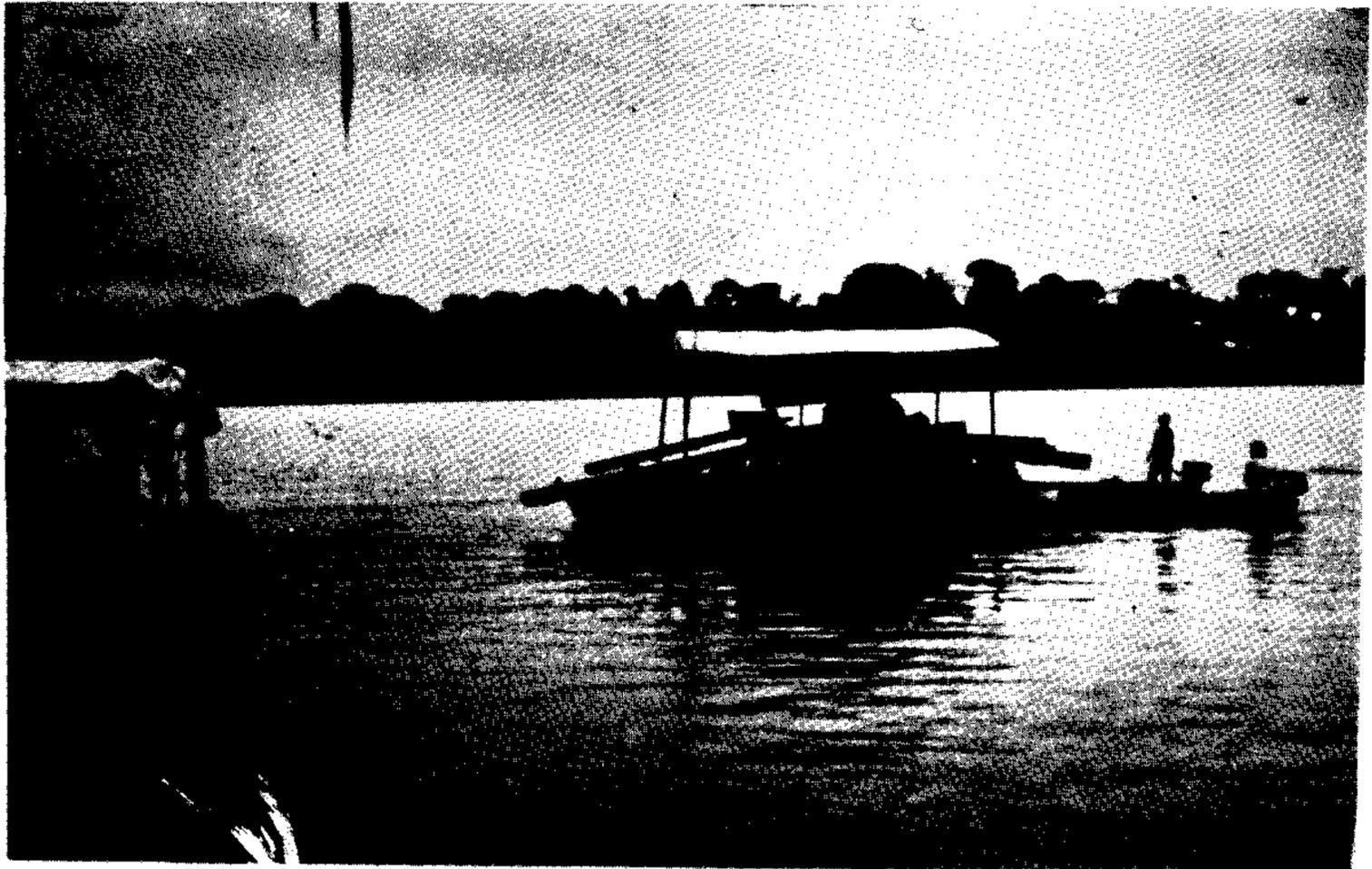


D  
623

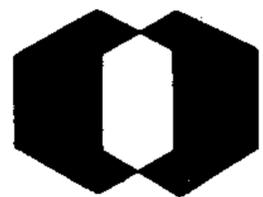
# COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

## *GARIMPOS DO MÉDIO MADEIRA (RONDÔNIA)*



ELEMENTOS PARA MONTAGEM  
DE UMA POLÍTICA DE OURO  
PARA O BRASIL

DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA  
SÉRIE DO OURO Nº 8



CPRM

Rio de Janeiro  
Jan. / 81

D  
623

CAPA: "Balsas sugadoras" - draga rudimentar, fabricada "in loco". Operando nas proximidades da Ilha do Machado, no Médio Madeira (RONDÔNIA).

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

GARIMPOS DO MÉDIO MADEIRA

(RONDÔNIA)

Engº GASTÓN PEREIRA BASCOPE

Engº ROBERTO LOBO D'ALVEAR

RIO DE JANEIRO

JANEIRO/1981

## APRESENTAÇÃO

A CPRM vem dando uma grande atenção à problemática do Ouro no Rio Madeira. Vários motivos determinaram este interesse. Entre estes, cumpre destacar:

- a redescoberta de grandes concentrações auríferas no trecho do médio curso do rio, área específica desta publicação. Ao longo desta, várias campanhas de pesquisa geológica, conduzidas no final do decênio de 1960 e início de 1970, conseguiram passar "por cima" destas novas reservas e mineralizações, ora sob exploração.

- as dificuldades técnicas de extração do conhecido "Ouro Fino" ou do chamado "Ouro Voador" do rio Madeira. Daí, ser esta publicação específica, e apropriada a abordagem desta questão, conforme pode ser verificada. O engenheiro Bascope chega, inclusive, a propor novos tipos de equipamentos rudimentares, assim como adaptações de antigos, visando a "captação" destes tipos de Ouro.

- a entrada repentina em produção de um dos melhores garimpos produtivos para Ouro do Brasil, com homens vindos de várias regiões do País em demanda àquele trecho do Madeira, criando conflitos e situações sociais não mais vividas por Rondônia desde a extinção dos garimpos de Cassiterita. Este fato explica, então, uma outra parte do documento em pauta, do referido engenheiro da CPRM, um dos estudiosos que mais se aprofundaram na questão da "organização" dos diversos tipos de garimpos no Brasil, daí surgindo, inclusive, a nossa proposição conjunta, da criação das "Cooperativas Mineiras" no Brasil e do enfoque daquele tipo de questão, sob o ângulo de "Pequena Mineração" organizada.

- a existência de uma Superintendência Regional da CPRM em Rondônia, sob a chefia do geólogo DJALMA XAVIER DE LACERDA, sempre atenta à problemática da mineração no referido Território, que apelou para a Assessoria Técnica da Diretoria da Área de Pesquisa no Rio, a fim de ajudá-la a equacionar a nova situação ali criada com o novo surto do Ouro no Madeira, por sua vez, solicitada também pelo próprio Governo do Território.

Por causa de tudo isto, e mais porque o Rio Madei  
ra e seus afluentes constituem, sem exagero, a maior bacia hidro  
gráfica aurífera isolada do planeta, com inúmeros problemas geo  
lógicos e mineiros, é que designamos o engenheiro de minas Gas  
tón Pereira Bascopé para colaborar com o que estivesse ao seu  
alcance, em especial com o seu grande conhecimento prático e  
erudito no que se refere ao tratamento e beneficiamento de Ou  
ro.

Sob o comando deste técnico, a Diretoria da Á  
rea de Pesquisa da CPRM se orgulha em dar início, também, com este  
trabalho, à divulgação dos estudos e experiências que vêm reali  
zando nestes 2 últimos anos, quanto às centenas de equipamentos  
simples, rudimentares e sub-rudimentares, adaptados ou não, já  
usados no Brasil inteiro em mineração de Ouro, bem como, de ou  
tros que pretende introduzir de fora.

Tendo divulgação interna estrita à Cia., este do  
cumento está aberto às críticas e sugestões que possam melho  
rar, no futuro, aquela linha de atividade do Ouro que estamos a  
tacando.

*- Suszczynski, E*

EDISON F. SUSZCZYNSKI  
Diretor da Área de Pesquisas

Rio de Janeiro, 23 de março de 1981.

## SUMÁRIO

	Pág.
1 . INTRODUÇÃO .....	1
2 . SITUAÇÃO GEOGRÁFICA .....	2
3 . A SITUAÇÃO DOS GARIMPOS .....	2
4 . O OURO EXTRAÍDO .....	6
5 . A LAVRA E O BENEFICIAMENTO .....	7
6 . OS CONTRATOS DE TRABALHO ENTRE GARIMPEIROS .....	11
7 . COMENTÁRIOS E SUGESTÕES .....	14

## FIGURAS

Fig. 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Fig. 2 - FLUXOGRAMA Nº 1 - TRABALHO EM TERRA

Fig. 3 - FLUXOGRAMA Nº 2 - TRABALHO EM Balsa

Fig. 4 - "CROQUIS" "Balsa NO RIO MADEIRA" - "CONCENTRAÇÃO EM CAIXA"

Fig. 5 - "CROQUIS" "Balsa DO RIO MADEIRA" - "CONCENTRAÇÃO SISTEMA PARACAÍDA"

Fig. 6 - "CORTE E VISTA DA CONCENTRAÇÃO SISTEMA - CAIXA"

Fig. 7 - VISTA "CONCENTRAÇÃO SISTEMA - CAIXA MODIFICADO"

Fig. 8 - MODIFICAÇÃO PLANO INCLINADO TIPO SLUICE

Fig. 9 - VISTA CONCENTRAÇÃO SISTEMA-CAIXA MODIFICADO E AMPLIADO

Fig. 10 - "CROQUIS" CONCENTRAÇÃO AURÍFERA PARA EMPRESA DE MÉDIO PORTE (Balsa)

FOTOGRAFIAS      1 - 2 - TRABALHOS EM TERRA

- 3 - 4 - LAVRA E BENEFICIAMENTO NA ILHA DO MA  
CHADO
- 5 - 6 - LAVRA EM BARRANCO E BRITADOR DE MARTE  
LOS
- 7 - 8 - TRABALHO NO LEITO DO RIO (BALSA E  
AQUALUNG)

## GARIMPOS DO MÉDIO MADEIRA (RONDÔNIA)

### 1. INTRODUÇÃO

A região do Médio Madeira atraiu e continua atraindo grandes contingentes de pessoas que, sonhando com rápido enriquecimento, se aventuram nas atividades de garimpo de ouro. Estes contingentes de "garimpeiros", a maioria sem qualquer qualificação profissional, são procedentes, em sua maioria, dos estados nordestinos, havendo ainda, alguns oriundos das Guianas, da Colômbia e até de Cuba (no garimpo de Tamborete).

O Ministro das Minas e Energia, apoiando o interesse demonstrado pelo Governo do Território Federal de Rondônia e pelo Departamento Nacional da Produção Mineral, conhecedores dos diversos Relatórios de Pesquisa Mineral na região, e que ressaltaram a importância econômica das jazidas auríferas locais, destinou áreas para o seu aproveitamento através do sistema de garimpagem. As Portarias Ministeriais nº 1345 de 05.07.79 e nº 1034 de 28.07.80 determinam, respectivamente, 18.935,75 ha e 24.641,98 ha para área de garimpo, na região do Médio Madeira.

Com o objetivo de fiscalizar e dar cumprimento as Portarias do MME, que dispõem sobre a comercialização de Cassiterita e Ouro extraídos, respectivamente em áreas vinculadas a autorização de pesquisa nos Estados de Goiás, Pará, Rondônia e outros, este Projeto procura dar orientação técnica aos garimpeiros, controlar a produção e o preço do ouro, fazer levantamentos de dados sócio-econômicos, levantar inventários dos equipamentos usados na garimpagem, e ainda confeccionar Mapas Geológicos de Semidetalhe. O projeto foi iniciado em julho de 1978, com o nome de "Projeto Estudo de Garimpos" e está sendo executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, através de sua Superintendência Regional de Porto Velho (parte correspondente a Rondônia), para o DNPM.

A convite do Governo do Território Federal de Rondônia, o Diretor da Área de Pesquisas da CPRM, viajou a Porto Velho em fevereiro de 1980, ocasião em que proferiu uma série de

palestras e contatos tendo como tema principal o Ouro. Um dos autores do presente documento, visitou as áreas de garimpo, coletando informações que possibilitaram além de uma apresentação da situação atual, uma análise dos processos de concentração e beneficiamento do minério aurífero e dos sistemas de lavra utilizados nos trabalhos em terra e nas águas, com o uso de balsas.

## 2. SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

Os garimpos estão situados em toda a região do Rio Madeira, compreendida entre a fronteira da Bolívia (cidade de Abunã) e a cidade de Porto Velho (ver figura), abrangendo uma área aproximada de 50.000 ha (ultrapassando as áreas destinadas através das Portarias Ministeriais anteriormente citadas). O centro geográfico da área, a localidade de Vai Quem Quer, está situado a 163 km de Porto Velho e a 130 km de Guajará-Mirim, à beira (1 km) da rodovia BR-364 e da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré (atualmente abandonada).

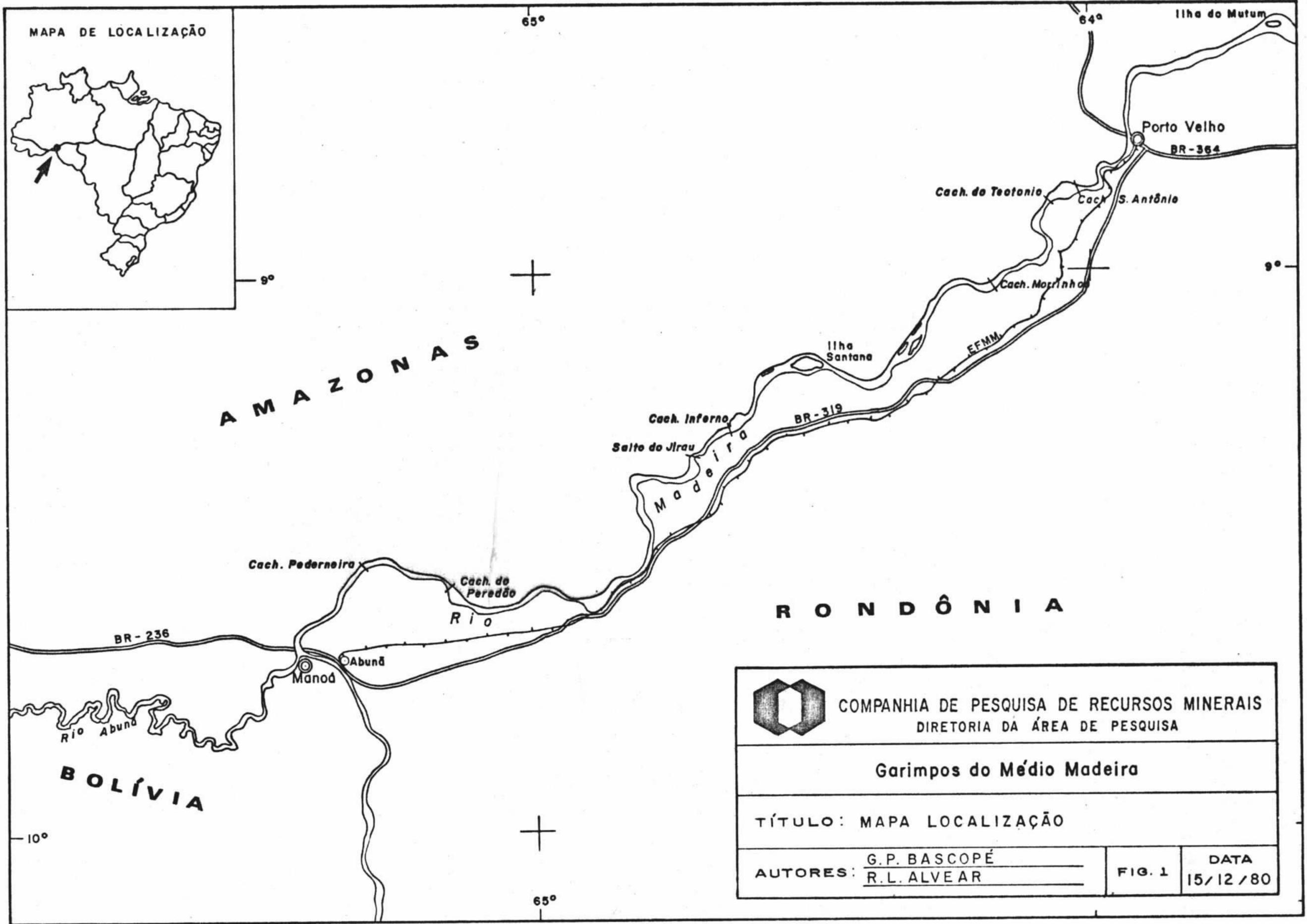
As ilhas e travessões, conhecidos somente por denominações locais, constituem os principais acidentes geográficos observados.

Os principais garimpos da região são os de Tamborete, Cachoeira do Paredão, Prainha, Sovaco da Velha, Mutum, Machado, Morrinhos e Cachoeira do Teotônio.

## 3. A SITUAÇÃO DOS GARIMPOS

Um grande número de garimpos foi estabelecido na região em 1979, podendo ser considerados inexpressivos, uma vez que, desenvolvendo trabalhos em terra e no rio (balsas), sua presença não deixou vestígios.

Atualmente, todavia, observa-se uma expressiva ampliação deste contingente de garimpeiros ao longo dos 280 km de garimpos do Rio Madeira e que, presentemente, conta com 8.000 pessoas e 300 balsas (segundo levantamento realizado por técnicos).



cos do convênio CPRM/DNPM). Este rápido aumento do número de pessoas na região, deu origem a profundas mudanças no "status" sócio-econômico local, devido à necessidade da instalação de um sistema de apoio infraestrutural básico, o que está sendo realizado através de uma ação conjunta da Superintendência de Controle e Assistência Médica - SUCAN, do Comando da Polícia Militar do Território, do Departamento de Polícia Federal e dos técnicos do convênio CPRM/DNPM.

Apesar deste esforço desenvolvido pelos órgãos governamentais ainda são precárias as condições de habitação, saúde, segurança pública e o custo de vida é bastante elevado.

Por ocasião da visita (outubro de 1980) as atividades de garimpagem ainda não haviam atingido seu clímax, porque, não havendo chegado a época de estiagem, observavam-se muitas áreas, nas ilhas, cobertas pelas águas e o rio não havia ainda estabilizado seu nível.

Devido à espessura da lâmina d'água, ao turvamento desta e à sua correnteza não foi possível observar as condições do fundo do rio.

A produção de ouro em 1979 foi muito limitada (cerca de 1.700 kg), o que acreditamos tenha sido ocasionado pelo uso de uma tecnologia ainda incipiente. Atualmente estão sendo testados novos métodos e equipamentos específicos para o tipo de minério encontrado na região, bem como novos métodos de lavra e extração do material submerso. Um fato interessante observado durante a visita ao garimpo da Prainha foi a associação de 6 (seis) donos de balsas que, reunidos em um sistema semelhante ao de uma cooperativa de trabalho, bloquearam parte do rio com sacos de areia conseguindo, através de uma operação conjunta, unir a ilha com a terra formando uma lagoa artificial, para facilitar ao grupo a exploração do fundo do rio. As balsas, utilizando suas bombas, baixaram o nível d'água da lagoa artificial formada até a altura ideal para os trabalhos de lavra e extração do minério. Estão testando ainda uma série de aparelhos rústicos de concentração, por eles construídos.

O aumento efetivo observado no número de frentes

garimpeiras desmente, na prática, a limitação teórica apregoada do tamanho e da economicidade da jazida, e demonstra ter este depósito mineral, condição de uma maior expansão.

A rápida e contínua proliferação e expansão das áreas dos garimpos com a ocupação, inclusive, de áreas não liberadas para a garimpagem, gera focos de tensões sociais face a inexistência de um controle por parte dos órgãos públicos.

As mineralizações auríferas encontram-se especialmente no leito do rio, nas ilhas e em alguns locais das margens do Rio Madeira (Alto Madeira).

Os acessos a estes garimpos são feitos, em sua maioria, unicamente por via fluvial, o que dificulta tanto a atividade de garimpo como também o controle da produção por parte das autoridades. As disputas são frequentes e generalizadas, tornando necessário um grande esforço dos órgãos de segurança e dos técnicos do convênio CPRM/DNPM, para manter a ordem na região.

Com o intuito de facilitar uma descrição sucinta das áreas mineralizadas, estas foram divididas em 3 tipos: (a) ilhas (fotos 3, 4 e 6), (b) fundo do rio (fotos 7 e 8) e (c) barrancos (bordas do rio) (fotos 1, 2 e 6).

### Ilhas

O depósito mineralizado se apresenta como uma crosta laterilizada altamente ferruginosa, apresentando partículas de ouro de granulometria fina (inferior a 80 malhas), contendo argila plástica de cor entre o vermelho e o marrom, seguida de um silte fino que, por sua vez, é seguido de uma areia fina de coloração leve. Qualquer destas formas pode estar presente devido à formação de lentes ou bolsões localizados.

Para um conhecimento mais profundo da origem do ouro e uma apreciação "prévia" das reservas, além de possibilitar um maior controle de garimpeiros e "donos de barrancos", é necessária a confecção de mapas em escalas pequenas e levantamentos de perfis adequados.

FOTOS 3 e 4



Aspectos dos trabalhos de LAVRA e BENEFICIAMENTO em terra, na Ilha do Machado

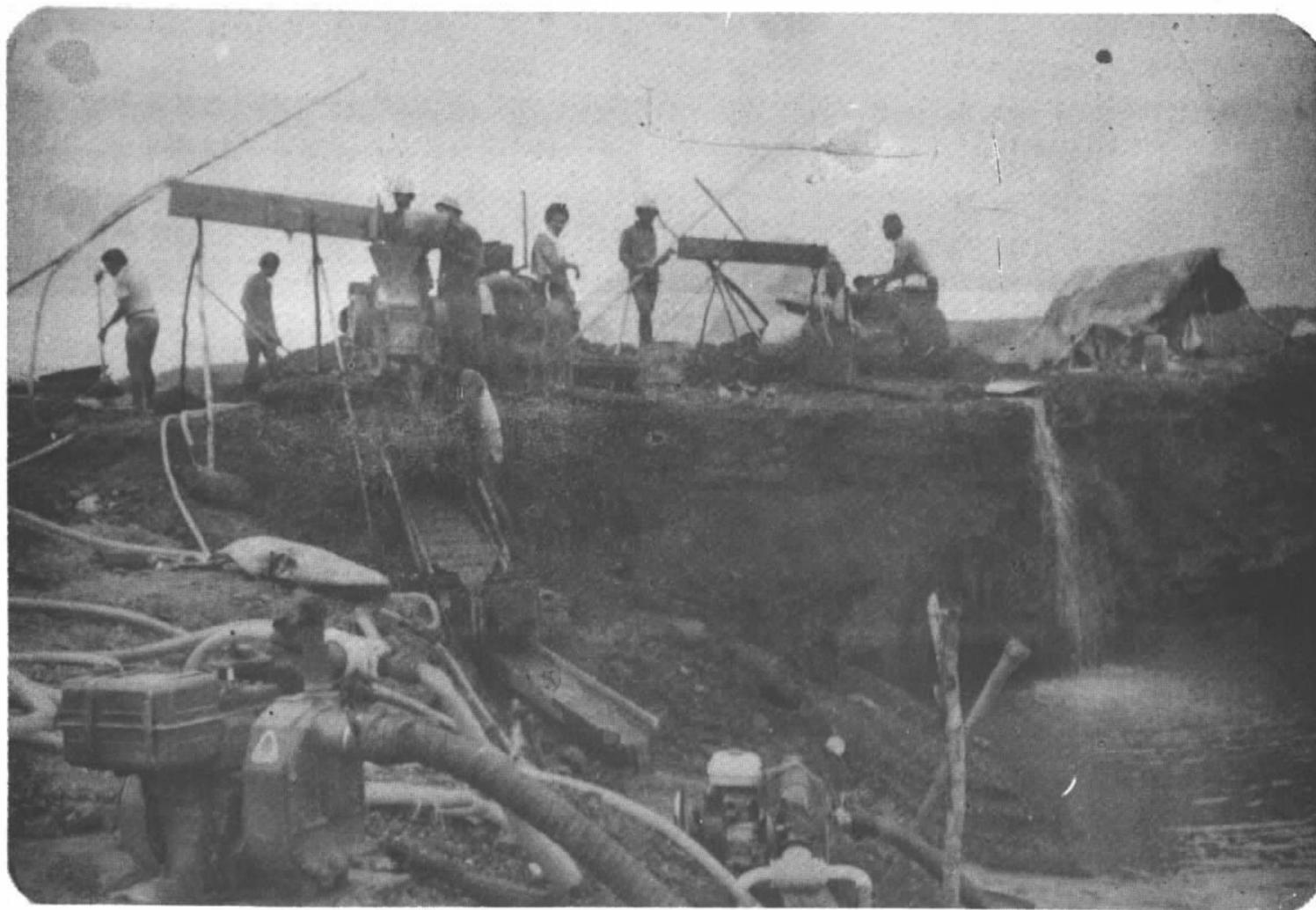


FOTO 5



Lavra em CATA ou BARRANCO

FOTO 6



Trabalhos de beneficiamento de material aurífero utilizando BRITADOR DE MARTELOS e COBRA FUMANDO

O teor de ouro varia entre 8 e 20 g/m<sup>3</sup>, chegando a ser produzido, em casos excepcionais, até 50g de ouro por jornada de 9-10 h de trabalho.

### Fundo do rio

No fundo do rio a camada de argila está, normalmente, ausente. O "bedrock" é formado por um conglomerado arenoso, laterítico, de coloração verde-acinzentada e de espessura desconhecida. O ouro, como no caso anterior, é encontrado em granulometria fina (inferior a 75 micra).

Os trabalhos de lavra, realizados com o auxílio de balsas, são executados com extração do material através de "chupadeiras" manuseadas por mergulhadores. As regiões mais exploradas, normalmente estão situadas após as ilhas, utilizando-se estas como barreiras devido, talvez, à forte correnteza do rio, constituindo-se numa forma econômica e eficaz de proteção das balsas.

A produção de ouro varia entre 50 e 120 g por balsa, em uma jornada de trabalho de 8 horas.

### Barrancos

Apesar de não existir permissão das autoridades federais para trabalhos de garimpagem nos barrancos, estes vêm sendo alvo de incursões por parte dos garimpeiros.

O material mineralizado em ouro mais comumente observado nos garimpos da Prainha, Sovaco da Velha e Morrinhos é constituído de aluviões do vale o rio, encontrando-se capas superficiais de 0,50 m de espessura (chegando em certas áreas a 2,00 m) de argila plástica de coloração vermelho-castanha, seguida de silte fino, cinzento e contendo ouro em granulometria fina (inferior a 75 micra - 80 malhas), com teor variável de 20 a 50 g/m<sup>3</sup>.

#### 4. O OURO EXTRAÍDO

As várias amostras do minério do fundo do rio, coletadas nas balsas, à saída das "chupadeiras", no trecho Tambo<sub>re</sub>te - Morrinho - Cachoeira do Teotônio, são semelhantes nos aspectos físicos e óticos. O material tem a configuração de um conglomerado arenoso, laterítico, com partículas de ouro em granulometria fina, com formato de plaquetas chatas, pequenas pepi<sub>tas</sub> e pintas irregulares (pulverulento).

O tamanho normal das partículas de ouro varia de 0,100 a 0,150 mm e são necessárias de 10.000 a 12.000 partículas (pintas) para totalizar 1,0 g.

As partículas de ouro, devido ao seu tamanho e forma, possuem a faculdade de flutuar na água (tensão superficial), o que dificultará sua recuperação em operações com grandes volumes.

O ouro encontrado nas ilhas e nos barrancos possui granulometria ligeiramente mais grosseira do que o extraído do fundo do rio e coloração mais avermelhada. As dificuldades na recuperação são as mesmas anteriormente mencionadas.

Os minerais de densidade elevada que acompanham o ouro, variam de região para região, tanto no tipo como no teor. Dentre os minerais de ferro, os mais comumente encontrados são a hematita, a magnetita, a ilmenita e a limonita. Estes minerais dificultam a fase de extração metalúrgica do ouro e devem ser, o mais possível, descartados quando da obtenção do concentrado. Desta forma são evitadas reconcentrações por meio de bateia, que acarretam perdas inevitáveis e uma queda significativa no rendimento da extração. Os depósitos de areia aurífera encontrados no Rio Madeira apresentam um teor em minérios pesados muito mais baixo do que aquele normalmente encontrado neste tipo de depósito.

Devido à granulometria do ouro (fino), a concentração e o beneficiamento do minério são realizados nos equipamentos rústicos denominados COBRA FUMANDO (fotos 2 e 6), CAIXA DE LAVAGEM e PARACAÍDAS, que é um tipo de caixa de lavagem em

FOTO 1



TRABALHO EM TERRA - processo rudimentar de redução de tamanho - britagem manual.

FOTO 2



TRABALHO EM TERRA - concentração aurífera utilizando "cobra fumando dupla"

forma de "N" invertido (figs. 2, 3, 4, 5 e 6). Estes equipamentos rudimentares de recuperação de ouro são comuns nas operações de garimpagem. Vários problemas envolvendo ajustes, capacidades, quantidades d'água, etc., demonstram, por sua vez, que estes e equipamentos do modo como são utilizados, não recuperam o ouro de maneira eficiente, apresentando um desempenho inadequado, originando uma perda estimada entre 60% e 80% do ouro. Faz-se necessário, portanto, o estudo, desenvolvimento e aprimoramento de equipamentos, técnicas e sistemas de controle operacionais.

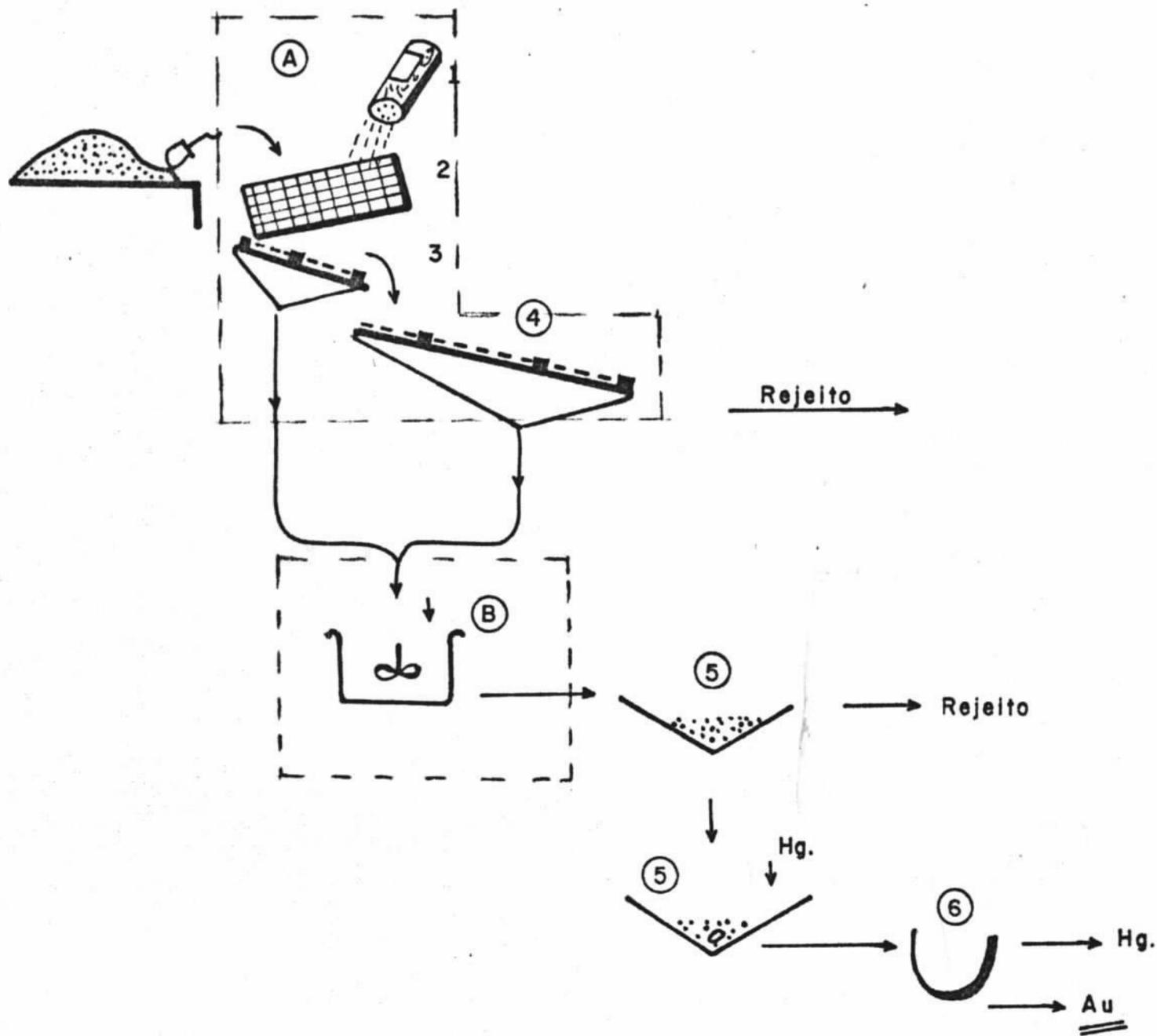
A utilização da Cobra Fumando e da Caixa de Lavagem em todo tipo de material e em várias granulometrias de minério e ainda, a quantidade de água usada na operação, nos faz sentir a necessidade de um estudo sistemático destes equipamentos, com o tipo de minério, a vazão d'água e o fluxo de material a ser tratado.

## 5. A LAVRA E O BENEFICIAMENTO

O rendimento operacional obtido nos trabalhos de lavra e de beneficiamento varia de acordo com a localização do garimpo (na terra, nos barrancos e no fundo do rio), com o tipo de minério e o equipamento utilizado.

A lavra em terra apresenta, de modo geral, características de trabalho manual, com utilização de pás e picaretas. A trituração e moagem do material é feita através de pilões de madeira cuja concepção remonta à época da Grécia Antiga (foto 1). Encontramos, na Ilha do Machado, um britador de martelos e um moinho de barras de 1,5 m de diâmetro, readaptado, que gira sobre um suporte de madeira (atrato madeira-ferro) e onde se utiliza como carga moente, pinos de esteiras de trator em lugar das tradicionais barras o que reduz, drasticamente, a eficiência de moagem.

Na lavra do fundo do rio, encontram-se operando, nas partes situadas após as ilhas, cerca de 300 balsas ou dragas de sucção. Há informes que este tipo de operação foi iniciada em 1977, no Rio das Tropas.



**Legenda**

- "A" "COBRA FUMANDO"
- 1 ÁGUA
- 2 CHAPA FURADA 1/2"
- 3 PLANO INCLINADO
- 4 SLUICE
- "B" CAIXA Nº 2
- 5 BATÉIA
- 6 CUIA (RECUP. do Hg)



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

Garimpos do Médio Madeira

TÍTULO: FLUXOGRAMA - TRABALHO EM TERRA

AUTORES: G.P. BASCOPE  
R.L. ALVEAR

FIG. 2

DATA  
15/12/80

## As Balsas

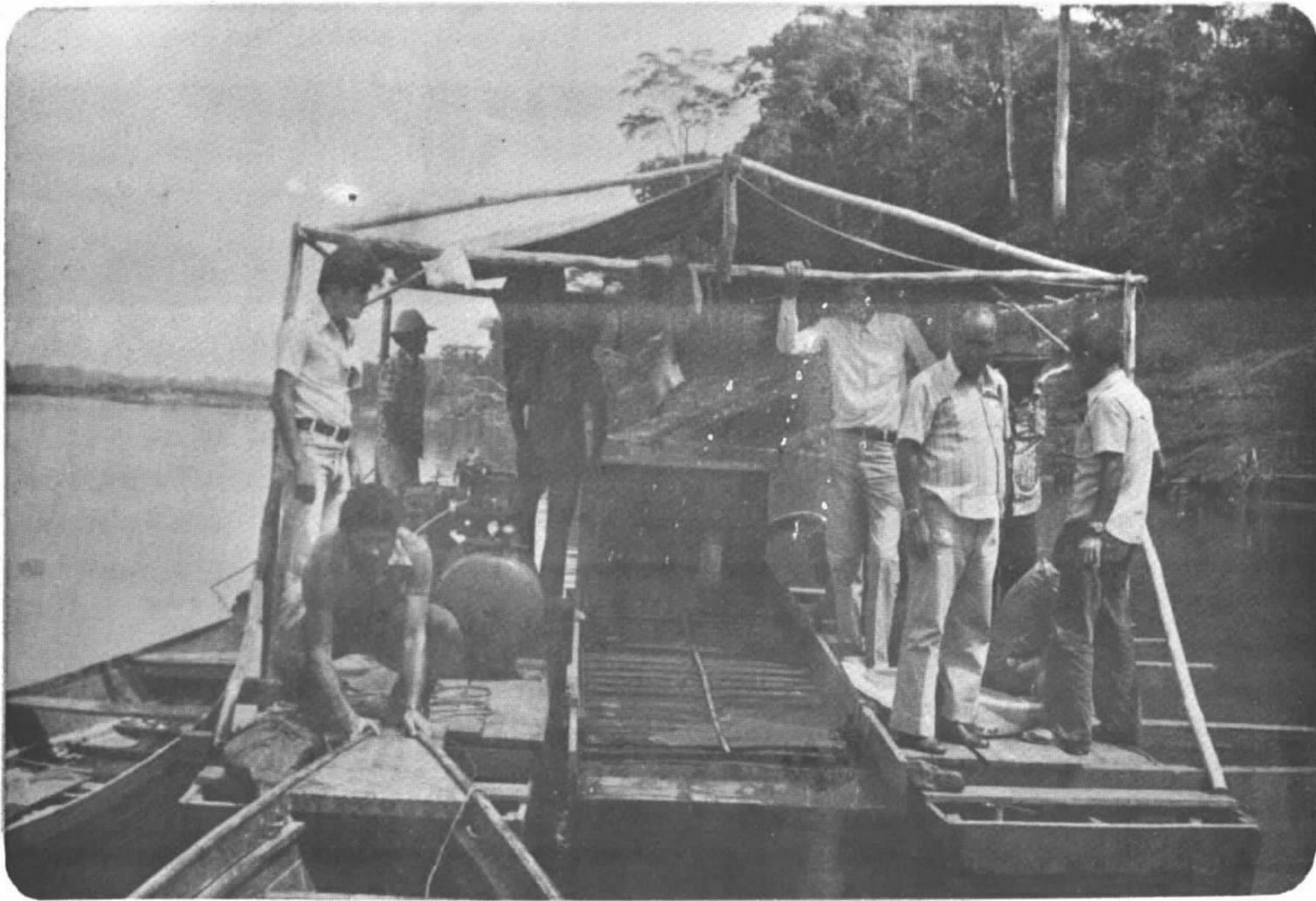
Uma balsa ou draga de sucção (figs. 4, 5 e fotos 7 e 8) consta de 2 (dois) botes de madeira, fabricados no local, com cerca de 6 m de comprimento, onde são acoplados pranchas de madeira e sobre estas são montados motores marítimos à gasolina de 10,5 HP a 27 HP (atualmente já está liberado pelo DNPM o uso de motores até 32 HP para a motobomba). Estes motores bombeiam água através de mangueiras de 3" a 4" de entrada e 4" a 6" de saída acopladas em "Y", provocando uma forte sucção, através da qual retiram o cascalho do fundo do rio (previamente mexido pelo mergulhador) jogando-o em uma chapa perfurada de 1/2" de abertura (caixa nº 1). O material passante nesta peneira (inferior a 1/2") continua sobre um plano inclinado, coberto com sacos de juta, onde são colocadas ripas ("rifles") transversais de 1,5 cm de altura, espaçadas de 50 cm (o plano inclinado possui, em média, de 2 a 3 "rifles"). O material é então descarregado em um recipiente (fig. 6 - caixa nº 2) cuja boca de saída (com 1,00 m) conduz o material a um 2º plano inclinado, que da mesma forma é recoberto por sacos de juta e contém de 4 a 6 "rifles" transversais de 10 cm de altura.

A chapa perfurada (caixa nº 1) recebe o impacto do material lançado pela mangueira da motobomba. Este material, depois de passar pelo plano inclinado, é recolhido na caixa nº 2 (com boca de saída de 1,00 m) que o acumula, controlando a velocidade da alimentação do 2º plano inclinado (foto 7).

Durante a operação de sucção (3 horas) observa-se uma intermitência no transporte do material, o que causa variação na densidade da polpa (relação sólido-líquido: 0%-60% de sólidos e 100% - 40% de líquido). Esta intermitência corresponde a uma oscilação de 10 a 15 minutos de bombeamento de água contra 3 a 4 minutos de bombeamento de polpa. Em caso de trabalho contínuo a caixa nº 2 seria preenchida, normalmente, em 20 - 25 minutos, porém, devido ao inadequado sistema utilizado, o bombeamento prossegue por cerca de 3 horas com transbordo de material (há perda de Ouro).

O equipamento do mergulhador varia segundo as con

FOTO 7

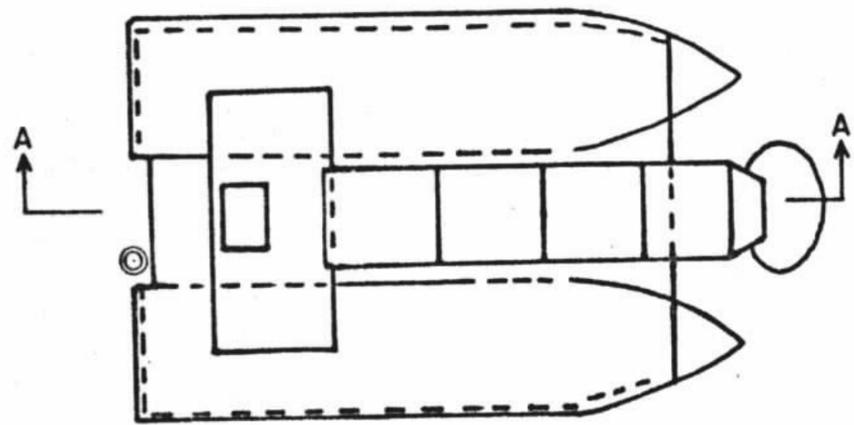


Trabalhos no leito do rio utilizando BALSA, onde se pode observar a caixa nº 2 e o plano inclinado

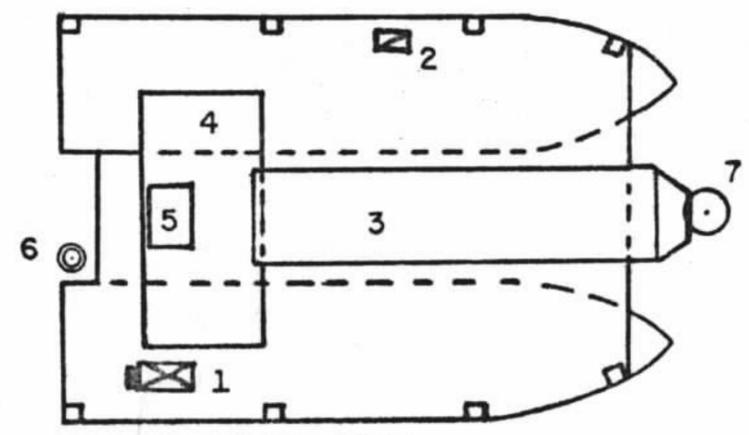
FOTO 8



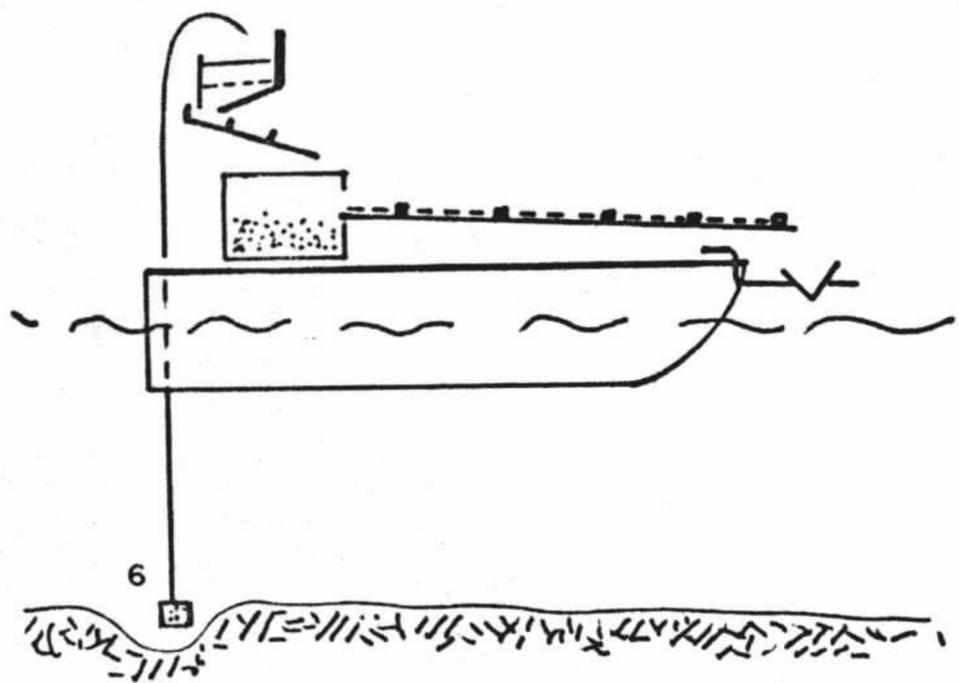
Garimpeiro com roupa de mergulho para o trabalho de retirada de material aurífero do fundo do rio



VISTA SUPERIOR



LAY - OUT



CORTE AA

*Legenda*

- 1 MOTOBOMBA
- 2 COMPRESSOR
- 3 PLANO INCLINADO
- 4 CAIXA Nº2 DE 1,10 X 1,60 X 0,40
- 5 CAIXA Nº1 COM CHAPA FURADA
- 6 CHUPADEIRA
- 7 BATÉIA



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

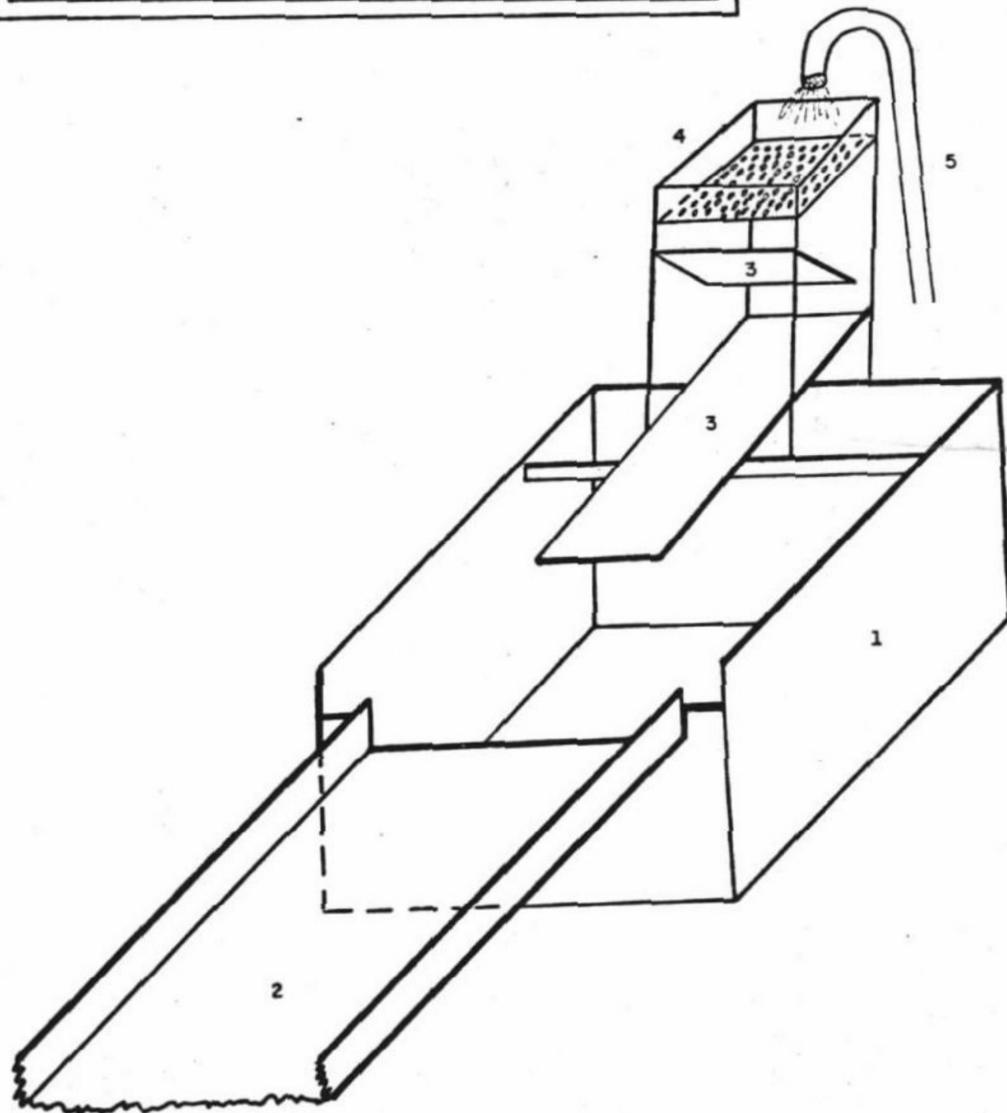
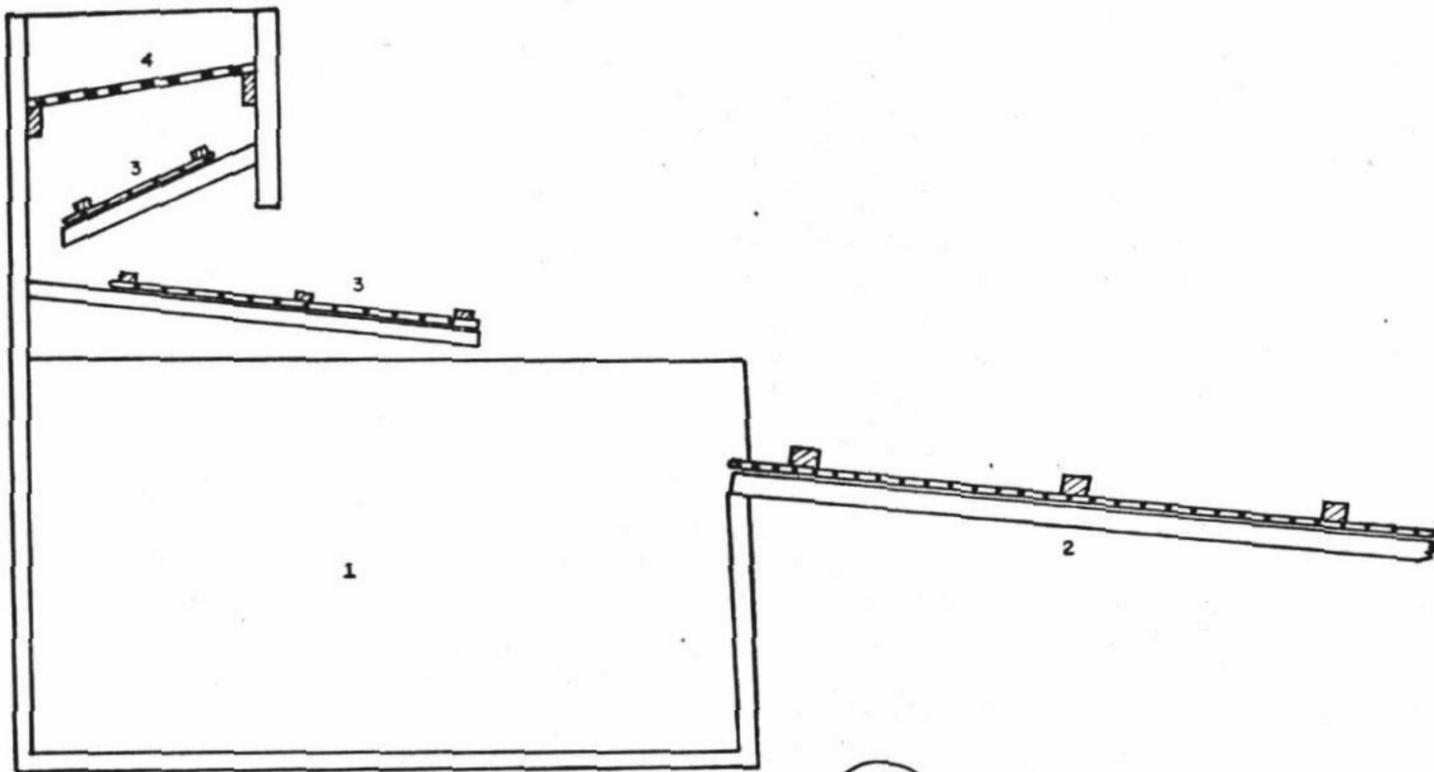
Garimpos do Médio Madeira

TÍTULO: Balsa do Rio Madeira (CROQUIS)

AUTORES: G.P. BASCOPE  
R.L. ALVEAR

FIG. 4

DATA  
15/12/80



*Legenda*

- 1 CAIXA Nº2 ( 1 COMPARTIMENTO DE 1,60 X 0,80 X 0,50m )
- 2 PLANO INCLINADO
- 3 PARACAIBA OU SLUICE
- 4 CHAPA FURADA
- 5 CHUPADEIRA (BOMBA)



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

Garimpos do Médio Madeira

TÍTULO: CONCENTRAÇÃO SISTEMA CAIXA (BALSA)

AUTORES: GP BASCOPE  
RL ALVEAR

FIG. 6

DATA  
15/12/80

dições econômicas do dono da balsa, observando-se tanto a utilização de verdadeiras "peças de museu", tais como, equipamentos de escafandro com bomba de mão, como também dos mais modernos "aqualungs" (foto 8) ligados a um compressor pequeno de ar.

Em cada draga trabalham de 3 a 4 pessoas e todos mergulham se revezando a cada 3 horas. Eles realizam todas as operações necessárias até a obtenção do ouro metálico, variando a jornada diária de 12 a 16 horas de trabalho.

A alimentação é fornecida pelo dono da balsa e, normalmente, o cozinheiro não participa do serviço de dragagem.

As dragas são colocadas, no início da operação paralelas ao leito do rio, porém esta posição não é mantida e as dragas terminam por formar um círculo, o que provoca brigas e perigo para os mergulhadores.

Todas as dragas são cobertas com toldos de nylon e, no seu deslocamento são rebocadas por dois botes de alumínio com motores de 27 a 40 HP. O acesso às balsas é feito através do rio. Normalmente, o conjunto de aparelhos que equipam uma balsa é montado no próprio local de trabalho, sendo constituído de material bastante rústico.

A operação, como já foi comentado, é realizada em 3 (três) etapas distintas:

- a) preenchimento da caixa nº 2 (onde muito ouro é perdido);
- b) lavagem dos sacos de juta e retirada do concentrado da cobra fumando; e
- c) amalgamação do ouro.

Quando a caixa nº 2 é preenchida, a água nela acumulada é drenada e o material restante é misturado com aquele proveniente dos sacos de juta (finos) e com sabão em pó (fig. 3), sendo então a mistura, processada em uma "cobra fumando", montada acima do plano inclinado, onde se observa grande perda de ouro. Esta perda poderia ser atribuída a:

- a granulometria e tensão superficial do ouro (muito fino);
- condições precárias do equipamento;

- quantidade e velocidade da água.

O pessoal que trabalha nas balsas está consciente da existência de uma perda real de 40% do ouro (declarado por eles) e para isto modificaram a "caixa concentradora da balsa" substituindo-a pelo "Paracaídas" (figs. 3 e 5).

O "Paracaídas" é uma máquina que se assemelha à anterior, consistindo a variação principal na diminuição da velocidade do fluxo e no aumento da área de contato com os planos inclinados. A recuperação aumenta em cerca de 10%. Os problemas anteriormente mencionados continuam a existir, já que os possuidores de "Paracaídas" aumentam o diâmetro das mangueiras da entrada e saída de 3" x 4" para 4" x 6" e até 6" x 8" e naturalmente a velocidade e o caudal voltarão a aumentar.

As principais áreas de ação das balsas (dragas de sucção), são:

MORRINHOS: 100 balsas (concentradas em grupos, sendo os maiores de 28 e 40 balsas).

ILHA DO MACHADO: 45 balsas

SOVACO DA VELHA: 35 balsas

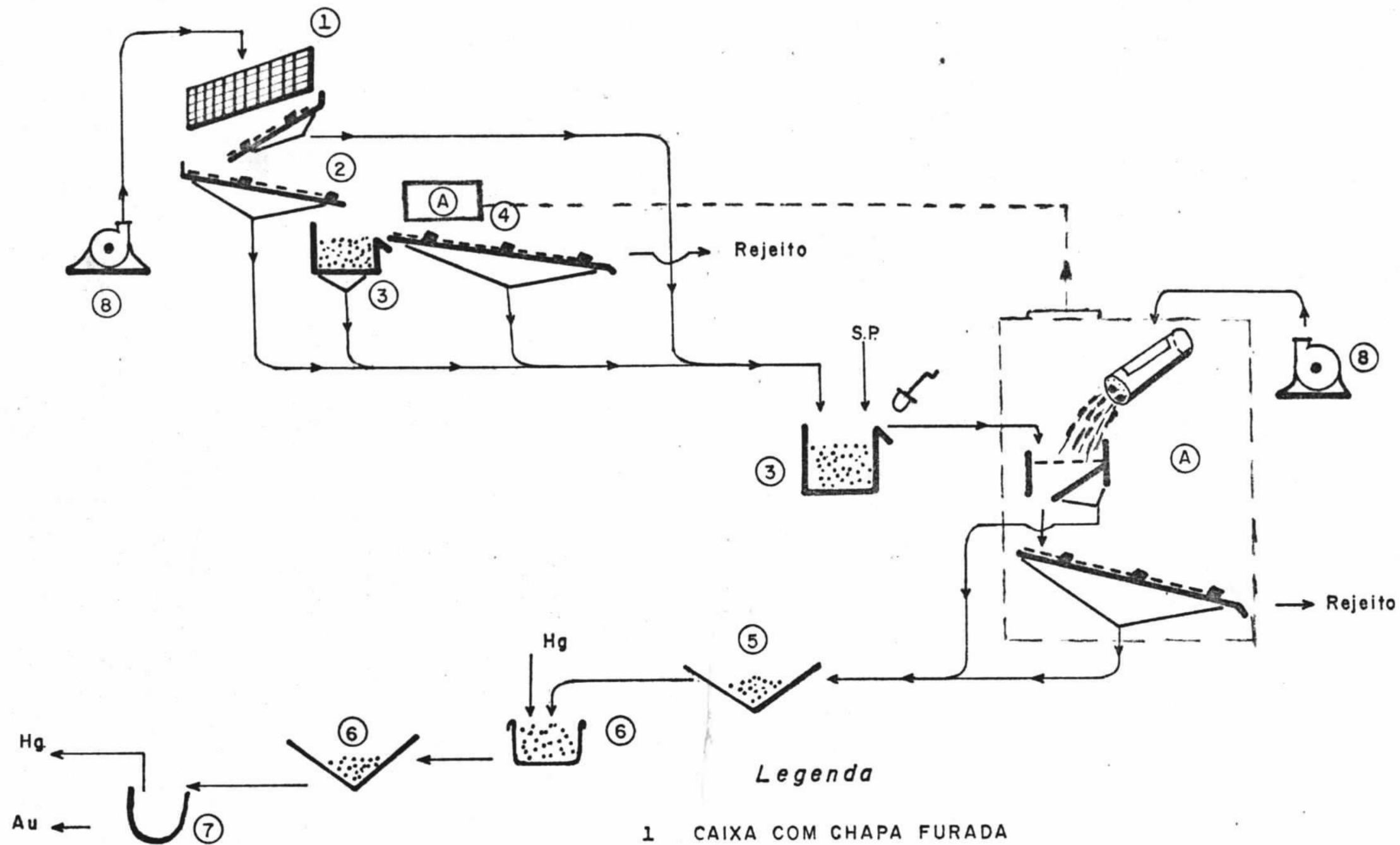
TAMBORETE: 100 balsas

Espalhados: 20 balsas

TOTAL: 300 balsas em operação.

O preço de uma balsa equipada depende do valor e tipo dos motores, da sofisticação do equipamento do mergulhador etc, e pode variar (preços de outubro de 1980) desde Cr\$ ... Cr\$ 280.000,00 (as mais simples), até Cr\$ 600.000,00 (as mais sofisticadas), distribuídos da seguinte forma:

Preço médio de uma boa balsa.....	Cr\$ 60.000,00
Motores (Motobomba e motores do barco) de 10,5 HP .....	Cr\$ 200.000,00
Equipamento da balsa (Compressores, etc.)..	Cr\$ 250.000,00
Alimentação inicial (para 6 homens durante 3 meses) .....	Cr\$ 40.000,00
Roupa de Mergulho .....	<u>Cr\$ 50.000,00</u>
TOTAL	Cr\$ 600.000,00



Legenda

- 1 CAIXA COM CHAPA FURADA
- 2 SLUICE E/OU PARACAIDA
- 3 CAIXA Nº2 (S.P.= SABÃO EM PÓ)
- 4 PLANO INCLINADO
- "A" COBRA FUMANDO (MONTADA SOBRE 4)
- 5 BATÉIA
- 6 DEPÓSITO
- 7 CUIA (RECUP. do Hg.)
- 8 MOTOBOMBA



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

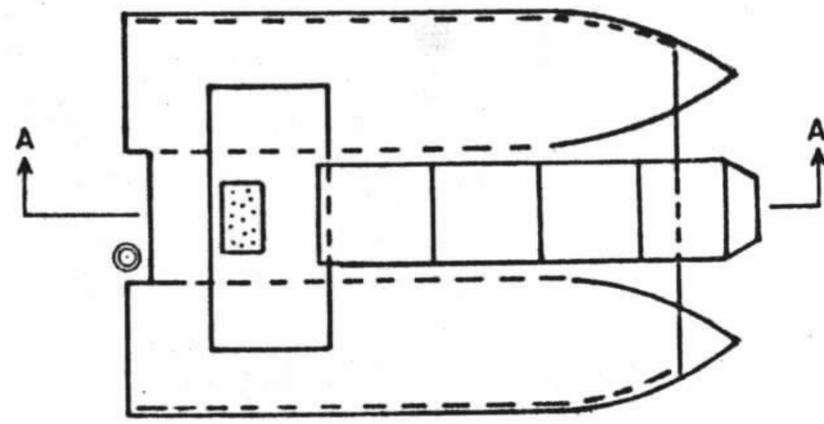
Garimpos do Médio Madeira

TÍTULO: FLUXOGRAMA TRABALHO EM BALSA

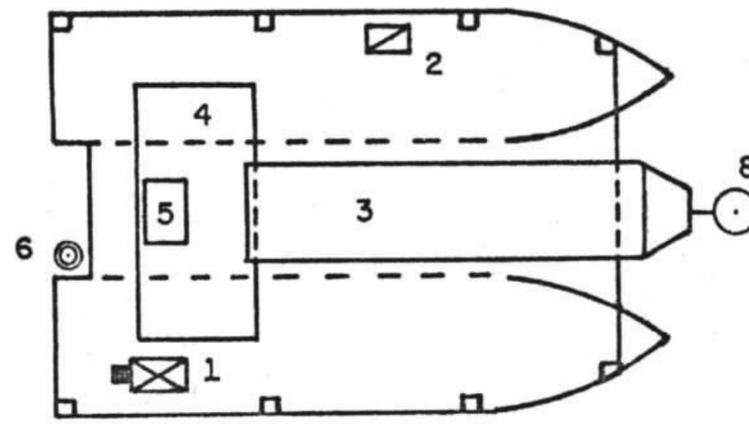
AUTORES: G.P. BASCOPE  
R.L. ALVEAR

FIG. 3

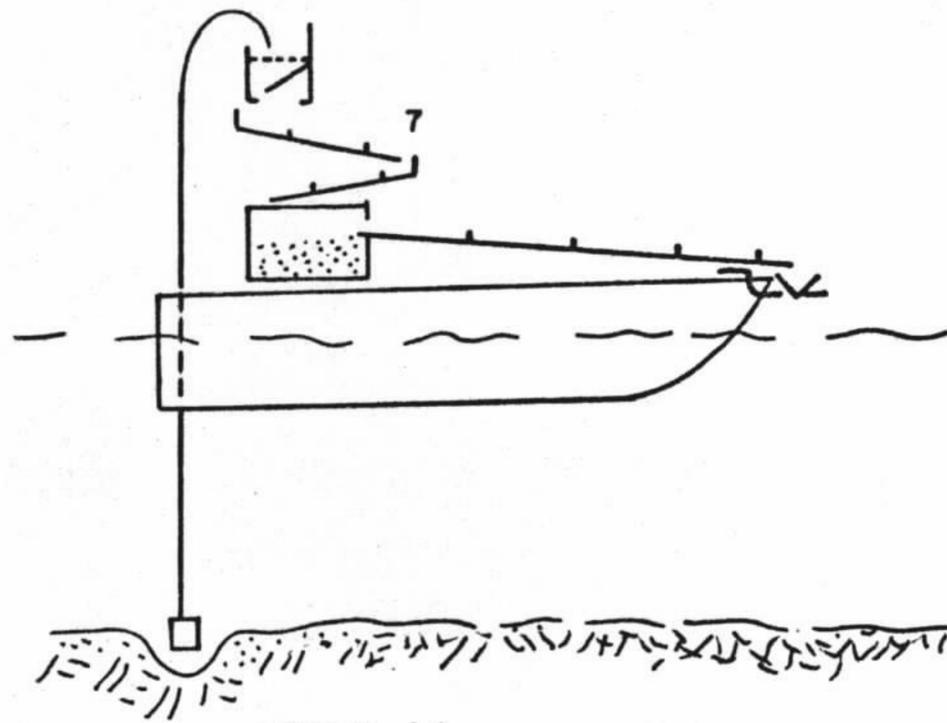
DATA  
15/12/80



VISTA SUPERIOR



LAY - OUT



CORTE AA

*Legenda*

- 1 MOTOBOMBA
- 2 COMPRESSOR
- 3 PLANO INCLINADO
- 4 CAIXA Nº2 DE 1.10 X 1.60 X 0,40m
- 5 CAIXA Nº1 COM CHAPA FURADA
- 6 CHUPADEIRA
- 7 PARACAIDA
- 8 BATÉIA



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

Garimpos do Medio Madeira

TÍTULO: Balsa do Rio Madeira (CROQUIS)

AUTORES: G.P. BASCOPE  
R.L. ALVEAR

FIG. 5

DATA  
15/12/80

O pessoal necessário para 12 a 16 horas de trabalho diário é de 3 a 4 homens, sendo todos eles mergulhadores e concentradores (trabalham como "meias praças").

As voadoras ou botes são operadas, geralmente, por uma pessoa, sendo que cada balsa necessita de duas voadoras para seu deslocamento.

A construção de uma balsa (confeccionada no local) leva de 8 a 10 dias.

## 6. OS CONTRATOS DE TRABALHO ENTRE GARIMPEIROS

Os sistemas de contratos são realizados de modo simples, bastando tão somente o compromisso da palavra.

Nestes contratos, normalmente, cabe ao "dono do barranco" ou ao "dono da balsa" prover condições de infraestrutura para o exercício da atividade (Alimentação, equipamentos de trabalho, auxílio doença, etc.), sendo de responsabilidade dos "meias praças" e "mergulhadores" todas as tarefas necessárias à produção de ouro.

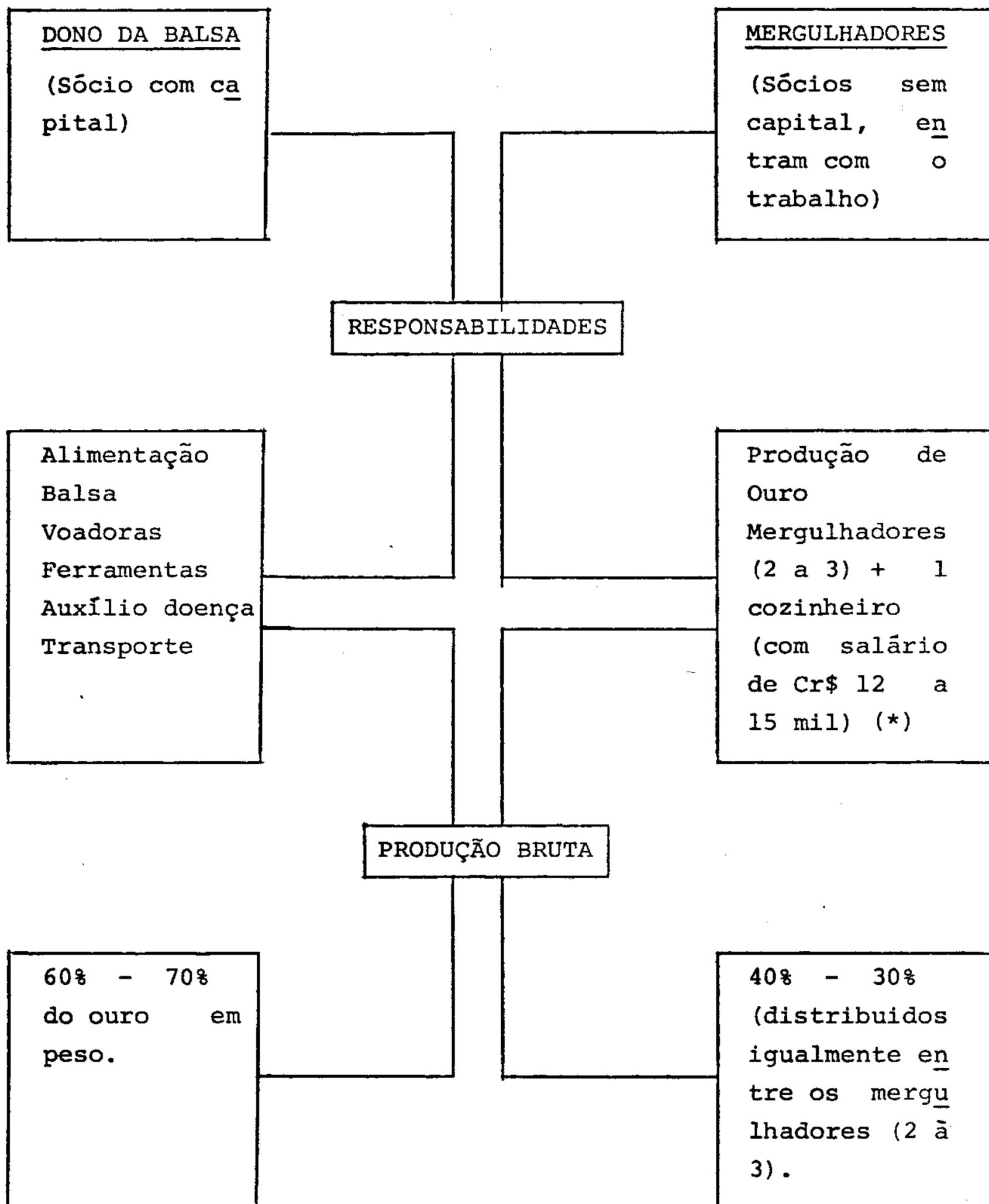
O montante de ouro obtido é dividido entre os "donos de barranco e de balsa" e os meias praças e mergulhadores cabendo aos primeiros um percentual que varia de 50% a 70%.

A seguir são esquematizados 2 tipos de contrato com seus objetivos e responsabilidades.

CONTRATO ENTRE GARIMPEIROS

DO ALTO MADEIRA

PARA TRABALHO NAS BALSAS

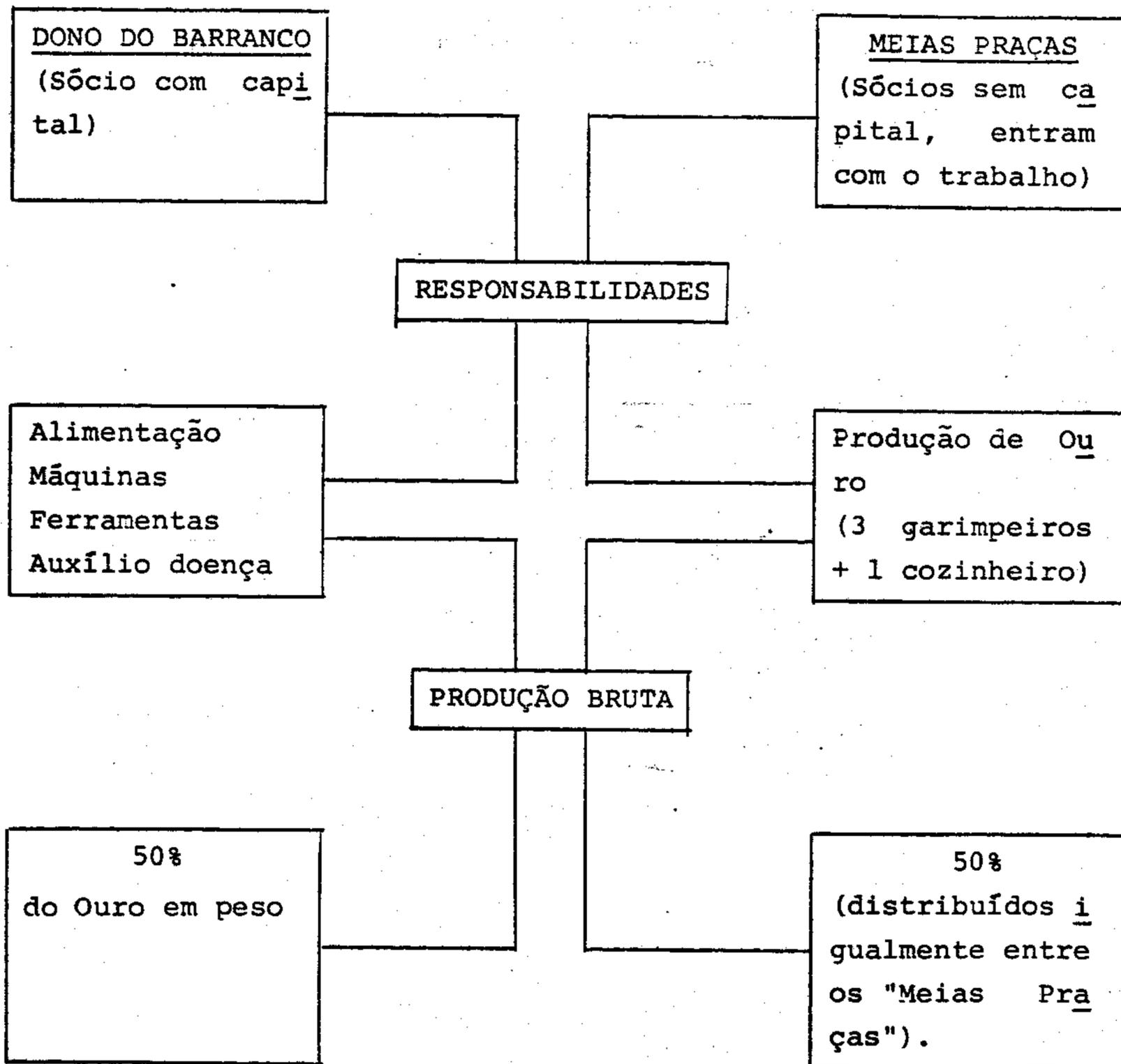


(\*) - dados de outubro/80

CONTRATO ENTRE GARIMPEIROS

DO RIO MADEIRA

PARA TRABALHO EM TERRA



## 7. COMENTÁRIOS E SUGESTÕES

Segundo o Código de Mineração, em seu artigo 107, considera-se garimpagem o trabalho individual de quem utiliza instrumento rudimentar, aparelhos manuais ou máquinas simples e portáteis, na extração de pedras preciosas, semi-preciosas e minerais metálicos ou não metálicos, valiosos, em depósitos de eluvião ou aluvião, nos álveos de cursos d'água ou nas margens reservadas, bem como nos depósitos secundários ou chapadas (grupiaras), vertentes e altos de morros, depósitos esses genericamente denominados garimpos.

A conceituação de garimpeiro dada no Códio de Mineração necessita, no nosso entender, ser revista, uma vez que nos garimpos, praticamente não existe mais trabalho individual, devido às contingências enfrentadas pelo garimpeiro, como no caso dos garimpos do Alto Madeira, que os obriga à formação de equipes de trabalho, criando sistemas de mútua cooperação.

Atualmente, a exploração do ouro na região do Rio Madeira além de exigir grandes sacrifícios, só pode ser executada quando as águas do rio baixam suficientemente, uma vez que não existe autorização para garimpar na beira do rio ou em terra firme. Deste modo, a atividade de garimpagem fica totalmente dependente das condições climáticas e a produção de ouro é, certamente, muito inferior àquela que seria obtida se outras áreas, em terra firme, fossem abertas ao longo do Rio Madeira, especialmente na altura das seguintes ilhas e cachoeiras:

Cachoeira do Paredão

Três Irmãos

Rio São Lourenço

Salto do Girau (ao Norte e ao Sul)

Cachoeira do Inferno.

Estas áreas estariam situadas nas "pequenas aberturas" existentes entre os Alvaras de particulares e a Área já destinada à garimpagem. Com a liberação destas "pequenas aberturas" aos garimpeiros, iriam sendo criados novos núcleos de produção aurífera, que possibilitariam a prática da garimpagem du

rante os doze meses do ano, fazendo a alternância ilhas, fundo do rio e margens durante a estiagem e as novas áreas no restante do ano.

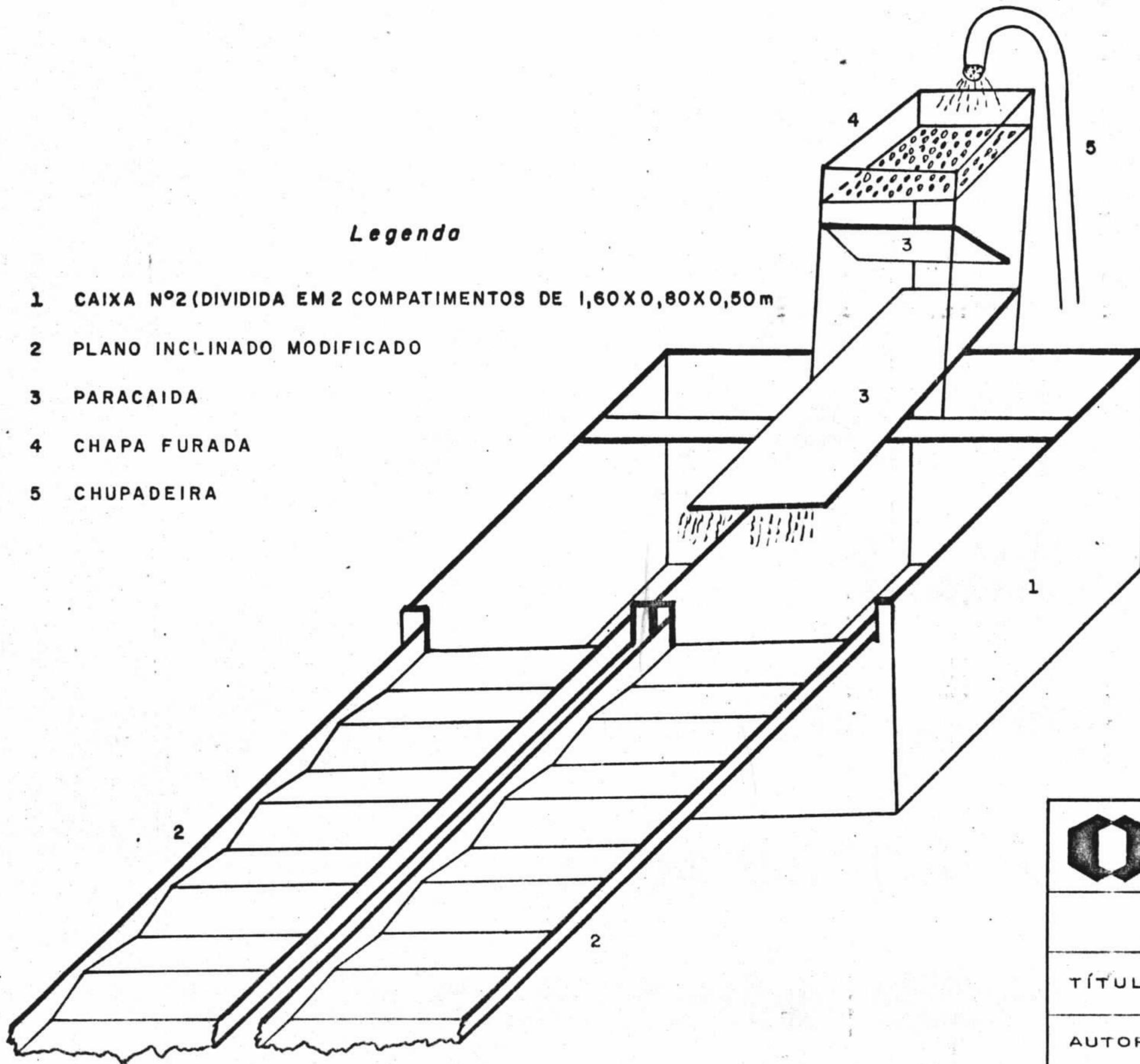
Uma vez que os garimpeiros já estão se reunindo em grupos de produção aurífera, entendemos que deveria ser iniciado "in loco" um processo de conscientização dos mesmos, onde seriam evidenciadas as vantagens do trabalho planejado, organizado e controlado, com vistas à possível implantação futura de cooperativas mineiras na região.

Observamos ainda que as bombas de alta potência ora liberadas pelo DNPM, com a provável intenção de aumentar a produção, não estão surtindo os efeitos desejados. As referidas bombas despejam um excesso de água, o que dificulta a separação hidrogravimétrica das partículas leves e pesadas, diminuindo, conseqüentemente, a eficiência da concentração.

Visando a um aumento de rendimento operacional, apresentamos a seguir pequenas modificações (figs. 7, 8, 9 e 10), que poderiam ser introduzidas nos equipamentos já existentes, com relativa facilidade e baixo custo para o garimpeiro. A modificação sugerida para o sistema de "rifles" (fig. 8) foi fundamentada nas relações hidrodinâmicas de Newton, Rittinger, Stokes, Allen e outros, aplicados ao mecanismo de separação em canal. Neste mecanismo são consideradas não só as forças de gravidade e de resistência do fluido encontradas no fenômeno de queda livre de um corpo em meio fluido (onde se define uma velocidade máxima ou terminal para cada corpo como função de suas características e propriedades físicas e das forças em jogo), como também aquelas que provocam o arrastamento horizontal do corpo quando a queda se verifica em um fluido dotado de movimento horizontal. Neste caso, em lugar da trajetória vertical produzida na queda livre, serão observadas trajetórias parabólicas e que serão diferentes para corpos com características físicas diferentes, conforme ilustrado nas figuras a seguir.

*Legenda*

- 1 CAIXA Nº2 (DIVIDIDA EM 2 COMPATIMENTOS DE 1,60X0,80X0,50m)
- 2 PLANO INCLINADO MODIFICADO
- 3 PARACAIDA
- 4 CHAPA FURADA
- 5 CHUPADEIRA



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

Garimpos do Médio Madeira

TÍTULO: CONCENTRAÇÃO SISTEMA CAIXA MODIFICADO  
(BALSA)

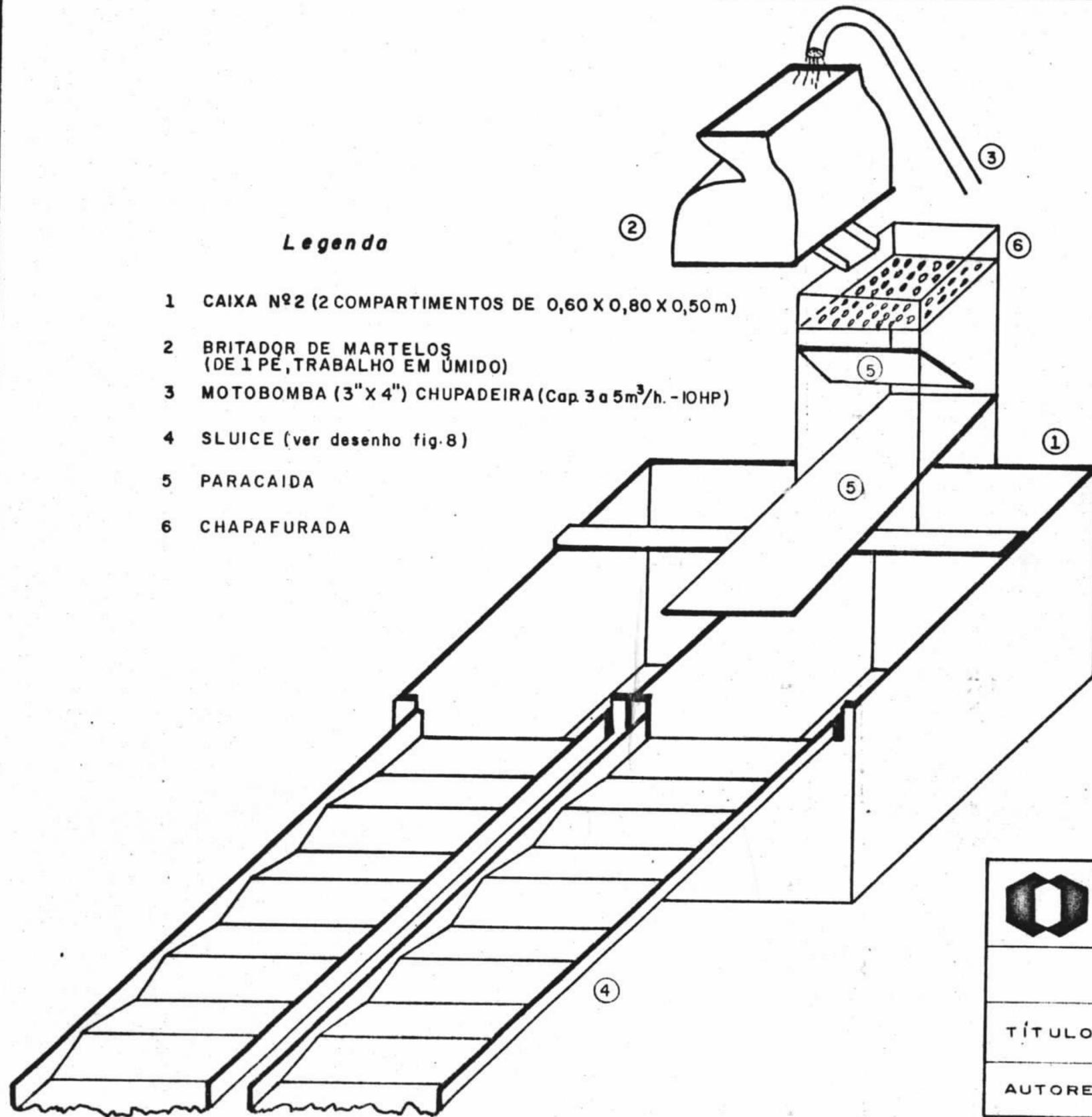
AUTORES: G.P. BASCOPE  
R.L. ALVEAR

FIG. 7

DATA  
15/12/80

**Legenda**

- 1 CAIXA Nº2 (2 COMPARTIMENTOS DE 0,60 X 0,80 X 0,50 m)
- 2 BRITADOR DE MARTELOS (DE 1 PE, TRABALHO EM ÚMIDO)
- 3 MOTOBOMBA (3" X 4") CHUPADEIRA (Cap 3 a 5 m<sup>3</sup>/h. - 10HP)
- 4 SLUICE (ver desenho fig.8)
- 5 PARACAIDA
- 6 CHAPAFURADA



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

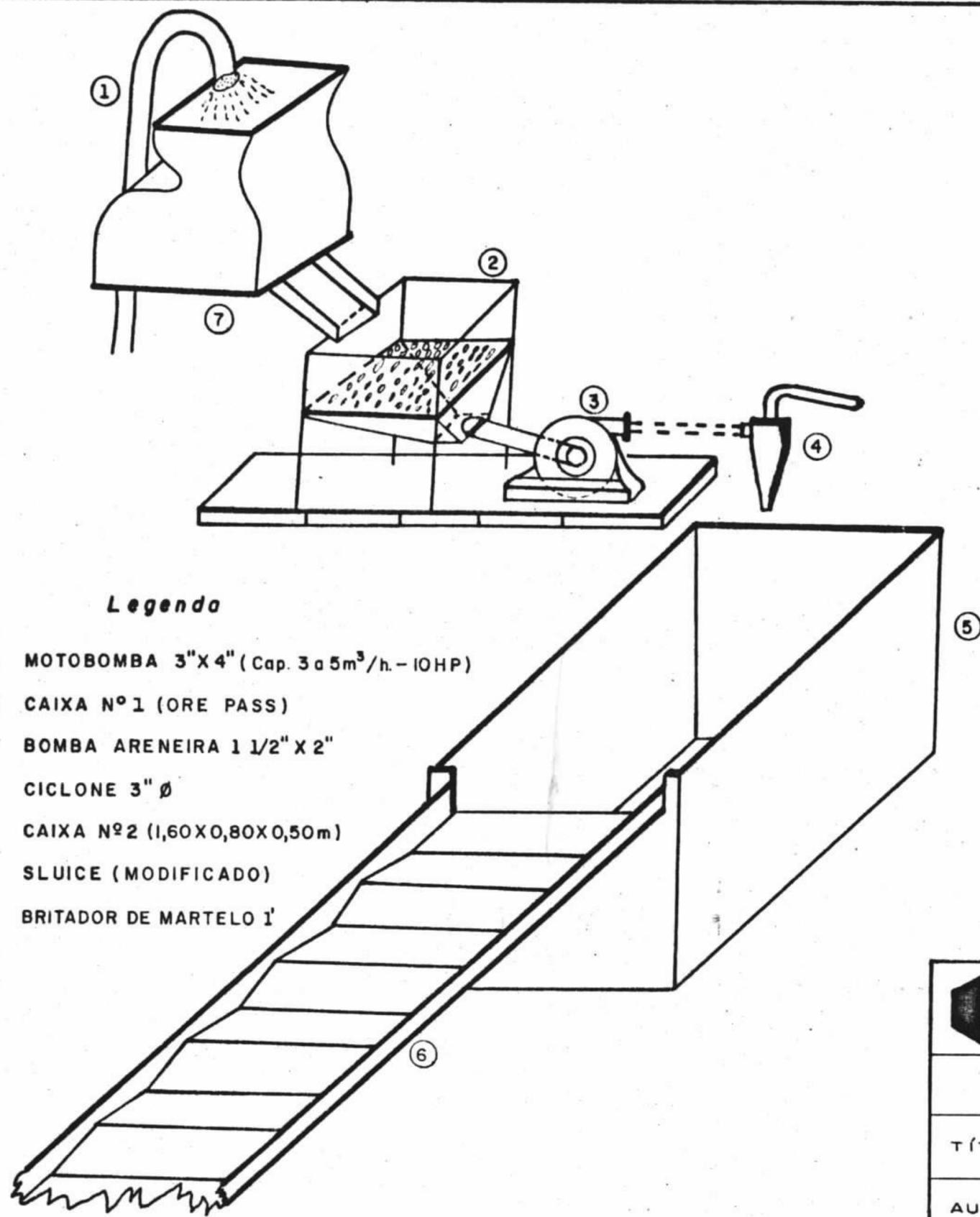
Garimpos do Médio Madeira

TÍTULO: CONCENTRAÇÃO SISTEMA CAIXA MODIFICADO  
E AMPLIADO (BALSA)

AUTORES: G.P. BASCOPE  
R.L. ALVEAR

FIG. 9

DATA  
15/12/80



**Legenda**

- 1 MOTOBOMBA 3"X4" (Cap. 3 a 5m<sup>3</sup>/h. - 10HP)
- 2 CAIXA Nº 1 (ORE PASS)
- 3 BOMBA ARENEIRA 1 1/2" X 2"
- 4 CICLONE 3" Ø
- 5 CAIXA Nº 2 (1,60X0,80X0,50m)
- 6 SLUICE (MODIFICADO)
- 7 BRITADOR DE MARTELO 1'



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

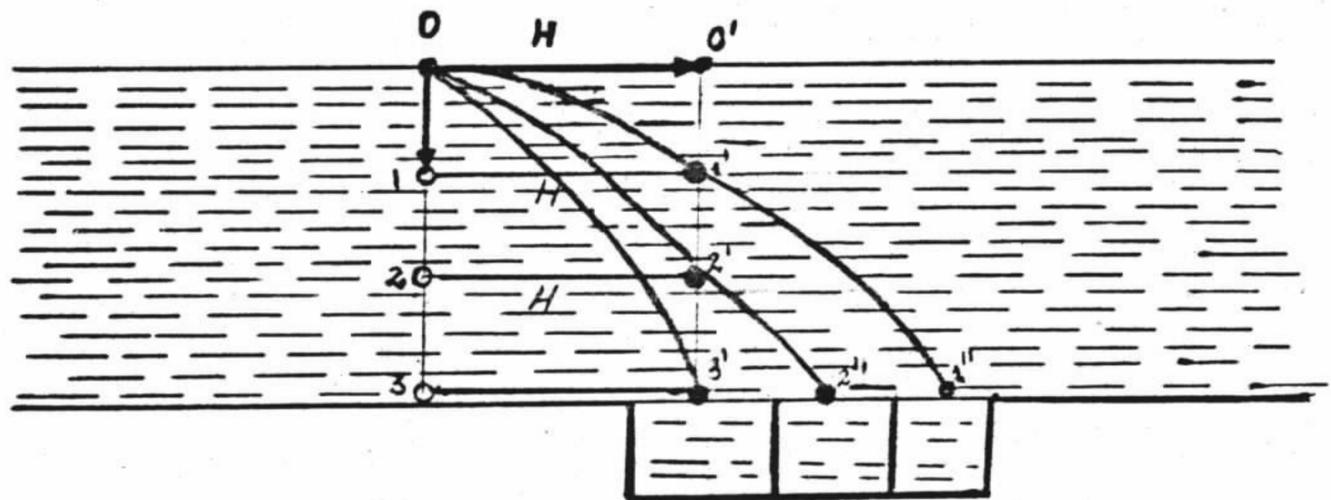
Garimpos do Médio Madeira

TÍTULO: CONCENTRAÇÃO AURÍFERA DO RIO MADEIRA  
PARA EMPRESA DE MÉDIO PORTE

AUTORES: G.P. BASCOPE  
R.L. ALVEAR

FIG.10

DATA  
15/12/80



Separação em Canal



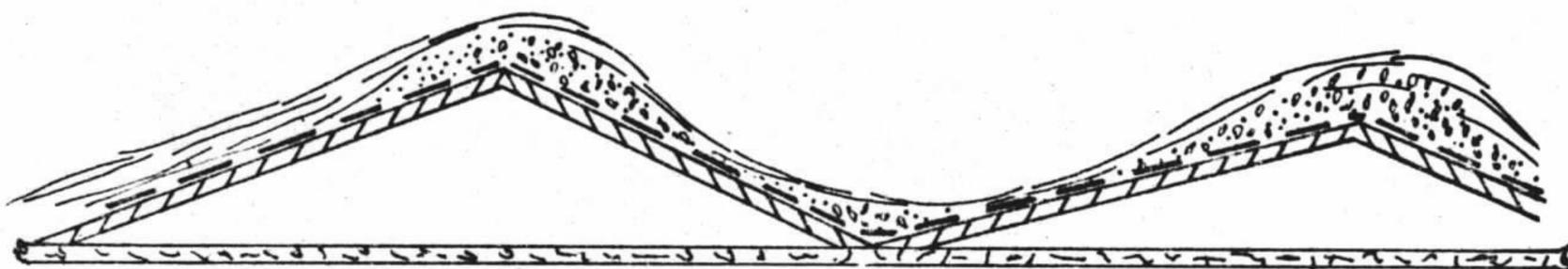
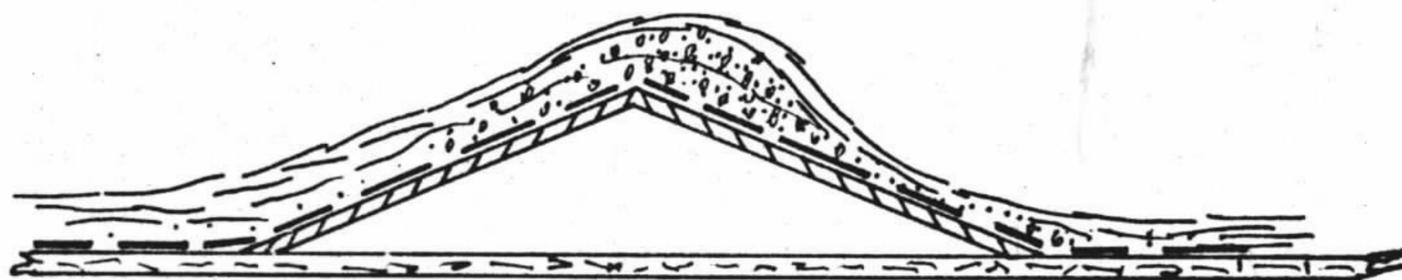
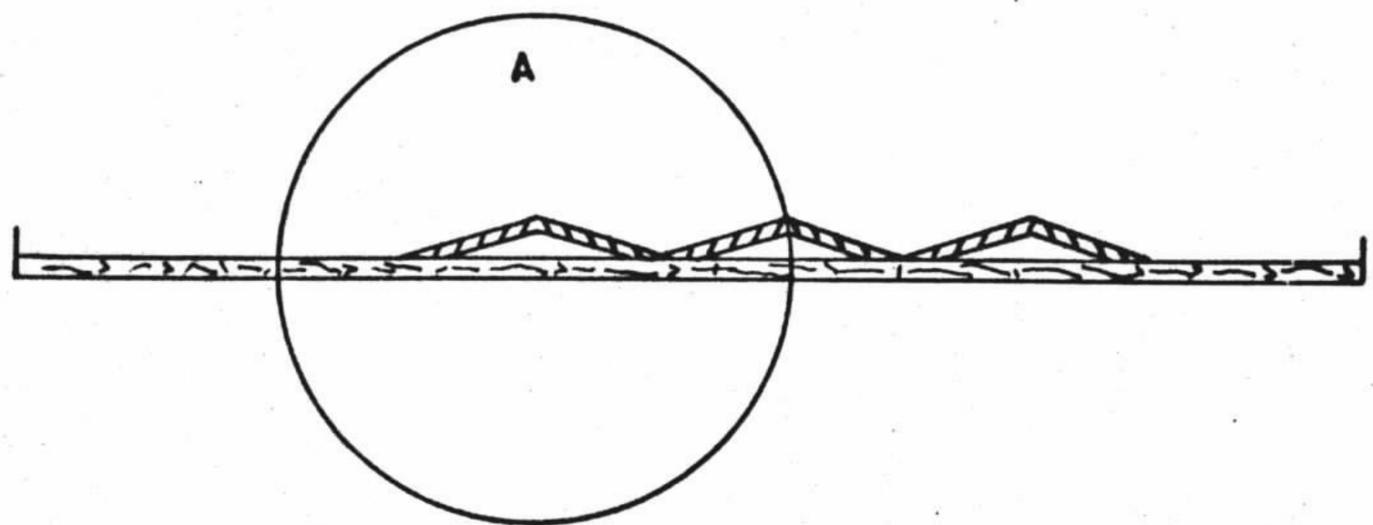
Stokes

Turbulência  
de Allen

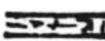
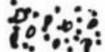
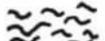
Turbulência  
de Newton

Para um melhor aproveitamento do material aurífero foi concebida a instalação de um moinho de martelos (fig. 9) na saída das sondas de sucção recebendo o material retirado do fundo do rio. Este equipamento tem por finalidade liberar maior número de partículas de Ouro dos conglomerados arenosos. A ampliação e divisão da caixa de retenção do material (fig. 9) deverá aumentar sua capacidade além de permitir a duplicação do sistema de concentração em canal, aumentando conseqüentemente, a produção aurífera.

Para o caso de grupos com maior poder aquisitivo, é sugerida além da instalação do moinho de martelos anteriormente mencionado, a de um sistema de "bomba e ciclone" (fig. 10) que possibilitará um aumento considerável na recuperação do Ouro.



**Legenda**

-  MADEIRA
-  SARAPILHA (Saco de Juto)
-  PISO DO PLANO INCLINADO
-  POLPA
-  FLUXO ÁGUA
- "A" AMPLIAÇÃO DO ASSOALHO "SLUICE"



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

Garimpos do Médio Madeira

TÍTULO: MODIFICAÇÃO DO PLANO INCLINADO TIPO SLUICE  
(COM BASE NA LEI DE STOKES)

AUTORES: G.P. BASCOPE  
R.L. ALVEAR

FIG. 8

DATA  
15/12/80

Gostaríamos de enfatizar que a recuperação do ouro pelas dragas de sucção não é diretamente proporcional à potência das bombas. Entendemos que é possível obter um maior rendimento na produção de ouro com utilização de bombas de menor potência, adequadas às condições de trabalho de cada balsa.

Acreditamos que a atuação principal dos técnicos do convênio CPRM/DNPM deveria ser direcionada prioritariamente para os campos de controle de produção, qualidade, do posicionamento das balsas e das frentes de lavra em terra.

DOCUMENTOS PUBLICADOS PELA DIRETORIA DA ÁREA DE PES-  
QUISAS - CPRM.

SÉRIE DO OURO

- 1 . O POTENCIAL GEOLÓGICO AURÍFERO DO BRASIL - AVALIAÇÃO E DESCRIÇÃO.
- 2 . (EM ELABORAÇÃO)
- 3 . MINAS E JAZIDAS ANTIGAS DE OURO NO BRASIL - PARÂMETROS GEOLÓGICOS E MINEIROS.
- 4 . PROGRAMA NACIONAL DE INCREMENTO À PRODUÇÃO BRASILEIRA DE OURO PROPOSIÇÕES DA CPRM.
- 5 . SITUAÇÃO DO OURO NO BRASIL - CONSIDERAÇÕES GERAIS - DOCUMENTO BÁSICO PRELIMINAR.
- 6 . PROGRAMA NACIONAL A CURTO PRAZO DE AVALIAÇÃO DE JAZIDAS AURÍFERAS.
- 7 . PROGRAMA NACIONAL A CURTO PRAZO DE AVALIAÇÃO DE JAZIDAS AURÍFERAS (Comentários e Sugestões das Superintendências Regionais da CPRM) .
- 8 . GARIMPOS DO MÉDIO MADEIRA (RONDÔNIA).