

DIVISÃO DE TECNOLOGIA MINERAL

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE AMÔSTRA DE
VEIO DE QUARTZO AURÍFERO PARA A MINEROPAR



METAIS DE GOIÁS S/A

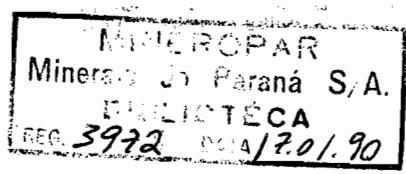
METAIS DE GOIÁS S/A - METAGO

DIVISÃO DE TECNOLOGIA MINERAL

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE AMOSTRA DE
VEIO DE QUARTZO AURÍFERO PARA A MINEROPAR

DEZEMBRO — 1989

553.4
M 598



METAIS DE GOIÁS S/A - METAGO

METAIS DE GOIÁS S/A - METAGO

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

DEPARTAMENTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

DIVISÃO DE TECNOLOGIA MINERAL

**CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE AMOSTRA DE VEIO DE QUARTZO
AURÍFERO PARA A MINEROPAR**

DEZEMBRO — 1989

METAIS DE GOIÁS S/A - METAGO

PARTICIPARAM DESTE TRABALHO:

Geól. Heloisa Helena A.B. da Silva
Engº Reginaldo de Magalhães Barbalho
Técnico em Mineração Rubens N. da Silva
Auxiliares de Laboratório da DTM

I - INTRODUÇÃO

O presente estudo tem por objetivo o levantamento de informações quanto à liberação, forma, associações e distribuição granulométrica do ouro e o comportamento do minério na cianetação e flotação, a fim de fornecer subsídios à escolha da rota mais adequada ao tratamento do minério aurífero proveniente do Município de Morretes - PR, para a MINEROPAR.

II - METODOLOGIA UTILIZADA

Este primeiro estudo de caracterização utilizou amostra composta a partir de detonação de blocos expostos na área do veio de quartzo aurífero. A amostra composta enviada à METAGO foi previamente britada abaixo de 1/2" (meia polegada) pela própria MINEROPAR e totalizou 20 kg.

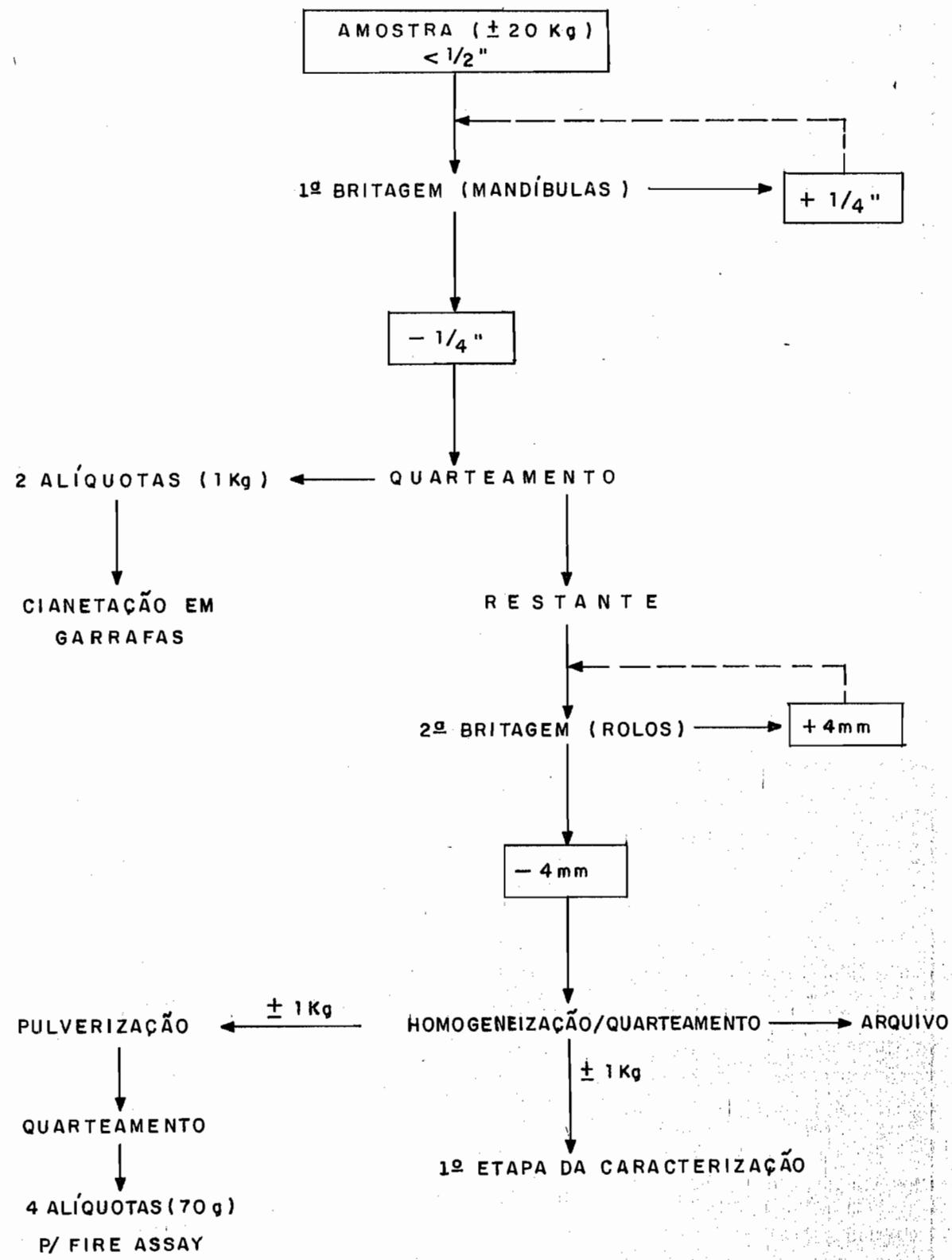
Nos laboratórios da METAGO a amostra foi rebritada até estar abaixo de 1/4", em seguida foi quarteada para retirada de duas alíquotas de 1 kg destinadas a ensaios de cianetação em garrafas. O restante passou por cominuição em britador de rolos até redução abaixo de 4 mm. Na sequência houve novo quarteamento para retirada de alíquotas para análise química e caracterização.

A análise química foi realizada a partir de quatro alíquotas de 70g retiradas de uma amostra inicial de 1kg previamente pulverizada, como esquematizado no Fluxograma 01.

A 1ª etapa da 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.

A análise dos resultados desta 1ª etapa permitiu a definição da malha de moagem para liberação do ouro e com is-

FLUXOGRAMA 01



FLUXOGRAMA 02

1^a ETAPA DA CARACTERIZAÇÃO

PENEIRAMENTO

SEP. LÍQUIDO DENSO ($d = 2,80$) →

AFUNDADO

FLUTUADO

AN. QUÍMICA

OBS. EM LUPA (DETALHADA)

AN. QUÍMICA

2^a ETAPA DA CARACTERIZAÇÃO

MOAGEM 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 ($d = 2,80$) →

AFUNDADO

FLUTUADO

AN. QUÍMICA

OBS. EM LUPA (EXPEDITA)

AN. QUÍMICA

to iniciou-se a 2^a etapa do estudo. Houve então moagem em torno de 100 a 150 mesh em moinho de barras de laboratório (10 minutos) para fornecer amostra para novos ensaios de cianetação em garrafas, flotação em bancada e também para exame em lupa binocular para confirmar a liberação do ouro, como mostra o Fluxograma 02.

III - RESULTADOS OBTIDOS

3.1 - Teores e Distribuição do Ouro

As quatro alíquotas enviadas para análise por fusão total ("fire assay") forneceram os seguintes teores; 20,16 ppm; 17,89 ppm e 14,35 ppm, conferindo à amostra um teor médio de 16,70 ppm.

A tabela 01 apresenta a análise granulométrica (vide também boletim próprio em anexo) da amostra britada, a partição em massa dos produtos da separação em líquido denso, os teores e a distribuição do ouro. A análise granulométrica demonstrou grande concentração de massa nas frações grosseiras com 75% do peso total retidos acima de 48 mesh (0,295mm).

O teor calculado nesta alíquota britada foi de 16,72 ppm. Na distribuição do ouro constatou-se que 38% do ouro ocorreu acima de 48 mesh e 51% acima de 100 mesh (0,147mm). Com apenas esta britagem, cerca de 14% do ouro ficou abaixo de 400 mesh ou 0,037mm (vide tabela 01).

Nesta alíquota realizou-se separação em líquido denso até a fração + 150 mesh, ou seja em 87,5% da massa total, que contém 62,48% do ouro total da amostra. Deste total, a metade praticamente ficou retida junto aos flutuados, provavelmente sob a forma de fina disseminação do ouro no quartzo.

Na tabela 02 expõe-se: análise granulométrica da alíquota moída na malha de liberação, teor calculado, teores e distribuição do ouro por fração e por produto da separação em líquido denso.

TABELA 1 : RESULTADO DA SEPARAÇÃO EM LÍQUIDO DENSO
 $(d=2,80)$ E DISTRIBUIÇÃO DO OURO NA AMOSTRA - COMPOSTA DE TRINCHEIRA
 DA MINEROPAR

| 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 FRAÇÕES 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 NA AMOSTRA MOÍDA (< 100#) -
MINEROPAR**

| FRAÇÃO (Tyler) | PRODUTO | PESO (g) | % PESO | | TEOR (ppm) | Au | |
|-------------------|----------------------------|-------------|--------------|---------------|------------|---------|-----------|
| | | | NA FRAÇÃO | NA AMOSTRA | | SIMPLES | ACUMULADA |
| + 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 | 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 | 21,42 |
| + 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 | 38,69 |
| + 270# | Afundado | | | | | | |
| | Flutuado | | | | | | |
| | Total | 105,85 | 100,00 | 10,78 | 14,56 | 11,07 | 49,76 |
| + 400# | Afundado | | | | | | |
| | Flutuado | | | | | | |
| | Total | 116,92 | 100,00 | 11,91 | 18,82 | 15,81 | 65,57 |
| - 400# | | 358,96 | 100,00 | 36,55 | 13,35 | 34,43 | 100,00 |
| | Σ Afundados | 9,03 | | 0,92 | 530,39 | 34,43 | |
| | Σ Flutuados | 391,26 | | 39,84 | 1,51 | 4,26 | |
| | Σ Frações Separadas | 400,29 | | 40,76 | 13,45 | 38,69 | |
| TOTAL | Calculado | 982,07 | | 100,00 | 14,17 | 100,00 | |
| | Analisado | | | | 16,70 | | |

A moagem realizada forneceu 1,4% da massa total acima de 100 mesh e 20% acima de 150 mesh. Esta moagem forneceu ainda 36% da massa abaixo de 400 mesh.

O teor calculado para a amostra foi 14 ppm e a distribuição do ouro indicou 1,9% deste metal acima de 100 mesh, dos quais 1,7% no flutuado desta fração. A separação em líquido denso foi realizada 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 ainda 4% nos flutuados.

3.2 - Mineralogia e Grau de Liberação

A amostra estudada apresentou apenas quartzo, óxidos de ferro, alguns sulfetos frescos (pirita e calcopirita) e ouro. O quartzo representou cerca de 98% da massa total da amostra.

No exame em lupa binocular da alíquota britada, não se observou ouro acima de 48 mesh, tanto em partículas mistas, quanto livres. A tabela a seguir sintetiza este resultado.

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

A alíquota moída, por outro lado, apresentou ouro praticamente livre nos afundados (observação em lupa), porém a análise química ainda indicou ouro finamente incluso em quartzo (cerca de 4% do ouro total). Nesta alíquota observou-se 38 pintas livres na fração + 100 mesh e 94 pintas livres na fração 150 mesh.

O formato predominante do ouro foi o maciço disfor me, havendo também pintas placóides bastante delgadas. A associação predominante do ouro foi com quartzo e não se observou película de recobrimento nos grãos de ouro.

As pintas maciças possuem coloração amarela típico e as placóides amarelo-esverdeadas a quase preto, provavelmente devido a contaminação das superfícies com pó de óxidos e sulfetos durante a moagem.

3.3 - Ensaios de Flotação

Realizou-se dois testes exploratórios de flotação em bancada apenas para verificar a resposta inicial do minério a este processo.

O primeiro teste foi realizado em três estágios diferenciados, os quais juntos forneceram recuperação acima de 85% e teor acima de 520 ppm. As condições deste primeiro ensaio estão expostas no boletim próprio, a seguir.

O segundo teste de flotação foi realizado em um único estágio, sendo que também forneceu recuperação acima de 85% e teor de concentrado de 535 ppm. As condições deste ensaio encontram-se no boletim específico a seguir.

3.4 - Ensaios de Cianetação

Fêz-se 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"). A tabela 03, a seguir, expõe as condições de realização dos dois testes.

METAIS DE GOIÁS S/A — METAGO
FLUTUAÇÃO EM LABORATÓRIO

Teste de flutuação n. 001 Material MINEROPAR

Celula 4 litros Volumen da operação 4,77 kg polpa

Densidade do minério

Peso inicial sem umidade

| Operação | condições | | | | KAX 1% ML | FLOTANOL D-14 PURO | produtos | Observações |
|-----------|---------------|-----------|-----|-------------|--------------|--------------------------|----------|-------------|
| | tempo min. | % solidos | pH | temperatura | | | | |
| 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 | | | | - | - | | |
| 6 COND. 3 | 5 | | | | 15,0 | 3 gotas | | |
| 7 FLOT. 3 | 5 | | | | - | - | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |

| Produtos | n.º da amostra para AQ | peso gramas | % | análise | | | outras condições |
|---------------------|------------------------|----------------|-------|-----------|--------|------------|------------------|
| | | | | Au ppm | Au | DIS.T. (%) | |
| 001/00NC. ROUGHER 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 | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

METAIS DE GOIÁS S/A — METAGO
FLUTUAÇÃO EM LABORATÓRIO

Teste de Flutuação n. 002 Material MINEROPAR
Celula 4 litros Volume da operação 4,77 kg polpa

Densidade do mineral
Peso Inicial sem umidade

| Operação | condições | | | | KAX 1% ml | FLOTANOL D-14 PURO | produtos | Observações |
|----------|------------|-----------|-----|-------------|-----------|--------------------|-----------|-------------|
| | tempo min. | % sólidos | pH | temperatura | | | | |
| 1 MOAGEM | 12 | | NAT | -- | -- | -- | --- | |
| 2 COND. | 5 | | | | 30 | 7 gotas | 1.500 rpm | |
| 3 FLOT. | 5 | | | -- | -- | -- | -- | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |

| Produtos | n.º da amostra para AQ | peso | | | análise | | | outras condições |
|-------------|------------------------|--------|--------|--------|---------|-----------|--------|------------------|
| | | gramas | % | Au ppm | Au | Dist. (%) | | |
| 002/CONC. | | 26,6 | 2,75 | 535,74 | | | 85,64 | |
| 002/REJ | | 942,3 | 97,25 | 2,54 | | | 14,36 | |
| ALIM.-CALC. | | 968,40 | 100,00 | 17,20 | | | 100,00 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

TABELA 03: CONDIÇÕES DOS ENSAIOS DE CIANETAÇÃO EM GARRAFAS ROLANTES

| CONDIÇÕES | ALÍQUOTA "A" (< 1/4") | ALÍQUOTA "B" (< 100 #) |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| M a s a | 2.000g | 2.000g |
| Volume de Solução de NaCn | 3l | 3l |
| % de Sólidos | 40% | 40% |
| Concentração de NaCn na Solução | 6g/l | 6g/l |
| pH de Operação | 10,5 | 10,5 |
| Tempo de Cianetação | 48 h | 48 h |

Os resultados obtidos com os ensaios realizados nas condições acima estão expostos no quadro a seguir do balanço metalúrgico.

| ALÍQUOTA | TEMPO DE CIANETAÇÃO (h) | RESÍDUO | | LICOR | | TEOR Au CALCULADO (p/CABEÇA) (g/t) | EXTRAÇÃO 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#) | 24 | 1.858,2 | 0,41 | 3,13 | 10,15 | 17,88 | 95,6 |
| | 48 | | | 3,13 | 10,37 | 17,88 | 97,7 |

IV - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

- Sugere-se à MINEROPAR verificar e confirmar a representatividade da amostra estudada e verificar ainda a possível existência de outros tipos de "minério" no depósito e uma vez confirmada esta hipótese, proceder à execução de ensaios tecnológicos complementares a nível de laboratório.

- A amostra composta estudada forneceu teor médio de 16,70 ppm.

- Analisando-se os dados obtidos pelas análises químicas associadas às observações em lupa, conclui-se que a malha para moagem de liberação do ouro é de 150 mesh Tyler (com no máximo 5% retido).

- Como a liberação do ouro exige moagem em 150 mesh e a distribuição do ouro após a moagem gera mais de 50% desse metal abaixo de 270 mesh (0,053mm), uma concentração exclusivamente por gravimetria recuperaria apenas cerca de 50% do ouro total da amostra.

- Embora o processo de lixiviação tenha fornecido ótimos resultados, pensa-se que a rota para concentração desse "minério" seria via flotação, o que possibilitaria obtenção de concentrado com pequena massa e alto teor, o qual, poderia ser tratado em laboratório, diminuindo assim o impacto ambiental na reserva ecológica onde encontra-se o depósito.

Goiânia, 14 de dezembro de 1989



Geól. Heloisa Helena A.B. da Silva



Engº Reginaldo de Magalhães Barbalho

METAIS DE GOIÁS S/A - METAGO

A N E X O S

CONTAGEM DE PINTAS DE OURO
(em lupa binocular)

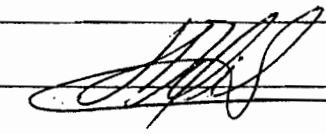
| ALÍQUOTA | FRAÇÃO MESH | PINTAS DE OURO CONTADAS | | | | | |
|-------------------------|----------------|-------------------------|------------|--------|--------|-------|----|
| | | LIVRES | ASSOCIADAS | | | | |
| | | 70% Au | 50% Au | 20% Au | 10% Au | 5% Au | |
| APENAS BRITADA | + 10 | -- | -- |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

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

INTERESSADO MINERO PAR CURITIBA - PR
 MATERIAL 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 Tyler | abertura (mm) | peso retido (g) | % peso | % acumulada acima | % acumulada abalxo |
|------------|---------------|-----------------|--------|-------------------|--------------------|
| + 8 | | 25,19 | 2,55 | 2,55 | 97,45 |
| + 10 | | 108,38 | 10,97 | 13,52 | 86,48 |
| + 14 | | 157,03 | 13,84 | 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 | 9,31 | 69,58 | 30,42 |
| + 48 | | 51,62 | 5,22 | 74,80 | 25,20 |
| + 65 | | 43,93 | 4,44 | 79,24 | 20,76 |
| + 100 | | 29,10 | 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 | 1,71 | 90,02 | 9,98 |
| + 400 | | 24,12 | 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 _____ 



METAGO

METAIS DE GOIÁS S/A

SEDE: Rua 68 n.º 727 - Centro - Fone (062) 225-3733 - Telex 622340
CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL - BR-153 Km 2 - Fone (062) 261-3300
CGC - 01535210/0001-47 - CCE - 10050028-5 - CEP 74.000 - Goiânia - Goiás