VOLUME DE LIQUIDO NA POLPA (ml)	VOLUME DE AMOSTRA RETIRADO (ml)	AU RETIRADO NA ANGST. (mg)	AU EXTRAÍDO (mg)	AU EXTRAÍDO (%)	DR	CAL			MACH
									ADICAO (g)	CONSUMO (kg/t)	CONCENT. (g/l)	
0												
EXTR.1	6	75.1	3108	35	2.63	233.41	89.86	10.9	8.23	3.97	6.72	20.9
EXTR.2	21	79.8	3073	35	5.42	247.85	95.42	10.8			2.8	5.59
EXTR.3	31	80.1	3038	35	8.23	248.77	95.77	10.7			2.6	6.28
EXTR.4	48	80.2	3003	35	11.03	249.07	95.88	10.7			3.4	7.81

7 SOLIDOS 40%

MASSA FINAL DE SOLIDOS (g)	2071.6
AU NO RESIDUO (g/t)	5.16
CONSIDERADO PARA CALCULO (g/t)	5.16
CABECA CALCULADA (g/t)	125.38
CABECA DOSADO (g/t)	-
	10.6905
	259.756

TABELA 4

ENSAIO DE DIAMETRADO EM BARRAFA

AMOSTRA - RESÍDUO DE ANALECARRÃO (-100 MALHAS)

CÓDIGO DA AMOSTRA	TEMPO DE ELIXIVIAÇÃO (h)	CONCENT. AU NA SOLUÇÃO (gpa)	VOLUME DE LÍQUIDO NA POLPA (ml)	VOLUME DE AMOSTRA RETIRADA (ml)	AU RECUP. RETIRADO NA AMOST. (mg)	AU EXTRAÍDO (mg)	AU EXTRAÍDO (%)	DH	CAL		MELH	
									ADICAO (g)	CONSUMO (kg/l)	ADICAO (g)	CONSUMO (kg/l)
	0								8.40	4.09	6.8	20.8
EXTR.1	6	77.2	3080	35	2.70	237.78	55.45	10.9			3	5.63
EXTR.2	21	76.3	3045	35	5.44	241.10	94.77	10.9			2.7	6.13
EXTR.3	31	78.9	3010	35	8.20	242.93	95.46	10.8			2.6	6.32
EXTR.4	48	79.4	2975	35	10.98	244.42	95.06	10.8			3.3	7.78

7 SÓLIDOS 40%

MASSA FINAL DE SÓLIDOS	(g)	2053.5
AU NO RESÍDUO	(g/l)	4.00
CONSIDERADO PARA CÁLCULO	(g/l)	4.88
CABEÇA CALCULADA	(g/l)	123.91
CABEÇA DOSADO	(g/l)	-
		10.0211
		254.140

TABELA 5

ENSAIO DE CIANETACAO EM BARRAFA

AMOSTRA - MISTO DA MESA (-100 MALHAS)

CODIGO	TEMPO DE DE	CONCENT AU NA	VOLUME DE LIQUIDO NA POLPA	VOLUME DE AMOSTRA RETIRADA	AU ACUM. RETIRADO NA AMOST. RETIRADA	AU EXTRAIDO (%)	DR	CAL	MACA				
(h)	(g/l)	(ml)	(ml)	(ml)	(mg)	(%)	(g)	(kg/t)	(g)				
	0												
		O (INICIO DA CIANETACAO)											
EXTR.1	6	22.4	3060	35	.78	69.54	77.11	10.8	5.30	2.60	6.64	20.4	4.90
EXTR.2	21	24	3025	35	1.62	73.38	82.56	10.7			3.4		5.20
EXTR.3	31	25	2990	35	2.50	76.37	85.92	10.7			3.2		5.31
EXTR.4	48	27.6	2955	35	3.47	84.06	94.56	10.7			3.1		5.31

% SOLIDOS 40%
 MASSA FINAL DE SOLIDOS (g) 2036.8
 AU NO RESIDUO (g/t) 2.37
 CONSIDERADO PARA CALCULO (g/t) 2.37
 CARGA CALCULADA (g/t) 43.60
 CARGA DESEJADA (g/t) -
 4.83196
 88.8090

TABELA 6

ENSAYO DE CINMÉTACAO EM BARRAFA

AMOSTRA - REJEITO DA MESA (-100 MALHAS)

CODIGO DA AMOSTRA	TEMPO DE LIXIVIAÇÃO (h)	CONCENT. AU NA SOLUCAO (g/l)	VOLUME DE LIQUIDO NA POLPA (ml)	VOLUME DE AMOSTRA RETIRADO (ml)	AU ACUM. RETIRADO NA AMOST. (g)	AU EXTRAÍDO (g)	EXTRAÍDO (%)	OR	CAL	NECH
	0	INICIO DA CINMÉTACAO								
EXTR.1	6	7	2830	35	.25	19.81	82.27	10.9	2.23	18.2
EXTR.2	21	7.12	2795	35	.49	20.15	83.67	10.9		6.06
EXTR.3	31	7.74	2760	35	.77	21.86	90.77	10.8		6.42
EXTR.4	46	8.12	2725	35	1.05	22.89	95.07	10.8		6.61
										6.66

3 SOLIDOS 40%

MASSA FINAL DE SOLIDOS (g)	1882.4
AU NO RESIDUO (g/t)	.63
CONSIDERADO PARA CALCULO (g/t)	.63
CABECA CALCULADA (g/t)	12.79
CABECA DOSADO (g/t)	-
	1.1851
	24.0780

3.4. Ensaio de Cianetação na Amostra Tal Qual

3.4.1. Moagem a -20 malhas

Os resultados do ensaio de cianetação em garrafa para a amostra tal qual moída a -20 malhas estão expostos na tabela 7.

Observa-se que, para essa moagem, atinge-se 80% de extração para ensaios com 6 horas de duração; para 48 horas de lixiviação esse valor eleva-se para 90% de extração do ouro total contido.

3.4.2. Moagem a -100 Malhas

Os resultados deste ensaio estão expostos na tabela 8.

Observa-se uma extração da ordem de 84% para ensaio com duração de 6 horas, valor este que atinge mais de 96% de extração para 48 horas de lixiviação.

3.5. Ensaio de Flotação

O resultado do ensaio de flotação efetuada na amostra tal qual moída a -100 malhas, está exposto na tabela 9.

Observa-se que cerca de 83% do ouro contido na amostra são recuperados na 1ª. coleta, resultando em um produto com cerca de 6% em peso e teor de 367 g/t. Este produto é essencialmente constituído por sulfetos, contendo ainda todo o ouro liberado (pela moagem efetuada a -100 malhas).

Para as cinco coletas efetuadas obtém-se um concentrado com 9,7% em peso da amostra e teor de ouro de 232 g/t, recuperando 89% do ouro total contido.

CONTRATO 358-01
 DOC.No. 000-101-001
 PAG. 15 REV. 0

TABELA 7

EXTRATO DE BALANÇO DE MATERIA
 CONCENTRADO DE POLPA DE CELULOSE

CONDIÇÃO	TEMPO (h)	CONCENT. (g/l)	VOLUME DE LÍQUIDO (ml)	VOLUME DE POLPA RETIRADO (ml)	ÁGUA ADICIONADA (ml)	ÁGUA EXTRAÍDA (ml)	ÁGUA EXTRAÍDA (%)	CAL		MACH	
								ADICIONADO (g)	CONSUMO (kg/l)		
EXTR. 1	10	12,5	2280	35	.44	26,73	77,99	1,41	15	34,2	
EXTR. 2	21	13	2295	35	.99	23,63	82,40		7,09	20,65	
EXTR. 3	31	13,9	2210	35	1,38	31,62	87,93		14,4	7,1	
EXTR. 4	40	14,2	2175	35	1,86	32,27	89,74		21,1	10,23	
									22,9		8,13

3 SOLIDOS 404

MASSA FINAL DE VULCADO (g)	1517,7
ÁGUA RESÍDUO (g/l)	2,43
QUANTIDADE PARA CÁLCULO (g/l)	2,43
MASSA CÁLCULO (g/l)	23,69
QUANTIDADE PARA CÁLCULO (g/l)	-
	3,68801
	35,9555

TABELA 8

EXTRAIÇÃO DE CULMINAS EM BARBEAFA
 FÁBRICA - TAL. CURAL (100 BALANÇO)

ÍNDICE	TEMPO DE	CONCENT. DE	VOLUME DE	VOLUME DE	ÁGUA ACUM. RETIRADO NA AMOST. EXTRAÍDO	ÁGUA EXTRAÍDO	ÁGUA EXTRAÍDO	GH	CAL	CONCENT. ADICAO	CONSUMO	CONSUMO	CONSUMO
DE	ÁGUA	ÁGUA	DE	DE	NA AMOST. EXTRAÍDO	EXTRAÍDO	EXTRAÍDO			(g/l)	(kg/t)	(g)	(kg/t)
EXTR.	(g/l)	(g/l)	(ml)	(ml)	(mg)	(mg)	(%)		(g)	(g/l)	(kg/t)	(g)	(kg/t)
EXTR.1	14	14	2260	45	.63	31.64	84.38	18,8	1,24	.82	33,9	20	11,39
EXTR.2	14,2	14,2	2215	35	1,33	32,88	85,56	18,9		14,3	7		14,74
EXTR.3	15	15	2180	35	1,65	33,85	90,21	11,2		21,2			9,74
EXTR.4	16,1	16,1	2145	35	2,22	36,19	96,50	11,2		22,9			7,81

ÁGUA SOLIDAS 40%
 MASSA FINAL DE SOLIDOS (g) 1507,4
 ÁGUA NO RESÍDUO (g/l) .87
 CONSIDERADO PARA CÁLCULO (g/l) .87
 BARBEA CALCULADA (g/l) 24,88
 BARBEA USADA (g/l) -
 1,31144
 37,4979

TABELA 9

PAULO ABIB ENGENHARIA S.A.

CONTRATO 358-01
 DOC.No. 000-101-001
 PAG. 17 REV. 0

TESTE "BATCH" DE FLOTACAO

ETAPA / SOLUCAO	REAGENTES			TEMPO	
	AMIL XANTATO K (g/t)	AERO FROTH 65(g/t)	NaOH (g/t)	DE COLETA (min.)	a H
CONDICIONAMENTO	300	30	557	5'	9.7
1a. COLETA			33	6'	9.8
2a. COLETA	302	30	33	5'/6'30"	9.8
3a. COLETA	302	30	66	5'/6'30"	9.8
4a. COLETA	302	30	66	5'/6'40"	9.8
5a. COLETA	334	30	98	5'/6'30"	9.8

PRODUTOS	% PESO	TEOR Au (g/t)	RECUPERACAO Au (%)
1a. COLETA	5.71	367	32.70
2a. COLETA	1.56	63.9	3.93
3a. COLETA	1.21	28.6	1.37
4a. COLETA	.77	20.5	.62
5a. COLETA	.45	18.5	.33
REJEITO	90.30	3.10	11.05
TOTAL	100.00	25.34	100.00

CONTRATO 358-01
DOC.No. 000-101-001
PAG. 18 REV. 0

4. CONCLUSÕES

A amostra estudada com teor de ouro da ordem de 24 g/t é composta basicamente por quartzo e sulfetos (pirita) é secundariamente por óxidos/hidróxidos de ferro.

O ouro ocorre na forma associada, não tendo sido detectada visualmente nenhuma partícula liberada.

O ensaio de mesagem (-20 malhas) produziu um concentrado com cerca de 3,5% em peso e teor de ouro de 128 g/t (~ 20% do ouro da amostra), um misto com 37% do ouro total da amostra e um rejeito com 44% do ouro total contido.

A amalgamação do concentrado indicou que a parcela de ouro livre é extremamente reduzida (~ 3% do ouro do concentrado; 0,5% do ouro total da amostra).

Os ensaios de cianetação executados nos produtos da mesa (resíduo da amalgamação do concentrado, misto e rejeito da mesa; à exceção portanto do ouro recuperado na amalgamação do concentrado) indicam que 88% do ouro contido na amostra é passível de lixiviação com 48 horas de extração.

Os ensaios de cianetação efetuados para a amostra tal qual moída a -100 malhas indicam extração superior a 96% com 48 horas de lixiviação; para a moagem a -20 malhas atinge-se 90% de extração para o mesmo período.

O ensaio de flotação indica ser possível a obtenção de um concentrado (5 coletas) correspondente a 10% em peso, com teor de ouro de 232 g/t, o que significa 89% do ouro total contido.

CONTRATO 358-01
DOC.No. 000-101-001
PAG. 19 REV. 0

Pelos resultados obtidos, conclui-se que em função das reservas disponíveis, as rotas visando o aproveitamento do minério em questão poderiam ser: flotação, seguida de cianetação do concentrado (reservas pequenas) ou cianetação da amostra total (se a reserva for grande).



PAULO ABIB ENGENHARIA S.A.

CONFIANÇA ADQUIRIDA

▲ **SÃO PAULO**

Rua Capitão Francisco Teixeira Nogueira, 154 - Lapa
Caixa Postal 8398 - São Paulo - SP
Telefone: (011) 864.6922
Fax: (011) 864.6127
Telex: (011) 82617
CEP: 05038

▲ **BELO HORIZONTE**

Rua Alcobaça, 1270
Bairro São Francisco
Belo Horizonte - MG
Telefone: (031) 443-7722
Fax: (031) 443.4839
Telex: (031) 1656
CEP: 31250

▲ **RIO DE JANEIRO**

Av. Nilo Peçanha, 50
Conj. 501 - Centro
Rio de Janeiro - RJ
Telefone: (021) 262.4207
Fax: (021) 220.0681
CEP: 20020