

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA.

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA
TEXTOS E ANEXOS

VOL. 3

CURITIBA
1991

53.411
732p
.3

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

GERÊNCIA DE EXPLORAÇÃO - GEEX

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

PROCESSO 820.229/84

PROCESSO 820.230/84

TEXTO E ANEXOS
v. 3

Diclecio Falcade
Gil Francisco Piekartz
Gilmar Paiva Lima
Luis Marcelo de Oliveira
Oscar Salazar Júnior
Otavio Augusto Boni Licht
Sérgio Maurus Ribas

M 553.417
553.2P
732P
L J.3
ot.2

Curitiba
1991

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

PROJETO OURO

PROCESSO 820.229/84

PROCESSO 820.230/84

RELATÓRIO DE ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA
E ESTUDO PRELIMINAR DE VIABILIDADE ECONÔMICA

Eng. Minas Gilmar Paiva Lima



Curitiba
Set/1991

S U M A R I O

1 - ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

1.1 - Introdução.....	1
1.2 - Metodologia Utilizada.....	1
1.3 - Resultados Obtidos.....	3
1.3.1 - Teores e Distribuição do Ouro.....	3
1.3.2 - Mineralogia e Grau de Liberação.....	4
1.3.3 - Ensaios de Flotação.....	6
1.3.4 - Ensaios de Cianetação.....	6
1.4 - Conclusões.....	7

2 - ESTUDO PRELIMINAR DE VIABILIDADE ECONÔMICA

2.1 - Diretrizes para Lavra e Beneficiamento.....	9
2.2 - Estudos Econômicos.....	11
2.2.1 - Nível de Produção.....	11
2.2.2 - Estimativa de Investimentos.....	11
2.2.3 - Previsão de Receitas.....	12
2.2.4 - Custos Operacionais.....	12
2.3 - Análise de Viabilidade.....	13
2.4 - Conclusões.....	14

i - ENSAIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA

1.1 - Introdução

O ensaio de caracterização tecnológica, realizado nos laboratórios da Metais de Goiás S/A - METAGO, com minério proveniente das áreas de pesquisa DNPM 820.229/84 e DNPM 820.230/84, pertencentes à Minerais do Paraná S/A, teve por objetivo o levantamento de informações quanto à liberação, forma, associações e distribuição granulométrica do ouro, bem como o comportamento do minério em relação aos processos de cianetação e flotação, fornecendo subsídios importantes quanto a futura rota de beneficiamento a ser utilizada.

1.2 - Metodologia Utilizada

Para realização do ensaio de caracterização procedeu-se a coleta de uma amostra composta de minério superficial à jazida e a mais representativa possível daquele descrito nas trincheiras abertas sobre os corpos mineralizados. Esta amostra inicial foi encaminhada aos laboratórios da MINEROPAR, onde após ser britada numa granulometria abaixo de 1/2", sofreu um processo de quarteamento, sendo reduzida a 20 kg e encaminhada à METAGO.

Nos laboratórios da METAGO, de acordo com o esquematizado no fluxograma 01, em anexo, a amostra foi rebritada até ser reduzida a uma granulometria abaixo de 1/4", sendo quarteada para a retirada de duas alíquotas de 1 kg cada, destinadas a ensaios de

cianetação em garrafas. O restante da amostra passou pelo processo de cominuição em britador de rolos até redução abaixo de 4 mm. Procedeu-se então um novo quarteamento para retirada de alíquotas para análise química e caracterização.

Para análise química foram obtidas quatro alíquotas de 70 g, de uma amostra inicial de 1 kg, previamente pulverizada.

Uma primeira etapa de caracterização foi realizada com alíquota de 1 kg, que passou por peneiramento combinado, separação em líquido denso ($d=2,80 \text{ g/cm}^3$), observação em lupa do afundado para estudo da liberação e forma do ouro e análise química dos produtos gerados por fração granulométrica.

Através da análise dos resultados desta primeira etapa, pode-se definir a malha de moagem para liberação do ouro, iniciando-se a 2a. etapa do processo. Procedeu-se então uma moagem em torno de 100 a 150 mesh, em moinho de barras de laboratório, sendo obtidas amostras para novos ensaios de cianetação em garrafas, flotação em bancada e exame em lupa binocular para confirmar a liberação do ouro, como mostra o fluxograma 02, em anexo.

1.3 - Resultados Obtidos

1.3.1 - Teores e Distribuição do Ouro

Os resultados analíticos das quatro alíquotas encaminhadas para análise por fusão total ("fire assay") foram os seguintes: 20,16 ppm; 17,89 ppm; 14,35 ppm e 14,40 ppm, conferindo à amostra um teor médio de 16,70 ppm.

Na tabela 01, e nos boletins específicos em anexo, é apresentada a análise granulométrica da amostra britada, a partição em massa dos produtos da separação em líquido denso, os teores e a distribuição do ouro. Esta análise granulométrica demonstra uma grande concentração de massa nas frações grosseiras, com 75% do peso total retidos acima de 48 mesh (0,295 mm).

Para esta amostra britada, o teor calculado foi de 16,72 ppm e na distribuição por faixa granulométrica constatou-se que 38% do ouro ocorreu acima de 48 mesh e 51% acima de 100 mesh (0,147 mm). Com esta britagem somente cerca de 14% do ouro ficaram abaixo de 400 mesh (0,037 mm).

Para esta mesma amostra, realizou-se uma separação em líquido denso ($d=2,80$), até a fração 150 mesh, ou seja, 87,5% da massa total, onde estaria contido 62,48% do ouro contido. Deste total, a metade praticamente ficou retida junto aos flutuados,

provavelmente sob a forma de fina disseminação do ouro no quartzo.

Sendo definida a malha de liberação, procedeu-se a moagem de uma alíquota e obteve-se a sua análise granulométrica, de acordo com a tabela 02, onde também expõe-se o teor calculado, teores e distribuição do ouro por fração e por produto da separação em líquido denso.

Como pode ser observado, esta moagem forneceu 1,4% da massa total acima de 100 mesh, 20% acima de 150 mesh e 36% abaixo de 400 mesh.

Para esta amostra moída, o teor calculado foi de 14 ppm, sendo que a distribuição do ouro indicou 1,9% acima de 100 mesh, dos quais 1,7% no flutuado desta fração. A separação em líquido denso realizou-se nas frações +100, +150 e +200 mesh, atingindo 41% da massa total da amostra e 38% do ouro total, sendo que 34% ficaram nos afundados e 4% nos flutuados.

1.3.2 - Mineralogia e Grau de Liberação

Através da análise mineralógica de uma amostra pode-se observar apenas quartzo, óxidos de ferro, alguns sulfetos frescos (pirita e calcopirita) e ouro, sendo que o quartzo representa cerca de 98% da massa total da amostra.

Através de exame em lupa binocular de uma amostra britada, não verificou-se ouro acima de 48 mesh, tanto em partículas mistas, quanto livres. Na tabela abaixo são apresentados os resultados observados:

FRACOES (MESH)	ABERTURA (mm)	NUMERO DE PINTAS DE OURO	
		MISTAS	LIVRES
+65	0,208	03	03
+100	0,147	--	08
+150	0,104	07	118

Já uma amostra moída apresentou ouro praticamente livre nos afundados, quando observado em lupa, sendo que a análise química ainda indicou aproximadamente 4% de ouro finamente incluso em quartzo. Nesta amostra foram observadas 38 pintas livres na fração +100 mesh e 94 pintas livres na fração 150 mesh.

O formato predominante do ouro observado foi maciço disforme, sendo observadas também pintas placóides bastante delgadas. A associação predominante do ouro foi com quartzo, não observando-se película de recobrimento nos grãos de ouro.

A coloração das pintas maciças é amarela típica e as placóides amarelo-esverdeadas a quase preta, devido, provavelmente, a contaminação das superfícies com pó de óxidos e sulfetos durante a moagem.

1.3.3 - Ensaios de Flotação

Foram realizados dois testes exploratórios de flotação em bancada objetivando verificar a resposta inicial do minério a este processo.

O primeiro ensaio, com resultados apresentados na tabela 03, foi realizado em três estágios diferenciados, os quais em conjunto forneceram recuperação acima de 85% e teor acima de 520 ppm.

Já o segundo teste de flotação foi realizado em um único estágio, e de acordo com o apresentado na tabela 04, forneceu recuperação acima de 85% e teor de concentrado de 535 ppm.

1.3.4 - Ensaios de Cianetação

Foram realizados dois ensaios de cianetação em garrafas, um deles com material apenas britado abaixo de 1/4" (alíquota "A") e outro com material moído abaixo de 100 mesh (alíquota "B"). No quadro a seguir são expostas as condições de realização dos dois ensaios:

CONDICÕES	ALÍQUOTA "A"		ALÍQUOTA "B"	
	(< 1/4")	(< 100 mesh)		
massa	2.000 g		2.000 g	
volume de solução de NaCN	3 l		3 l	
% de sólidos	40%		40%	
concentração de NaCN na solução	6 g/l		6 g/l	
pH de operação	10,5		10,5	
tempo de cianetação	48 h		48 h	

Os resultados obtidos com os ensaios realizados nas condições descritas estão expostos no quadro de balanço metalúrgico abaixo:

ALÍQUOTA	TEMPO DE CIANETAÇÃO (h)	RESÍDUO		LICOR		TEOR Au CALCULADO (g/t)	EXTRACAO DE Au (%)
		PESO (g)	TEOR (g/t)	VOLUME	TEOR		
"A" (< 1/4")	24	1.961,6	3,96	2,87	7,60	16,25	68,4
	48			2,87	8,40	16,25	75,6
"B" (<100 mesh)	24	1.858,2	0,41	3,13	10,15	17,88	95,6
	48			3,13	10,37	17,88	97,7

1.4 - Conclusões

As conclusões que podem ser obtidas com o ensaio de caracterização realizado são as de que a malha de moagem de

liberação do ouro é de 150 mesh (com máximo de 5% retido), analisandose os dados obtidos pelas análises químicas associadas às observações em lupa.

Como a liberação do ouro exige moagem em 150 mesh e a sua distribuição após a moagem gera mais de 50% deste metal abaixo de 270 mesh, uma concentração exclusivamente por gravimetria recuperaria apenas cerca de 50% do ouro total da amostra.

Finalmente, pode-se verificar que, embora o processo de lixiviação tenha fornecido resultados bastante satisfatórios, uma possível rota para concentração do minério, a depender de ensaios mais aprofundados, seria via flotação, que possibilitaria obtenção de concentrados com pequena massa e alto teor, que poderia vir a ser tratado em laboratório, diminuindo o impacto ambiental que porventura viesse a ocorrer no local de beneficiamento.

2 - ESTUDO PRELIMINAR DE VIABILIDADE ECONÔMICA

2.1 - Diretrizes para Lavra e Beneficiamento

De acordo com a cubagem dos corpos mineralizados apresentada, para um teor de corte de 1 g/t, as seguintes reservas serão consideradas para fins de análise de viabilidade econômica das áreas pesquisadas:

	DNPM 820.229/84	DNPM 820.230/84	T O T A L
RESERVA MEDIDA TEOR MÉDIO	15,63 kg/Au 1,82 g/t	213,70 kg/Au 1,82 g/t	229,33 kg/Au 1,82 g/t
RESERVA INDICADA TEOR MÉDIO	66,29 kg/Au 1,48 g/t	324,80 kg/Au 1,59 g/t	391,09 kg/Au 1,57 g/t
RESERVA MEDIDA+INDICADA TEOR MÉDIO	81,92 kg/Au 1,54 g/t	538,50 kg/Au 1,67 g/t	620,42 kg/Au 1,66 g/t
RESERVA INFERIDA TEOR MÉDIO	28,39 kg/Au 1,27 g/t	494,00 kg/Au 2,06 g/t	522,39 kg/Au 2,02 g/t
RESERVA MEDIDA+INDICADA +INFERIDA TEOR MÉDIO	110,31 kg/Au 1,47 g/t	1.032,50 kg/Au 1,84 g/t	1.142,81 kg/Au 1,83 g/t

Logo, considerando as reservas medida e indicada totais, a tonelagem de metal a ser utilizada na análise de viabilidade será de 620,42 kg de ouro, com teor médio de 1,66 g/t.

O método de lavra a ser utilizado será a céu aberto, com bancadas sucessivas, a meia encosta, até a cota 30 m, e a partir daí em cava, com profundidade final aproximada de 30 m.

A ângulo de talude final da cava será de aproximadamente 60 graus, com bancadas de 5 m de altura e largura das praças suficiente para trânsito de caminhões e pá-carregadeira. Pela topografia da região, é prevista uma relação estéril:minério aproximada de 5:1.

A remoção do material estéril será feita através do uso de trator sobre esteiras, que procederá a deposição deste material em locais apropriados, sendo que, quando necessário, se fará uso de desmonte por explosivos. Uma parcela do estéril deverá ser removida através de pá-carregadeira e caminhões basculantes, que farão o transporte até bota-fora previamente construído.

Devido ao fato do minério se apresentar sob o aspecto macio, será necessário o uso de explosivos para sua fragmentação. Para perfuração das minas serão utilizadas perfuratrizes manuais, acionadas por compressor portátil.

Concluído o desmonte do minério, o mesmo será carregado e transportado até a planta de beneficiamento para proceder-se à recuperação do ouro contido. Para definição da rota ideal de beneficiamento, ensaios completos de caracterização deverão ser realizados. No entanto, pelos resultados de ensaios de laboratório já executados, pode-se supor que a rota de beneficiamento a ser utilizada será a de cianetação agitada, com uma recuperação estimada de 90%, compatível com o processo.

Prevê-se, inicialmente, uma produção de 6 kg de ouro por mês, o que acarretaria uma vida útil para a jazida de 7,8 anos, suficiente para recuperação do capital ali investido.

2.2 - Estudos Econômicos

2.2.1 - Nível de Produção

Pelas reservas bloqueadas durante a fase de pesquisa, pode-se supor um nível de produção de 6 kg de ouro/mês, compatível com o porte da jazida. Assim, considerandose as reservas medidas e indicadas, além da recuperação do beneficiamento, a vida útil estimada para o empreendimento será de 7,8 anos, sendo considerada como relativamente boa para empreendimentos mineiros, e suficiente para recuperação do capital investido.

2.2.2 - Estimativa de Investimentos

Os investimentos necessários à implantação do projeto constituirão, basicamente, na preparação da área para a lavra e beneficiamento, tais como, abertura de acessos, decapamento, terraplanagens, construções civis diversas e infra-estrutura básica (energia elétrica, água, etc). Equipamentos para lavra, entre os quais se incluem trator sobre esteiras, pá-carregadeira, caminhões basculantes, compressor de ar, equipamentos e materiais de perfuração. Equipamentos e materiais para beneficiamento do

minério, tais como britadores, moinho, circuito de cianetação, dessorção e refino.

Os investimentos necessários à implantação do empreendimento são estimados em Cr\$ 500.000.000,00, investimento este compatível com minas de porte similar. 100.5

2.2.3 - Previsão de Receitas

De acordo com o nível de produção estipulado, a seguinte previsão de receitas pode ser feita:

- Produção prevista: 6.000 g de Au por mês.
- Cotação do metal: Cr\$ 4.974,00/g.
- Receita mensal: 6.000 g/mês x Cr\$ 4.974,00/g = Cr\$ 29.844.000,00/mês.
- Receita anual: Cr\$ 29.578.000,00/mês x 12 meses = Cr\$ 358.128.000,00/ano.

2.2.4 - Custos Operacionais

Os custos operacionais mensais podem ser compostos da seguinte forma em relação à tonelagem de minério produzido:

- Lavra: Cr\$ 1.100,00/t. 2500,00
- Beneficiamento: Cr\$ 1.700,00/t. 2.000,00
- Administrativos: Cr\$ 200,00/t. 600

- Total: Cr\$ 4.100,00/t.

082

Considerando-se o teor médio do minério a ser lavrado e a recuperação do beneficiamento, o custo operacional por grama de ouro produzido será:

$$1,66 \text{ g/t} \times 0,90 = 1,49 \text{ g/t}$$

$$\text{Cr\$ } 4.100,00/\text{t} \div 1,49 \text{ g/t} = \text{Cr\$ } 2.752,00/\text{g}$$

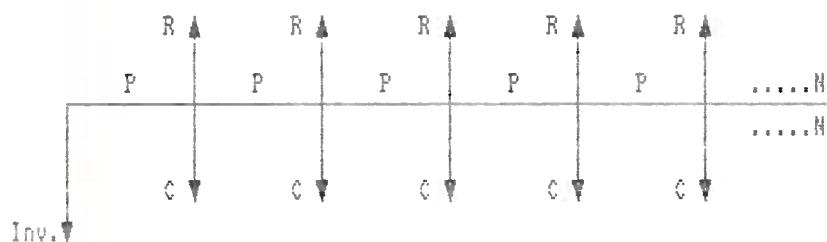
2.3 - Análise de Viabilidade

Para análise de viabilidade da economicidade do projeto, o método comumente utilizado é o fluxo de caixa descontado, localizando no tempo todos os recebimentos e desembolsos, ano a ano, e abrangendo o período de vida útil do projeto, acrescido do período de implantação.

No entanto, para a eficácia do método, faz-se necessário um detalhamento elevado dos recursos necessários à implantação do projeto, bem como seus custos e receita, detalhamento este a ser realizado quando da elaboração do Plano de Aproveitamento Econômico da Jazida.

Assim sendo, no presente caso será utilizado o método do tempo de retorno, onde é feita uma análise do período necessário para a recuperação do capital investido, sendo desconsiderado o valor da moeda no tempo.

No diagrama abaixo representado esta análise pode ser visualizada:



Onde:

Inv.: investimento inicial = Cr\$ 500.000.000,00

R: receita operacional mensal = Cr\$ 28.578.000,00

C: custo operacional mensal = Cr\$ 16.512.000,00

P: período considerado = 1 mês

N: número de períodos do projeto = 93,6 meses

Através dos dados apresentados pode-se verificar que a recuperação do investimento inicial deverá dar-se após 41,4 meses do início de operação.

2.4 - Conclusões

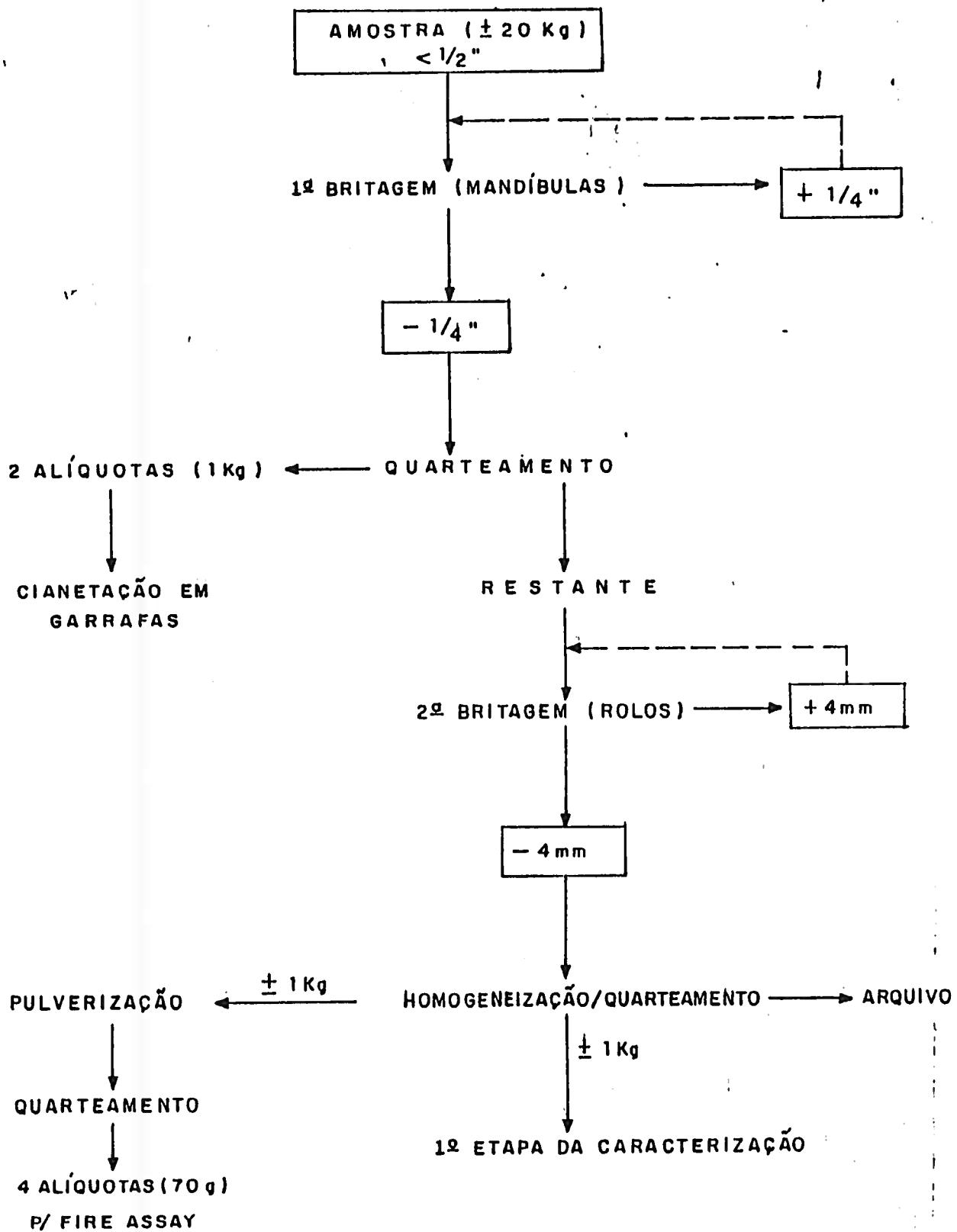
Pela análise dos resultados apresentados, verificar-se que a recuperação do capital inicial investido deverá dar-se com aproximadamente 44% da vida útil da jazida, quando consideradas as reservas medida e indicada. No entanto, levando-se em consideração as reservas inferidas bloqueadas, aliado ao potencial geológico das áreas pesquisadas, a vida útil deverá ser

significativamente dilatada, aumentando a atratividade do empreendimento.

Pelos parâmetros ora utilizados, observa-se que, após a recuperação do capital investido, o projeto forneceria um retorno líquido de Cr\$ 629.845.000,00, superior ao inicialmente aplicado.

Através dos resultados expostos, e levando-se em consideração a perspectiva de incremento de reservas e teores, pode-se concluir, de uma forma inicial, pela viabilidade econômica do empreendimento.

FLUXOGRAMA 01



FLUXOGRAMA 02

1^o ETAPA DA CARACTERIZAÇÃO

PENEIRAMENTO

SEP. LÍQUIDO DENSO ($d = 2,80$) →

FLUTUADO

AFUNDADO

OBS. EM LUPA (DETALHADA)

AN. QUÍMICA

AN. QUÍMICA

2^o ETAPA DA CARACTERIZAÇÃO

MOAGÉM ABAIXO DE 100 #

2 ALÍQUOTAS DE 1Kg P/
TESTES DE CIANETAÇÃO
EM GARRAFAS.

QUARTEAMENTO

2 ALÍQUOTAS DE 1Kg P/
TESTES DE FLOTAÇÃO.

PENEIRAMENTO

1Kg

SEP. LÍQUIDO DENSO ($d = 2,80$) →

FLUTUADO

AFUNDADO

OBS. EM LUPA (EXPEDITA)

AN. QUÍMICA

AN. QUÍMICA

FRAÇÃO (Tyler)	PRODUTO	PESO (g)	% PESO		TEOR (g/t)	DISTRIBUIÇÃO (%)	
			NA FRAÇÃO	NA AMOSTRA		SIMPLES	ACUMULADA
+ 8	AFUNDADO						
	FLUTUADO						
	TOTAL AF + FL						
+10	AFUNDADO	2,67	2,00	0,27	32,80	0,53	
	FLUTUADO	130,64	98,00	13,23	2,85	2,54	
	TOTAL AF + FL	133,31	100,00	13,50	3,45		2,78
+14	AFUNDADO	3,32	2,84	0,34	74,54	1,52	
	FLUTUADO	113,57	97,16	11,50	5,14	3,53	
	TOTAL AF + FL	116,89	100,00	11,84	11,29		7,83
+20	AFUNDADO	6,30	2,99	0,64	70,32	2,69	
	FLUTUADO	204,30	97,01	20,69	7,21	8,92	
	TOTAL AF + FL	210,60	100,00	21,33	9,10		19,44
+28	AFUNDADO	4,92	3,61	0,50	98,75	2,95	
	FLUTUADO	131,35	96,39	13,30	7,50	5,96	
	TOTAL AF + FL	136,27	100,00	13,80	10,81		28,35
+35	AFUNDADO	3,98	4,43	0,40	104,25	2,49	
	FLUTUADO	85,96	95,57	8,71	6,62	3,45	
	TOTAL AF + FL	89,94	100,00	9,11	10,91		34,29
+48	AFUNDADO	2,55	4,94	0,26	153,20	2,38	
	FLUTUADO	49,02	95,06	4,97	5,61	1,67	
	TOTAL AF + FL	51,57	100,00	5,23	12,95		38,34
+65	AFUNDADO	2,44	5,57	0,25	367,92	5,50	
	FLUTUADO	41,38	94,43	4,19	4,03	1,01	
	TOTAL AF + FL	43,82	100,00	4,44	24,52		44,85
+100	AFUNDADO	1,81	6,23	0,18	515,55	5,55	
	FLUTUADO	27,23	93,77	2,76	3,60	0,59	
	TOTAL AF + FL	29,04	100,00	2,94	34,94		50,99
+150	AFUNDADO	3,76	7,17	0,38	477,63	10,85	
	FLUTUADO	48,71	92,83	4,93	2,17	0,64	
	TOTAL AF + FL	52,47	100,00	5,31	36,20		62,48
+200	AFUNDADO						
	FLUTUADO						
	TOTAL AF + FL	27,78	100,00	2,81	49,93	8,39	70,87
+400	AFUNDADO						
	FLUTUADO						
	TOTAL AF + FL	40,99	100,00	4,15	62,18	15,43	86,30
-400	TOTAL	54,72	100,00	5,54	41,35	13,70	100,00
	Σ AFUNDADOS	31,79		3,22	179,00	34,46	
	Σ FLUTUADOS	832,18		84,28	5,56	28,02	
	Σ FRACOES SEPARADAS	863,97		87,50		62,48	
TOTAL	CALCULADO	987,40		100,00	16,72		
	ANALISADO				16,70		

**TABELA 02 - RESULTADO DA SEPARAÇÃO EM LÍQUIDO DENSO ($D=2,80$)
E DISTRIBUIÇÃO DO OURO A AMOSTRA MOÍDA (<100 #)
MINEROPAR**

FRAÇÃO (Tyler)	PRODUTO	PESO (g)	% PESO		Au	
			NA FRAÇÃO	NA AMOSTRA	TEOR (ppm)	DISTRIBUIÇÃO
+ 100#	Afundado	0,39	2,84	0,04	65,50	0,18
	Flutuado	13,33	97,16	1,36	18,19	1,75
	Total	13,72	100,00	1,40	19,40	1,93
+ 150#	Afundado	3,58	1,98	0,36	705,83	17,93
	Flutuado	177,59	98,02	18,08	1,22	1,56
	Total	181,17	100,00	18,44	15,16	19,49
+ 200#	Afundado	5,09	2,48	0,52	444,70	16,32
	Flutuado	200,36	97,52	20,40	0,66	0,95
	Total	205,45	100,00	20,92	11,60	17,27
+ 270#	Afundado					
	Flutuado					
	Total	105,85	100,00	10,78	14,56	11,07
+ 400#	Afundado					
	Flutuado					
	Total	116,92	100,00	11,91	18,82	15,81
- 400#		358,96	100,00	36,55	13,35	34,43
	Σ Afundados	9,03		0,92	530,39	34,43
	Σ Flutuados	391,26		39,84	1,51	4,26
	Σ Friações Separadas	400,29		40,76	13,45	38,69
TOTAL	Calculado	982,07		100,00	14,17	100,00
	Analisado				16,70	

CONTAGEM DE PINTAS DE OURO
(em lupa binocular)

ALÍQUOTA	FRAÇÃO MESH	PINTAS DE OURO CONTADAS					
		LIVRES	ASSOCIADAS				
		70% Au	50% Au	20% Au	10% Au	5% Au	
APENAS BRITADA	+ 10	--	--	--	--	--	--
	+ 14	--	--	--	--	--	--
	+ 20	--	--	--	--	--	--
	+ 28	--	--	--	--	--	--
	+ 35	--	--	--	--	--	--
	+ 48	--	--	--	--	--	--
	+ 65	03	01	--	01	--	01
	+ 100	08	--	--	--	--	--
	+ 150	118	--	--	--	--	--
MOÍDA EM 100 MESH	+ 100	38	--	--	--	--	--
	+ 150	94	--	--	--	--	--
	+ 200	Incontável	--	--	--	--	--

FLUTUAÇÃO EM LABORATÓRIO

Teste de flutuação n.	001	Material	MINEROPAR	Densidade do minério
Celula	4 litros	Volumen da operação	4,77 kg polpa	Peso Inicial sem umidade

Operação	condições				produtos	Observações
	tempo min.	% solidos	pH	temperatura ML		
1 MOAGEM	12	NAT	NAT	12,5	7 gotas	1.500 rpm
2 COND. 1	5			-	-	
3 FLOT. 1	5			15,0	-	
4 COND. 2	5			-	-	
5 FLOT. 2	5			15,0	3 gotas	
6 COND. 3	5			-	-	
7 FLOT. 3	5			-	-	
8						
9						
10						
11						
12						

Produtos	n.º da amostra para A.Q.	peso		análise		outras condições
		gramas	%	Au ppm	Au DIST. (%)	
COLADAS. ROUGH 1		22,5	2,31	523,06	82,48	
001/" " 2		18,4	1,89	14,46	1,87	
001/" " 3		19,5	2,00	9,17	1,25	
001/REJEITO		914,2	93,80	2,25	14,40	
ALIM. CALC.		974,6	100,00	14,65	100,00	

METALIS DE GOIÁS S/A.-METAGO

BR-153 Km 2 - FONE 261-33-00 - TELEX 0622340 - 001ANIA-00

LOTE

7395.89

Boletim de Análise

Nº 52905

1

INTERESSADO **SEÇÃO DE CARACTERIZAÇÃO
TECNOLOGICA(D.T.M.)**

LOCAL **C.T.M.-GOIÂNIA**

RÉSP. **HELOISA HELENA**

TIPO AMOSTRA

PREPARAÇÃO

ATAQUE

M. ANALÍTICO — FIRE ASSAY

METALIS DE GOIÁS S/A.-METAGO

BR-763 Mem 2 - PHONE 285-1330 - TELETYPE 285-1330 - CABLES 285-1330

Lotek

Boletim de Análise

"Nº 52954

INTERESSADO D.T.M. (CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA)

TIPO AMOSTRA ROCHA MOIDA

PREPARAÇÃO

ATAQUE

M. ANALÍTICO FIRE ASSAY - ABSORÇÃO ATÔMICA

METÁIS DE GOIÁS S/A.-METAGO
BR-153 Km 2 - FONE 261-33-00 - TELEX 0622340 - GOIANIA-GO

LOTE
7469 / 89

Boletim de Análise
Nº 52979

1

INTERESSADO SEQÜOIA DE CARACTERIZAÇÃO
TIPO TECNOLOGICA
LOCAL GOIÂNIA
PERGUNTA HELOISA HELENA

TIPO AMOSTRA ROCHA MOIDA
PREPARAÇÃO -
ATAQUE -
M. ANALÍTICO FIRE ASSAY

Nº LABORATÓRIO	Nº DA AMOSTRA	Au μm			Au mg		PESO N°
	MINEROPAR MOIDA	—			—		
316314	AF +150 MESH	70583			2,541	2860	3.6 10
316315	AF +200 "	444,70			2,068		8.1 11
316316	FL +100 "	18,19			0,240		13.3 12
316317	FL +150 "	1,20			0,211	173,3	59.1 13.14.1
316318	FL +200 "	0,66			0,133	200,1	66.7 16.12.
	MINEROPAR MOIDA	—			—	—	—
	TOTAL	—			—	—	—
316319	+270 MESH	14,56			1,5325	105,6	52.8 19
316320	+400 "	18,82			2,198	116,8	58.4 21
316321	-400 "	13,35			1,068		80.0 25

PEDIDO DE
ANÁLISE 238/89
Nº AMOSTRAS 08

CAIXA 860

GOIANIA

QUIMICO RESPONSÁVEL

Gráfica de Golds - CERNE

MOD. METAGO N° 58

MOD. METAGO N° 40

Gráfica de Golás - CERNE

METÁIS DE GOIÁS S/A - METAGO
BR-153 Km 2 - FONE 261-33-00 - TELEX 0622340 - BOIÂNIA-GO

• LOT # •
7468 / 89

Boletim de Análise
Nº 52978

INTERESSADO	<u>SEÇÃO DE CARACTERIZAÇÃO</u>
TECNOLOGIA	
LOCAL	<u>GOIÂNIA</u>
RESA	<u>HELOISA HELENA</u>

TÍPO AMOSTRA ROCHA MOIDA
HIREPARAÇÃO -
ATAQUE -
M. ANALÍTICO ABSORÇÃO ATÔMICA

PEDIDO DE
ANÁLISE _____ 237/89

CAIXA _____

Nº ÂMOSTRAS 01

GOIANIA —————— /————— /————— /—————
SANTO DOMINGO

QUÍMICO RESPONSÁVEL

M E T A G O
 DEPARTAMENTO DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS
 ANALISE GRANULOMETRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO MINERO PAR CURITIBA - PR
 MATERIAIS AMOSTRA COMPOSTA BRITADA
 DENSIDADE DO MINERIO _____ DO MINERAL MINERIO _____
 TIPO DE PENEIRAMENTO COMBINADO TEMPO DE PENEIRAMENTO 25'
 DISPERSOR DE "SLIMES"
 MAIOR PARTICULA + 8 PESO INICIAL (SECO) _____

mesh Tylor	abertura (mm)	peso retido (g)	% peso	% acumulada acima	% acumulada abaixo
+ 8		25,39	2,55	2,55	97,45
+ 30		108,38	10,97	13,52	86,48
+ 34		157,05	15,84	25,36	74,64
+ 20		230,64	23,31	46,67	53,33
+ 28		136,37	13,80	60,47	39,53
+ 35		90,03	9,35	69,58	30,42
+ 48		51,62	5,22	74,80	25,20
+ 65		43,93	4,44	79,24	20,76
+ 100		29,30	2,94	82,18	17,82
+ 150		52,56	5,32	87,50	12,50
+ 200		27,78	2,83	90,31	9,69
+ 270		16,87	1,75	90,02	9,98
+ 400		24,32	2,44	94,46	5,54
- 400		54,72	5,54	100,00	00,00
TOTAL		988,32			

OBSERVAÇÃO _____

DATA GO - 7 - 11 - 89 VISTO _____

M E T A G O

DEPARTAMENTO DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS

ANALISE GRANULOMETRICA POR PENEIRAMENTO

INTERESSADO MINEIRO PAR / THE LAGO MINERO PAR

MATERIAL, AM. CABECA ~~10~~ MDAGEM 10'

DENSIDADE DO MINÉRIO _____ DO MINERAL MINÉRIO _____

TIPO DE PENEIRAMENTO COMBINADO TEMPO DE PENEIRAMENTO 25

DISPENSOR DE "SLIMES": _____

MAIOR PARTICULA + 100 # PESO INICIAL (SECO) _____

OBSERVAÇÃO _____

DATA _____ **VISTO** _____

METAIS DE GOIÁS S/A - METAGO
R-153 Km 2 - FONE 261-33-00 - TELEX 0622340 - GOIANIA - GO

LOTE

7471 / 89

Boletim de Análise
Nº 52981.

INTERESSADO D.T.M./MINEROPAR

TIPO AMOSTRA PROD. DE FLUTUAÇÃO

LOCAL C.T.M.-GOIÂNIA-GO
RESP RUBENS

PREPARAÇÃO

Digitized by srujanika@gmail.com

ATAQUE

MANANALITICO

FIRE ASSAY

Nº LABORATÓRIO	Nº DA AMOSTRA	Au			Nu		PESO	
316325	MINEROPAR 002/REJEITO	11.22 2.54			11.22 2.12	ca. 86.3	69.7	20
316326	MINEROPAR 002/CONC.	535,74			11,090		26.3	21
316327	MINEROPAR 001/REJEITO	2.25			0.156		69.11	22
316328	MINEROPAR 001-CONC. ROU- GHER 1	523,06			11,612		22.2	23
316329	MINEROPAR 001-CONC. ROU- GHER 2	14,46			0.216		18.11	24
6330	MINEROPAR 001-CONC. ROU- GHER 3	9,12			0,128		19.4	25

PEDIDO DE
ANÁLISE 240/89

Nº AMOSTRAS ____ 06

CAIXA 56

BOLANIA, 24, 11, 89

Hgarco
QUÍMICO RESPONSÁVEL

METAIS DE GOIÁS S/A.- METAGO
R-153 Km 2 - FONE 261-33-00 - TELEX 0622340 - GOIANIA-GO

LOTE

Boletim de Análise

D.T.M./MINEROPAR

TIPO AMOSTRA PROD. DE FLOTACAO
MATERIA PRIMA -
PREPARAÇÃO -
ATAQUE -
M. ANALITICO FIRE ASSAY

LOCAL C.T.M.-GOIÂNIA-GO
RESP RUBENS

PEDIDO DE
ANÁLISE 240/89
Nº AMOSTRAS 06

CAIXA 863

GOIANIA / / /

METAIS DE GOIÁS S/A.-METAGO

BR 153 Km 2 - FONE 26133-00 - TELEX 0622340 - GOIAIUA-GO

LOTE

7510/09

Boletim de Análise

Nº 53020

1

MINEROPAR
(P.M.)

LOCAL ... C.I.M. - GUIÂNIA
PRES. RUBENS

R.J. CIANETACAU

ESTRADAÇÃO - 7

ATAQUE

M ANALITICO FIRE ASSAY

Nº LABORATÓRIO	Nº DA AMOSTRA	Au						
		Pb/Pb						
316498	RB (2100) (A)	0,412			0,030	2x.877	71.3	17
316499	RB (100) (B)	0,38			0,022		70.7	20
316500	RB (100) (C)	0,43			0,030		70.2	21
316501	RA (TALQUAL) (A)	3,41			0,045		71.7	22
316502	RA (TALQUAL) (B)	5,83			0,465		79.8	23
316503	RA (TALQUAL) (C)	2,64			0,185		70.0	21

PERIODICO DE
ANALISE

255/09

יְהוָה אֱלֹהִים יְהוָה

16

1.12

BOIANIA, CS, 12, 89

H. G. L.
BUNNUS HERCOURAEL

METAIS DE GOIÁS S/A.- METAGO

BR-153 Km 2 - FONE 261-33-00 - TELEX 0622340 - GOIANIA-GO

LOTE

7470/89

Boletim de Análise,

Nº 52980

1

INTERESSADO SEÇÃO DE CARACTERIZAÇÃO
TECNOLOGICA
LOCAL GOIÂNIA
RESP. HELOISA HELENA

TIPO AMOSTRA - ROCHA - MOIDA

PREPARAÇÃO — —

ATAQUE

M. ANALÍTICO FIRE ASSAY

PEDIDO DE
ANÁLISE — 239/89

Nº AMOSTRAS 03

SAKURA 750

GOIANIA , — / — / —

QUÍMICO RESPONSÁVEL

METAIS DE GOIÁS S/A.- METAGO

BR-153 Km 2 - FONE 261-33-00 - TELEX 0622340 - GOIANIA - GO

NOTE

7473 89

Boletim de Análise

Nº 52983

17

INTERESSADO MINEROPAR-D.T.M.
LOCAL C.T.M.-GOIÂNIA-GO
RESP. REGINALDO M. BARBALHO

LICOR CIANETO

PEDIDO DE
ANÁLISE - - 242/89
Nº AMOSTRAS 004

CAIXA _____

GOIANIA, 18, 11, 51
E. L. C.
QUIMICO RESPONSAVEL

