

PROJETO URBANÍSTICO E PAISAGÍSTICO DE
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

AUTOR DO PROJETO: ARQUITETA

NEIDE LEITE DE BARROS CARVALHO

CREA NO 39496 - D / RJ VISTO-MT 2109

DATA : JULHO DE 1998

PROJETO URBANISTICO E PAISAGISTICO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

MUNICÍPIO DE POCONÉ - MT

MEMORIAL DESCRITIVO

INTRODUÇÃO

O Município de Poconé, no Estado de Mato Grosso sofreu nas últimas décadas, um acentuado processo de degradação das suas terras, circunvizinhas às áreas urbanas, devido às mineração de ouro, com garimpeiros autônomos e com a ocupação das terras por grandes garimpos, utilizando máquinas pesadas, que agrediram o solo, deixando grandes crateras, algumas já atingindo as casas da área urbana.

A degradação do solo da região pela atividade mineradora, principalmente os garimpos ilegais, agrediram tão fortemente o meio ambiente que não há meios do solo ser recuperado por processos naturais, em um longo período de tempo.

Desse modo, como é um desejo de toda a população do Município, a reconposição desse solo, principalmente os mais próximos da área urbana, foi proposta pela equipe da FEMA, a recuperação dessa área situada entre as Ruas Nossa Senhora Aparecida e Rua Porto Alegre, e a sua transformação em área de lazer para a população, além de utilizar o local para levar tecnologia ao pequeno proprietário da região, já que no local serão feitas culturas experimentais e do uso mais adequado das plantas naturais.

OBJETIVO PRINCIPAL

Objetivo principal deste projeto urbanístico e paisagístico é o de fazer a recuperação de áreas degradadas, abandonadas pelo garimpo no perímetro urbano, possa conter a erosão do solo, reabilitar o entorno das cavas com o plantio de espécies nativas e também fazer experimentos com outras espécies. Além disso, aproveitar para usar a área como lazer da população, tão carente de atividades comunitárias.

SOLO, CLIMA E TEMPERATURA DA REGIÃO

O Município de Poconé se localiza na Região do Pantanal matogrossense, que é um dos maiores viveiros naturais do mundo. Na estação chuvosa, de dezembro a abril, há uma grande concentração pluviométrica e, devido à pequena declividade, os rios saem de seus leitos inundando quase a totalidade da área.

Nos períodos secos, o terreno se apresenta enxuto, porém pontilhado de pequenas lagoas, muitas delas pequenas, constituindo-se em verdadeiros refúgios de milhares de animais.

O Pantanal está entre a região amazônica e o cerrado, possuindo elementos característicos desses dois ecossistemas.

A área do Pantanal encontra-se sobre aluviões, formados basicamente por areias, siltes e argilas e sedimentos mais antigos, siltico-argilosos e argilo-arenosos.

A vegetação da Região é de Savana (Cerrado) e Áreas de Tensão Ecológica, representando o contato Savana/Floresta Estacional.

Nas áreas mais baixas do Pantanal Matogrossense ocorre o Cerrado Gramíneo-Lenhoso (Campo) que é uma formação estritamente campestre, formada por um substrato graminóide entremeado de plantas lenhosas raquíticas e pequenas palmeiras acaules. Tem como característica principal a cor verde na época das chuvas e palhenta na estação seca. Dentre as "Gramineae" destacam-se espécies dos gêneros "Paspalum", "Hermathia" e "Panicum". É bastante comum ocorrerem núcleos de vegetação pioneira, fixadas no interior das lagoas e bordas dos coriscos. Entre elas destacam-se a "Sagittaria sp", "Ludwigia sp" e "Salvinia sp". Também nas áreas campestre são comuns grandes agrupamentos de buriti.

Os pequenos Agrupamentos florestais na Formação Gramíneo-Lenhosa, são formados principalmente pela "Cabomba sp", "Nymphaea" ampla, "Ludwigia spp", "Pontederia Lanceolata" e "Eichhornia sp".

Quando os agrupamentos ocorrem na Floresta Estacional Semidecidual, as formações graminosas penetram na floresta. As alturas das árvores não são superiores a 20m. Destacam-se o cambará (*Vochysia divergens*), o pau d'álho (*Galesia sp*), a aroeirinha (*Astronium sp*) e louros (*Ocotea spp*).

O clima da região é quente, semi-úmido, com 4 a 5 meses secos, clima Tropical. A Temperatura média anual é de 24° C ; a máxima absoluta é de 42° C; e a mínima absoluta é de 0° C. A pluviosidade é de 1250mm anuais e o relevo é formado por planos com altitudes não superiores aos 200m.

RECOMPOSIÇÃO TOPOGRÁFICA E PAISAGÍSTICA

Para se fazer a recomposição paisagística da área a ser preservada, está sendo feita um aterro das cavas menores existentes na área, permanecendo apenas a cava maior, na qual existe o lago a ser preservado, e uma cava lateral que será utilizada como acesso a esse lago. Este trabalho topográfico e de engenharia consta do projeto geral e já está sendo executado, com máquinas e caminhões trabalhando diariamente no local.

IMPLANTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS URBANÍSTICOS

Na área aterrada situada entre a cava e as Ruas Nossa Senhora Aparecida e Porto Alegre, foi projetada toda a área de lazer a ser doada à população de Poconé, consistindo de: um campo de futebol gramado, em medidas oficiais, e duas quadras de areia, um play ground constituído de caixa de areia e área reservada para montagem de um quiosque para venda de refrigerantes e salgadinhos.

Também desse lado será implantado o viveiro para a produção de mudas, consistindo em construção em madeira de lei e área coberta com sombrite e canteiros para produção de mudas em saquinhos, área de espera e canteiros de enxertia.

O campo de futebol será todo gramado e medirá 45 x 90 metros, com drenagem da área ao redor utilizando cascalho, pedrisco, areia e terra preta vegetal.

As quadras de areia, uma de 12 x 24 metros e a outra de 9 x 18m, serão executadas com drenagem feita utilizando cascalho, pedrisco e areia, e terão uma tela de arame com estrutura em aço nos fundos das duas quadras, com 5 metros de altura.

A caixa de areia ou play ground será fechada com meio fio de concreto e terá pneus e troncos para diversão da garotada.

Os caminhos projetados em volta da cava, interligando os equipamentos e na entrada da área, terão 3 metros de largura e serão todos encascalhados, com brita no 1.

Ao redor da cava terá uma mureta de proteção de madeira, com mourões de 8 x 8 cm e com 03 faixas de tábuas de 15cm de largura, conforme detalhe do projeto.

O viveiro será construído no sistema de tubetes, consistindo em uma estrutura de carrinhos móveis e trilhos em aço, para facilitar a produção e aumentar o rendimento.

A área construída do viveiro será de 120m², constituindo - se de área coberta com sombrite com telas que garantam 60% de luminosidade; serão construídas em estrutura de madeira de lei e junto terão sanitários masculino e feminino para os trabalhadores e o público, com fechamento laterais em tábuas.

O deck situado no final da estrada de acesso ao lago, à sua margem, terá estrutura de madeira de lei e será formado por tábuas de 10 cm de largura , com espaçamento entre elas de 3 cm.

RECOMPOSIÇÃO DO SOLO COM MATÉRIAS ORGÂNICAS

Como o solo resultante do aterro das áreas degradadas não possui praticamente matéria orgânica, será preciso usar material de fora para recomposição do solo com calcário e serragem ou madeira em decomposição incorporados com o uso de um trator com grades e fibras de turfas ou compostos de folhas e gramíneas recolhidas em outros locais.

As cavas para plantio serão abertas com 40cm de profundidade por 30cm de largura e reaterradas com terra preta misturadas com serragem decomposta.

A maior parte da área será recuperada pela regeneração artificial, que consiste na produção de mudas no viveiro e posterior plantio na área ou mudas trazidas de fora.

As espécies a serem cultivadas no viveiro são as seguintes palmeiras e árvores nativas da região:

Cambará (*Vochysia divergens*): árvore muito apícola, visitada por beija - flores e macacos em busca de néctar, abrigo da fauna, bastante ornamental;

Pau d 'alho (*Gallesia Integrifolia*): árvore apícola, usada para tábuas e sarrafos e medicinal, contra vermes e fabricação de sabão e adubo.

Gonçaleiro ou Guarita (*Astronium Frasinifolium*): árvore de até 25 m de altura, é uma das madeiras mais belas, resistente e muito apícola, além de medicinal;

Louro (*Gordia Glabrata*): árvore forrageira com elevado teor de minerais, apícola, com muitas flores e é ornamental e decorativa;

Buriti (*Mauritia Vinífera*) : palmeira frutífera, fornece óleos e tem mais vitamina que o limão, é medicinal, fornece fibras para fabricação de redes e cordas, coberturas , mas é pouco utilizado;

Babaçu (*Orbignya Oleifera*) : palmeira que dá frutos o ano todo, semente comestível, alimento de araras e roedores, fornece óleo, serve para cobertura, fabricação de margarina, sabão e carvão, tem bastante vitamina E e uso medicinal ;

Carandá (*Copernicea Alba Morong*) : palmeira de até 20 m de altura, muito usada para cerca, fruto comestível por dispersores, apícola e ornamental;

Acuri (*Sccheelea Phalerata*) : palmeira cujo fruto é importante alimento do gado, araras e periquitos, é apícola e fornece fibras;

Bocaiúva (*Acrocomia Aculeata*) : palmeira de até 20m de altura, com fruto, semente e óleo comestível e uso medicinal;

Pequi (*Carjocar Brasiliense*) árvore de até 15 m de altura, fruto comestível com cheiro forte e bom, usado em licor e com feijão e arroz, muita vitamina A, B e C , fortificante, medicinal e usada para reflorestamento;

Amora do mato (*Maclura Tinctoria*) : tem fruto comestível, muito doce e é ornamental;

Além dessas espécies nativas também haverá no local o cultivo experimental de girassóis, que são plantas que ajudam na recomposição da matéria orgânica do solo e de outras árvores frutíferas muito comuns na região, como a mangueira, a acerola, o tamarino, a pitomba, etc...

Na cobertura do solo, os revestimentos a serem utilizados são a "gramínea" Pensacola e a nativa Mimosinho (*Remarocilloa*) , que serão plantadas através do uso de sementes, pois a área é muito grande para o uso de grama em placas.

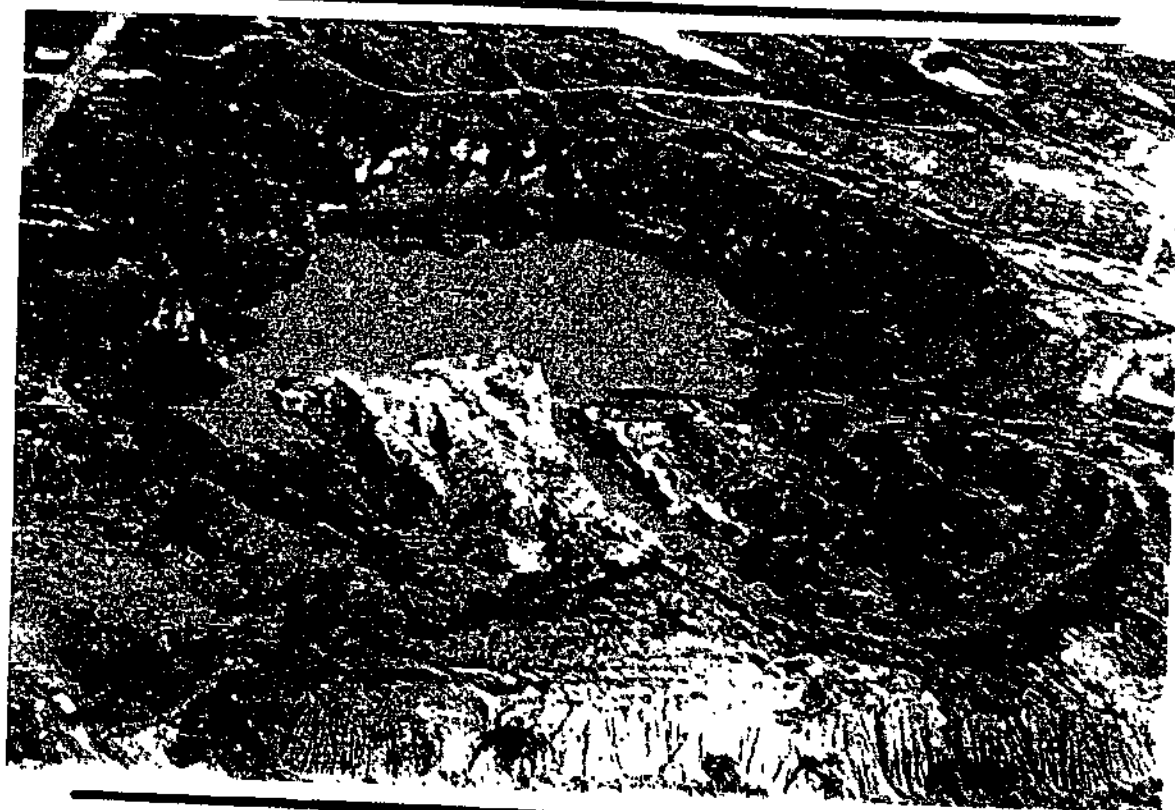
PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

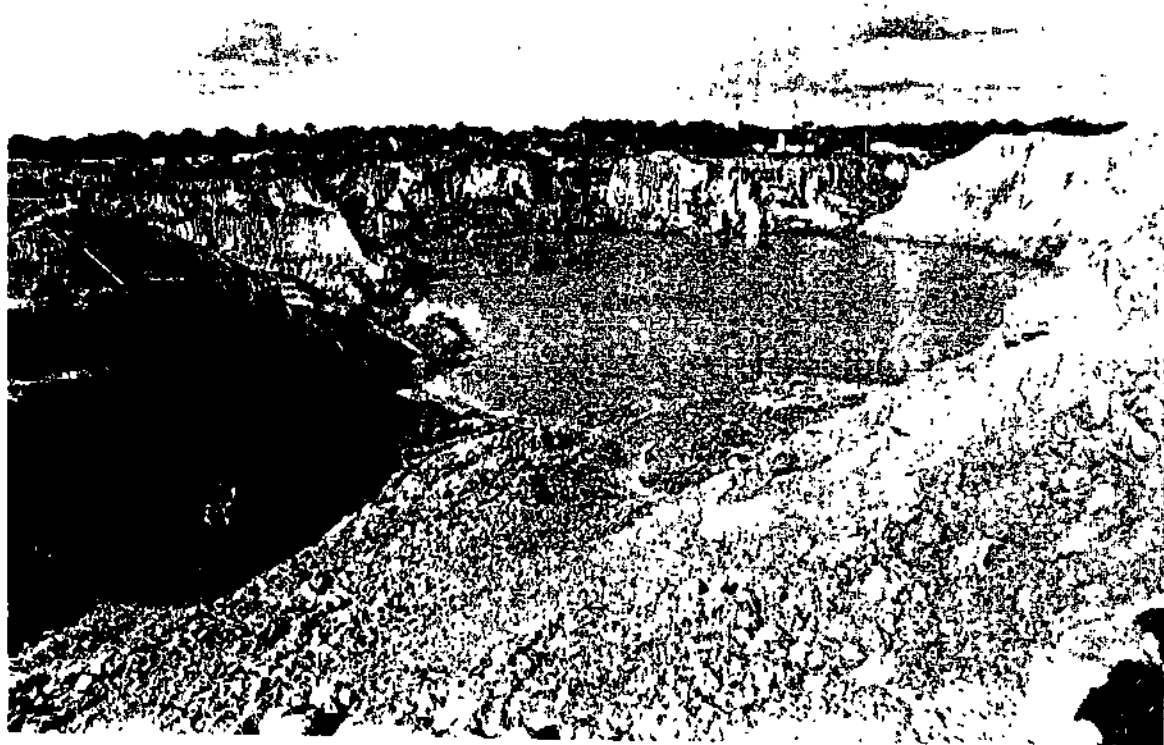
TIPO DA OBRA:	PROJETO PAISAGÍSTICO E URBANÍSTICO	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE POCONÉ	
LOCAL DA OBRA:	POCONÉ - MT	
AUTOR DO PROJETO:	_____ Neide L. B. Carvalho - CREA-MT 2109	
RESP. P/ EXECUÇÃO:	_____	
ESCALA: 1:1000	ASSUNTO: PLANTA BAIXA	FOLHA
DATA: julho/98		01
ÁREA:		

PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

TIPO DA OBRA:	PROJETO PAISAGÍSTICO E URBANÍSTICO	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE POCONÉ	
LOCAL DA OBRA:	POCONÉ - MT	
AUTOR DO PROJETO:	_____ Neide L. B. Carvalho - CREA-MT 2109	
RESP. P/ EXECUÇÃO:	_____	
ESCALA: INDICADAS	ASSUNTO: PLANTA BAIXA / FACHADA / DETALHES	FOLHA
DATA: julho/98		02
ÁREA:		

VISTAS DA ÁREA APÓS A DEGRADAÇÃO
PELO GARIMPO E ANTES DO INÍCIO DA
TERRAPLANAGEM





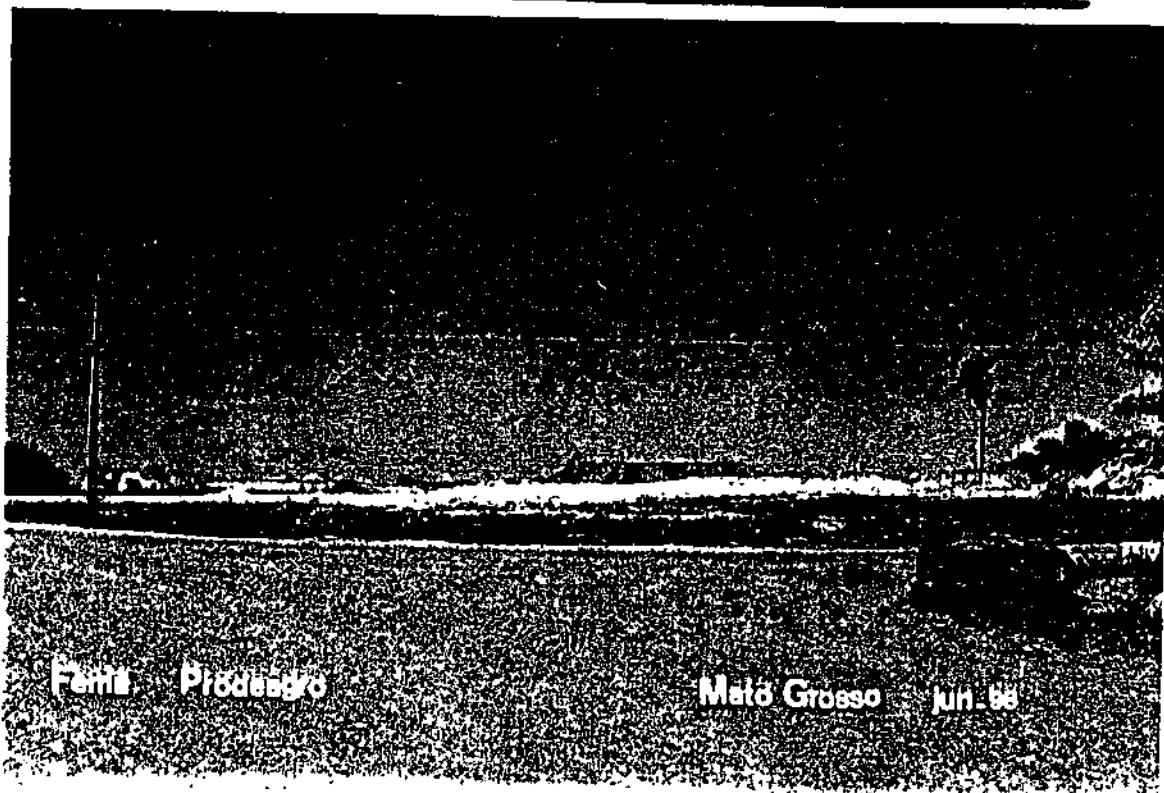
VISTAS DA ÁREA DO PROJETO

JUNHO / 98



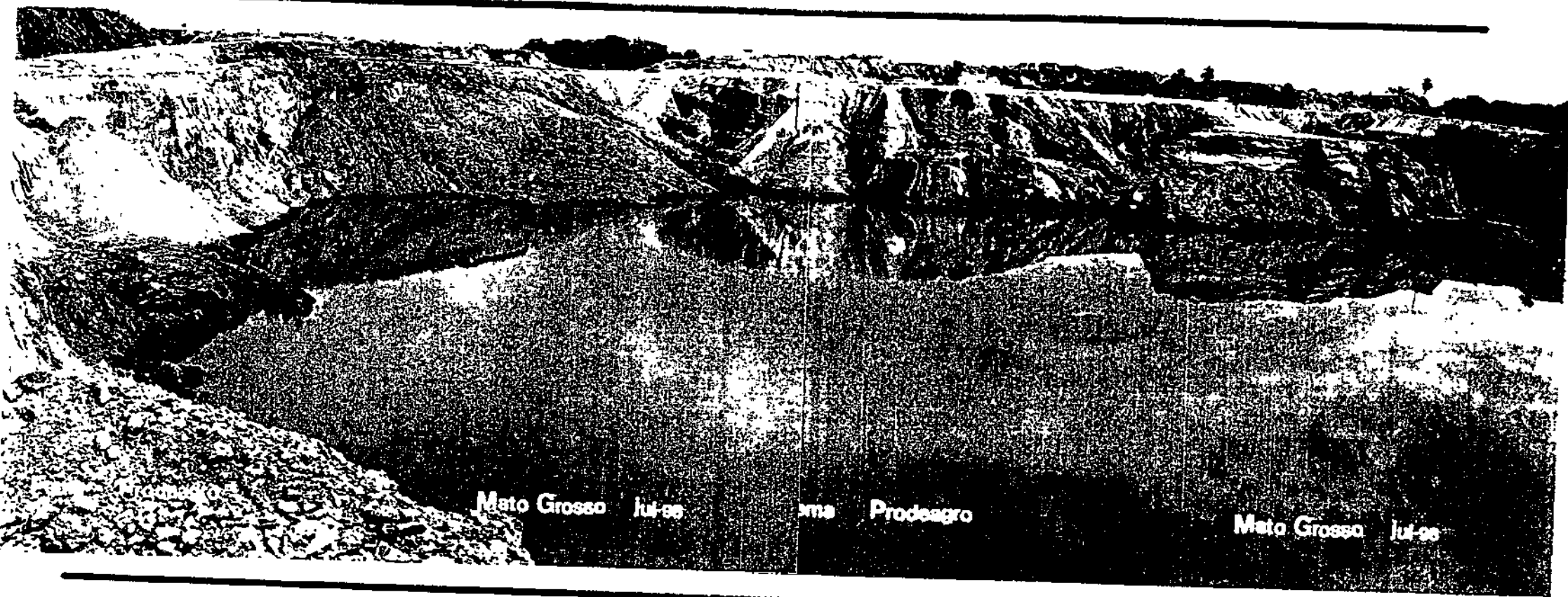
Photo 1

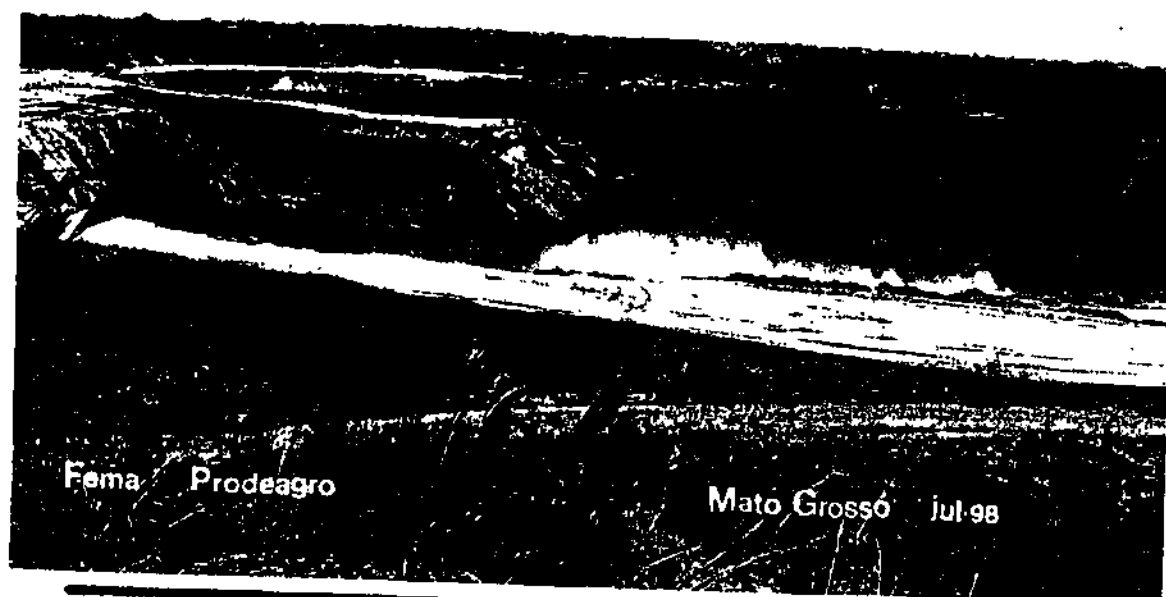
Photo 2

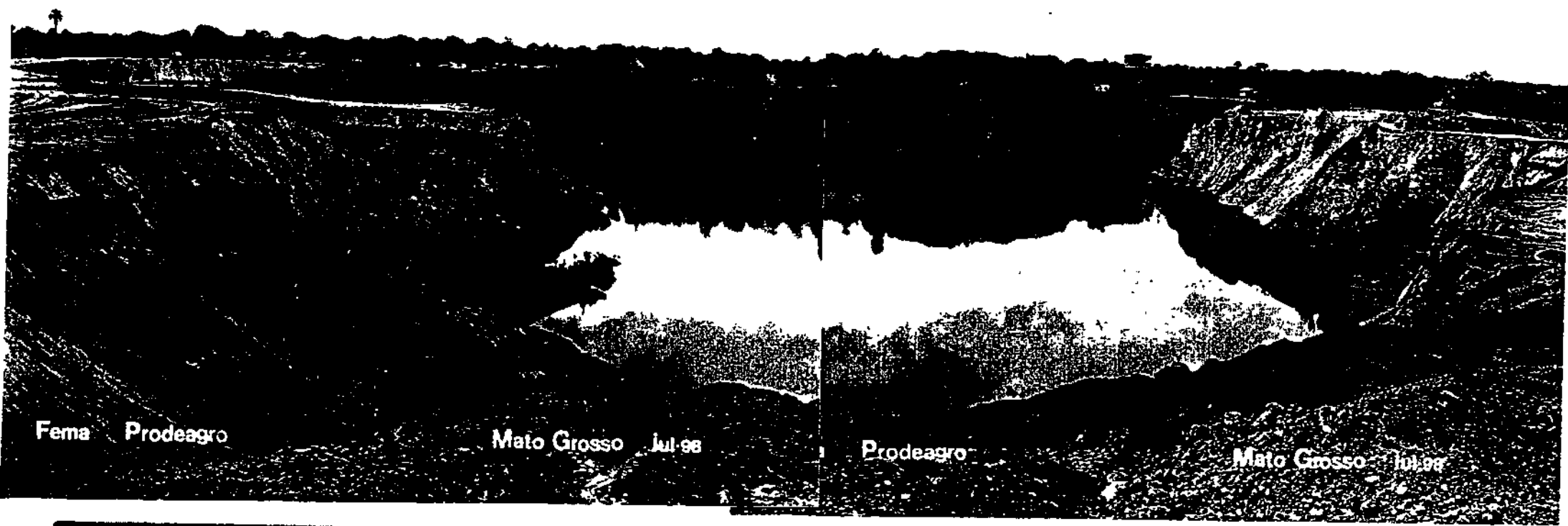


VISTAS DA ÁREA DO PROJETO

JULHO / 98







Fema Prodeagro

Mato Grosso Jul-98

Prodeagro

Mato Grosso Jul-98



BIBLIOGRAFIA

Arte de Projetar em Arquitetura - Ernst Neufert.

Relatório Final do Projeto de Recuperação de Áreas degradadas de Paranaíba - MT - Prefeitura Municipal de Paranaíba, Fema, PNUD, Seplan - PODEAGRO e Banco Mundial.

Unidades de Conservação do Brasil Volume I - Parques Nacionais e Reservas Biológicas do IBAMA - Ministério do Interior.

Os Parques Nacionais e Reservas Biológicas do Brasil - Maria Tereza Jorge Pádua - IBDF.

Plantas do Pantanal - Arnildo Pott e Vall J. Pott - Embrapa.

Drenagem de Áreas Verdes, de Esportes e de Lazer - Luís Antonio Seraphim.

PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - POCONÉ -MT

PROJETO URBANISTICO E PAISAGISTICO

Orçamento

Mini Campo de Futebol	30x60,00m
Quadra de Basquete	16x30,00m
Quadra de Voley	11x20,00m

1 - Fornecimento e espalhamento de lastro de brita "3" e "4" (cascalho) = 20cm de altura:

Mini Campo de futebol = $360m^3 \times 10,00 = R\$ 3.600,00$

Mão de obra = $2,50h \times 1360 = R\$ 1.710,00$

Total mini campo de Futebol = $R\$ 5.310,00$

Quadra de basquete = $96m^3 \times 10,00 = 960,00$

Mão de obra = $2,50h \times 96 m^3 = R\$ 456,00$

Total Quadra de basquete = $R\$ 1.416,00$

Quadra de voley = $44m^3 \times 10,00 = R\$ 440,00$

Mão de obra = $2,50h \times 44m^3 = R\$ 209,00$

Total quadra de Voley = $R\$ 649,00$

2 - Fornecimento e espalhamento de lastro de brita "1" e "2" com 12cm de altura:

Quadra de basquete = $57,60m^3 \times 9,00 = R\$ 518,40$

Mão de obra = $2,00h \times 57,60m^3 = R\$ 218,88$

Total Quadra de Basquete = $R\$ 737,28$

Quadra de voley = $26,40m^3 \times 9,00 = R\$ 237,60$

Mão de obra = $2,00h \times 26,40m^3 = 100,32$

Total Quadra de Volley = $R\$ 337,92$

3 - Fornecimento e espalhamento de areia grossa com 12cm de altura:

Mini Campo de futebol = $216m^3 \times 8,00 = R\$ 1.728,00$

Mão de obra = $160h \times 216m^3 = R\$ 656,64$

Total mini campo de futebol = $R\$ 2.384,64$

Quadra de basquete = $57,60m^3 \times 8,00 = R\$ 460,80$

Mão de obra = $1,60h \times 57,60m^3 = 175,10$

Total Quadra de basquete = $R\$ 635,90$

Quadra de voley = $26,40m^3 \times 8,00 = R\$ 211,20$

Mão de obra = $1,60h \times 26,40m^3 = 80,26$

Total Quadra de Volley = $R\$ 291,46$

4 - Fornecimento e colocação de grama em placa com espessura de 0,06 metros no Mini Campo de Futebol:

Grama em placa = $1800m^2 \times 0,90 = R\$ 1.620,00m^2 \times 1,90 = R\$ 3.078,00$

Terra preta vegetal = $108m^3 \times 30,00 = R\$ 3.240,00$

Mão de Obra e ferramentas = $1800m^2 \times 0,22h = R\$ 792,00$
Total Gramado do mini Campo de futebol = $R\$ 7,110,00$

Obs: Irrigação de áreas gramadas 1 vez por semana.

5 - Fornecimento de mudas e plantio de árvores ornamentais com 2,50m de altura, (cedilha) roçado manual com rastelamento, escavação, carga e transporte de terra, preparo e substituição por terra fertilizada, transporte, plantio, manutenção e irrigação pelo prazo de 60 dias após o término do plantio - UD

Roçado manual - $0,36m^2$

Escavação, carga e transporte de terra - $0,216m^3$

Preparo e substituição por terra fertilizada - $0,216m^3$

Plantio - 1,00 ud

Manutenção e limpeza - $0,36m^2$

Irrigação = $0,36m^2$

CONSUMO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA

Árvore ornamental ou frutífera - $1,0 UD \times R\$ 15,00 = R\$ 15,00$

Terra Vegetal - $0,195m^3 \times 30,00 = R\$ 5,85$

Adubo orgânico (lixo decomposto e peneirado) = $0,022m^3 \times 0,50 = R\$ 0,01$

Adubo químico - $0,22 Kg \times 0,30 = R\$ 6,60$

Calcário - $0,22 Kg \times 0,10 = R\$ 0,02$

Caminhão carroceria - $0,0007H \times 40 = R\$ 0,03$

Sacos Plásticos - $0,0009 ud \times 1,10 = R\$ 0,001$

Ajudante = $1,778h \times 2,00 = R\$ 3,55$

Jardineiro - $0,7975h \times 3,50 = R\$ 2,79$

Total preço plantio de cada árvore = $R\$ 33,85$

Obs - Árvores a serem plantadas: ipê, ingá, tamarino, cajá-manga, jambolão, bocaiúva, etc...

6 - Plantio de gramínea através de sementes - 1ha

Gramínea Pensacola = $30Kg \times 5,00 = R\$$

Mão de Obra = $3,00h \times 2,00 = R\$ 600,00$

Adubo orgânico = $120 Kg \times 0,10 = R\$ 12,00$

Adubo químico = $200 Kg \times 0,30 = R\$ 60,00$

Calcário = $6,00 Kg \times 0,10 = R\$ 60,00$

Preço do plantio de Gramínea por há = $R\$ 882,00$

VALOR TOTAL DE IMPLANTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS :

Mini campo de futebol = $R\$ 14.804,64$

Quadra de Basquete = $R\$ 2.789,18$

Quadra de Volley = $R\$ 1.278,38$

Valor do Plantio de árvores ornamentais/ unidade $R\$ 33,85$

Valor do plantio de gramínea pensacola/ por hectare = $R\$ 882,00$

BARROS & CARVALHO LTDA.

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL
E DE RECUPERAÇÃO DE
ÁREAS DEGRADADAS

PARA
PERMISSÃO DE LAVRA
GARIMPEIRA

*Região de Ouro Fino
Município de Poconé
Estado de Mato Grosso*

EMPREENDEDOR:

Francisco de França

Dez / 1994



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	01
OBJETIVOS.....	03
1 - APRESENTAÇÃO	
1.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	04
1.2 - IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO DO SOLO.....	04
1.3 - IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA ELABORAÇÃO DO PRADE.....	04
1.4 - IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE.....	06
2 - PROCESSO DE OCUPAÇÃO	
2.1 - REGINAL (HISTÓRICA).....	07
2.2 - LOCAL.....	08
3 - SITUAÇÃO LEGAL DO EMPREENDIMENTO.....	11
3.1 - LEGISLAÇÃO INCIDENTES.....	13
4 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-BIOLÓGICO REGIONAL	
4.1 - GEOLOGIA REGIONAL.....	14
4.1.1 - Subunidade 1.....	16
4.1.2 - Subunidade 2.....	16
4.1.3 - Subunidade 3.....	16
4.1.4 - Subunidade 5.....	17
4.1.5 - Subunidade 6.....	18
4.1.6 - Formação Pantanal.....	18
4.2 - GEOMORFOLOGIA.....	18
4.3 - HIDROGRAFIA.....	19
4.4 - FLORA E FAUNA DO PANTANAL MATOGROSSENSE.....	20
4.5 - CLIMA.....	21
5 - ESTADO ATUAL DA ÁREA.....	23
5.1 - VEGETAÇÃO.....	23

5.2-SOLOS	26
5.2.1 - Os solos do Ponto de Vista Geológico	26
5.2.2 - Os Solos do Ponto de Vista Pedológico	28
6-OEMPREENHIMENTO	32
6.1- ASPECTOS GERAIS	32
6.2- A LAVRA	32
6.2.1 - Descrição do Processo e Equipamentos de Lavra	34
6.3 - O BENEFICIAMENTO	35
6.3.1 - Formas de Ocorrência do Ouro	35
6.3.2 - Moagem	37
6.3.3 - Concentração Gravítica	38
6.3.4 - Amalgamação	42
6.4.4 - Recuperação do Ouro e do Mercúrio	44
6.5 - O USO DE MERCÚRIO: PROBLEMAS E CUIDADOS	46
6.6- INSUMOS E PRODUTOS	48
7 - IMPACTOS AMBIENTAIS PRVISÍVEIS PARA A MINERAÇÃO/GARIMPO	50
7.1-IMPACTO VISUAL	50
7.2-IMPACTO PELA POLUIÇÃO DAS ÁGUAS	50
7.3-IMPACTO PELA POLUIÇÃO DO AR	53
7.4-IMPACTO RELATIVO DO RUÍDO	53
7.5-IMPACTO RELATIVO A VIBRAÇÕES	54
8 - MÉTODOS DE CONTROLE DE POLUIÇÃO NA MINERAÇÃO/GARIMPO	55
8.1-CONTROLE DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS	55
8.2-CONTROLE DE POLUIÇÃO NO AR	55
8.3-CONTROLE DOS RUÍDOS E VIBRAÇÕES	56
8.4-MONITORAMENTO	57
9 - PLANO DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUAS E SEDIMENTOS	58
10 - PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRADE)	60

10.1 - INTRODUÇÃO	60
10.2 - RECUPERAÇÃO - NÍVEL BÁSICO	61
10.2.1 - Na Área de Lavra	61
10.2.2 - Na Área de Beneficiamento	62
10.3 - RECUPERAÇÃO - NÍVEL INTERMEDIÁRIO	63
10.4 - RECUPERAÇÃO - NÍVEL DEFINITIVO	66
CONCLUSÃO	73
BIBLIOGRAFIA	74

ESTADO DE MATO GROSSO FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE FEMA		BANCO DO ESTADO DE MATO GROSSO S/A	
GUIA DE RECOLHIMENTO		CONTA Nº 03.29.04.001	
1. NOME DO CONTRIBUINTE Sergio de Franca (Faz. Ouro Fino)		2. CGC/CIC 302.157.229-49	
3. ENDEREÇO		4. CIDADE Poconé	
6. PERÍODO DE REFERÊNCIA DIAS/MÊS OU ANO		7. DATA DE EMISSÃO 17.07.96	
8. DATA DE VENCIMENTO 31.07.96		9. ESPECIFICAÇÃO DA RECEITA Licença de Operação	
10. CÓDIGO 004		11. 8	
14. CÓDIGO - ESPECIFICAÇÃO		TOTAL A RECOLHER 12,85	
MARCAR COM X		13. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES Taxa de remuneração requerimento de L.O.	
001 LICENÇA AMBIENTAL 002 LICENÇA PRÉVIA 003 LICENÇA DE INSTALAÇÃO 004 LICENÇA DE OPERAÇÃO 005 RENOVAÇÃO DE LICENÇA AMBIENTAL 006 RENOVAÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA 007 RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO 008 RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO 009 AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL 010 DECLARAÇÃO AMBIENTAL 011 RENOVAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL 012 CERTIFICADO DE ÍNDICE DE FUMAÇA 013 AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS 014 AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA AQUICULTURA 015 AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA ATIVIDADES DE PESCA 016 AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA ATIVIDADES FLORESTAIS 017 AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS 018 RENOVAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL P/ ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS 019 RENOVAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA AQUICULTURA 020 RENOVAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA ATIVIDADES DE PESCA 021 RENOVAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS 022 AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA FAUNA SILVESTRE 023 RENOVAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA FAUNA SILVESTRE 024 AUTO DE INFRAÇÃO 025 AUDITORIA AMBIENTAL 026 TAXA DE ANÁLISES LABORATORIAIS 027 CERTIFICADOS 028 TAXAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 029 TAXA DE VISTORIA DE DESMATAMENTO 030 OUTRAS			
AUTENTICAÇÃO DO BANCO OU SERVIDOR		NOME E ASSINATURA DO SERVIDOR J. Moreira Martins	

1ª via (branca) - contribuinte / 2ª via (amarela) - comprovante de caixa / 3ª via (rosa) - Fema / 4ª via (azul) - Arquivo do Banco do Estado / 5ª via (verde) - bl. Adm. Emprego
FEMA

BENAT068170796 039

856.50R 6804

acarreta em escavações aparentemente desordenadas, seguindo-se filões ou procurando-se outros.

Em menor grau de forma e localizada é a poluição e contaminação do meio ambiente nas frentes de lavra, podendo-se dizer mesmo que são inexpressivas. Aqui o agente poluente direto, que realmente importa, é a poeira formada pela movimentação de tratores, caminhões e pelo vento. A contaminação é causada pela descarga dos veículos (combustão de óleos combustíveis = CO, HC, NO_x, SO_x) e por óleos e graxas vasadas dos mesmos durante a operação ou durante o reabastecimento, lubrificação ou por acidente por exemplo (uma mangueira ou retentor de óleo que estoura). Estes óleos e graxas incorporam-se ao minério e acabam nas bacias de decantação junto a água.

Já o beneficiamento é um gerador de poluição sonora, gasosa, líquida e sólida e de contaminação por óleos, graxas e mercúrio.

Todos esses impactos negativos gerados pela atividade podem ser mitigados ou eliminados (ou eliminados) dotando-se medidas adequadas.

OBJETIVOS

O plano de recuperação de áreas degradadas, além do atendimento ao aspecto legal, tem por objetivo estabelecer um conjunto de ações ordenadas no tempo e no espaço, que visem a recompor as áreas, minimizando desta forma os impactos ambientais provocados pela mineração, e permitindo a auto-realização do processo de recuperação.

Devido à natureza dinâmica da mineração, as ações ou atividades de recuperação devem assumir um caráter permanente desde a fase de planejamento do empreendimento. Com ações permanentes evitam-se efeitos cumulativos de degradação ambiental e reduzem-se os custos de recuperação, que seriam transferidos para a fase de exaustão e abandono da área minerada.

1 - APRESENTAÇÃO

1.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

NOME: Sérgio de França

CI-RG-Nº: 1.678.850 - SSP/PR

CPF Nº: 302.157.229.49

ENDEREÇO PARA CONTATO: Vila Rondon, C-11, Centro-Poconé

FONE: 721-1394

LOCAL EMPREENDIMENTO GARIMPEIRO: Fazenda Paióu Velho, região
do Ouro Fino, município de
Poconé-MT.

1.2 - IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO DO SOLO

NOME: Sérgio de França

CI-RG-Nº: 1.678.850 - SSP/PR

CPF Nº: 302.157.229.49

ENDEREÇO PARA CONTATO: Vila Rondon, C-11, Centro-Poconé

1.3 - IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA ELABORAÇÃO DO PRADÉ

NOME: Elder de Lucena Madruga

PROFISSÃO: Geólogo

CREA-MT Nº 2956-D

CI-RG Nº: 842.498 - SSP/GO


Assinatura

CPF Nº: 181.474.961-68

ENDEREÇO PARA CONTATO: Rua São Bento, 30 - Lixeira Cuiabá-MT -
Fone: 322-3269

NOME: Emanuel Pereira Borges


Assinatura

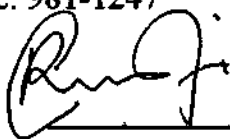
PROFISSÃO: Engenheiro Florestal

CREA-MT Nº: 6.233/D

CPF Nº: 531.668.411/72

ENDEREÇO PARA CONTATO: Condomínio Terra Nova, Ed. Cristal - Ap. 24
- Fone: 981-1247

NOME: Roosevelt da Cunha


Assinatura

PROFISSÃO: Geólogo

CREA-MT Nº: 3471/D

CI-RG Nº: 007470 SSP-MT

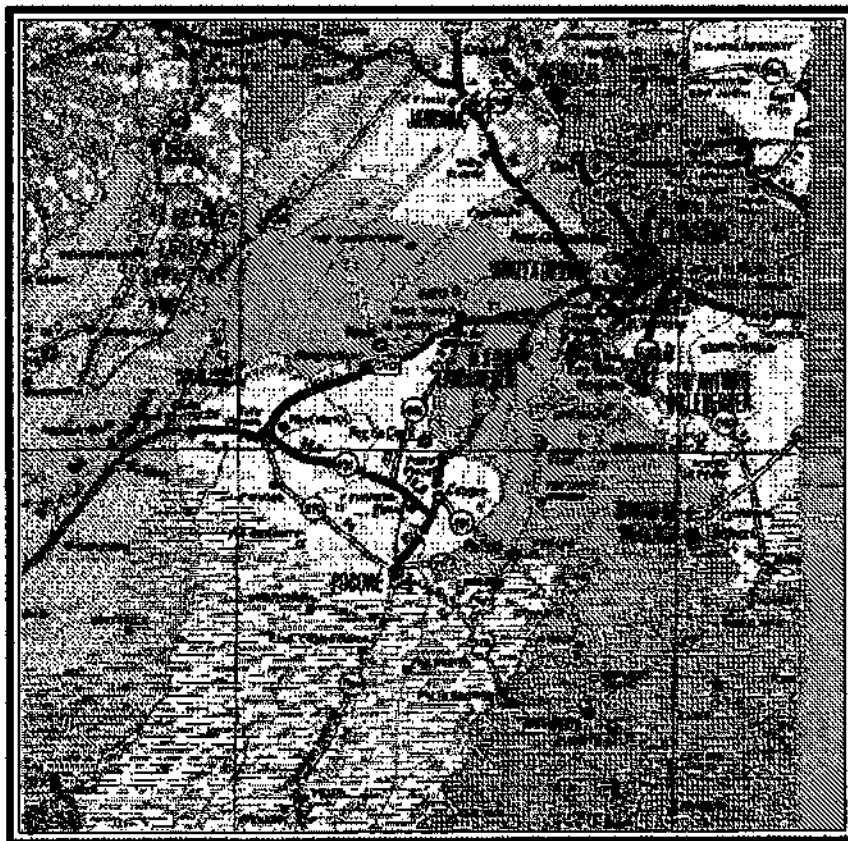
CPF Nº: 142849951-20

ENDEREÇO PARA CONTATO: Rua Américo Salgado, 973 - Araés - Cuiabá
- MT - Fone: 322-8863

1.4 - IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE

A área do presente Plano situa-se na Fazenda Paióç Velho, na região conhecida como Ouro Fino, município de Poconé, estado de Mato Grosso.

O acesso é feito a partir da cidade de Várzea Grande pelo BR-070 e em seguida pela MT-060, passando por Nossa Senhora do Livramento, e chegando a Poconé após percorrer 100 km de rodovia pavimentada. Daí percorre-se mais 8 km no sentido sul, chegando-se enfim ao interior da área.



FONTE: Fundação de Pesquisas Cândido Rondon
ESCALA: 1:1.500.000

2 - PROCESSO DE OCUPAÇÃO

2.1 - REGIONAL (HISTÓRICO)

Procuramos traçar aqui, de forma linear e sucinta, a seqüência histórica que nos parece de maior relevância, da exploração garimpeira do ouro na Baixada Cuiabana e em particular de Poconé, procurando valorizar mais os eventos do momento histórico atual, qual sejam a partir de 1982.⁽¹⁾

No “*Plano de Controle Ambiental*” - P.C.A. - anteriormente apresentado e aprovado pela FEMA, fizemos num curto relato da história mais antiga da exploração garimpeira na região.

Vimos que o processo teve início com as bandeiras que adentraram Mato Grosso no século XVIII, com Pascoal Moreira Cabral descobrindo ouro nas proximidades da atual Cuiabá, em 1719.

Em Ferreira (1958) lemos que “a descoberta das minas de ouro do “*Beripoconé*” em 1777, deu origem à fundação de Poconé. As lavras de “*Ana Voz*”, “*Tanque do Padre*”, “*Tanque dos Arinos*”, “*Lavra do Meio*”, “*Tereza Botas*”, e outras, desde logo se povoaram de faiscadores, aventureiros e mercadores que, seduzidos pela abundância do ouro extraído, formaram o núcleo inicial de povoado da zona.”⁽²⁾

O fim da escravidão, as altas tributações sobre o ouro com a queda do preço no mercado internacional, inviabilizaram as lavras de então.

(1) Irene C.M. Portela - em “*Recuperações Ambientais em garimpo estável de ouro: um estudo de caso*” - CETEM/CNPq, 1991, p.5, a autora traça um perfil crítico da exploração do ouro em Poconé.

(2) Jurandir Ferreira - “*Enciclopédia dos Municípios Brasileiros*” - XXXV Volume, Rio de Janeiro, IBGE, 1958 - p. 245.

A recente, repentina e acentuada alta no preço do ouro no mercado internacional, passando de um valor médio na década de 70 em torno de US\$ 380.00/OZ para mais de US\$ 1.000.00/OZ em 1980, provocou a mobilização de grandes contingentes de força-de-trabalho em busca do ouro, cujo sucesso praticamente consolidou a atividade, resistindo inclusive à tendência de decréscimo no preço do metal no mercado internacional, que voltou, a partir da segunda metade da década de 80 aos níveis de preço registrados durante a década anterior.

Final de 1982, início de 1983 instalou-se maciçamente a lavagem de “guirera”⁽³⁾. Durante o ano de 1983 o que se tinha era basicamente a lavagem com bico-jato de material, cuja polpa passava por calhas rifladas, forradas com carpete ou estopa e instaladas sobre rampas de terra previamente construídas. Nessa época foram instalados os primeiros moinhos a martelo para aumentar a liberação do ouro.

Com a passagem da exploração das depósitos superficiais para os filões, passou-se a investir mais em máquinas e caminhões de maior porte, utilizados no desmonte, carregamento e transporte do minério.

Conforme informação que levantamos, “*in loco*”, o garimpo da região do “Ouro Filho” existe desde 1984, cuja atividade na área em apreço era exercida diretamente pelo antigo proprietário, Sr. Fabiano Caparissi Prado (já falecido) ou por terceiros com a sua permissão.

O método de lavra e beneficiamento era o mesmo em uso nos demais garimpos da região. Na lavra utilizava-se trator de esteiras e esc³adeiras para abastecer os caminhões basculantes, fazendo estes o transporte do minério até a planta de beneficiamento. Esta estava instalada sobre uma elevação construída de terra, pedras e madeira - denominada rampa - para propiciar o escoamento do material por gravidade quando adequadamente molhado, formando uma polpa. Esta, passando pelo moinho, era triturada, liberando o ouro e deixando um “*underflow*” de granulometria normalmente inferior a 4 milímetros. Esta polpa fina encaminhando-se para a calha riflada ou para a centrífuga (conforme o caso)

(3) Termo adotado pelos garimpos da região para caracterizar os rejeitos deixados pelos “*antigos*” (na época dos bandeirantes) proveniente da trituração de minério (provavelmente em pilões de ferro) e catação de ouro. Foi usado pelos modernos garimpeiros como farejador do metal: “*onde tem guirera, tem ouro*”, diziam.

formava um concentrado donde se extraia o ouro, normalmente com auxílio de mercúrio metálico, com procedimento comentado mais adiante, neste trabalho. O método de lavra e beneficiamento utilizado hoje é praticamente o mesmo.

2.2 - LOCAL (HISTÓRIA RECENTE)

Apresentamos a seguir os eventos mais importantes, nos quais participamos, que teve início propriamente dito com a contratação de nossos serviços geológicos em maio de 1992 pelo Sr. Carlos Ruvieri. Interessado em investir na produção de ouro na forma de garimpo solicitou-nos inicialmente uma investigação em duas fazendas, denominadas Prata e Javali, na Baixada Cuiabana.

Percorremos as áreas, observamos e coletamos algumas dezenas de amostras, encaminhando-as a seguir para análise na METAMAT.

A falta de evidências favoráveis à mineralização, associada aos dados negativos das análises químicas, levou-nos a descartar as áreas para o efeito de exploração de ouro. Em seguida passamos a buscar, em Poconé, áreas que fossem promissoras, com o intuito de arrendar ou comprar.

Dentre as que se destacaram, optou-se pela Fazenda Paião Velho, localizada a 8 km a sul da sede do município e com a atividade de garimpagem praticamente paralizada.

A motivação para a compra da área foi (além do bom potencial em ouro) o fato de o subsolo estar assegurado junto ao DNPM com um requerimento de pesquisa mineral marcando prioridade.

Passamos então a tomar as devidas providências para legalizadamente instalar-se o garimpo.

Em 30 de setembro de 1992 apresentamos à FEMA o Plano de Controle Ambiental (P.C.A) requerendo a Licença de Instalação (L.I) - conforme orientação que, na época, recebemos do órgão.

Em 21 de dezembro de 1992, após vistoriado a área por técnicos da FEMA, foi emitido um Parecer Técnico aprovando o P.C.A., ficando a expedição de L.I. na dependência da regularização da área perante o Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM.

Na impossibilidade legal de mudar o regime de “*pesquisa*” para o de “*Permissão de Lavra Garimpeira*”, peticionamos, em 22 de dezembro de 1992 a desistência do requerimento de pesquisa, que marcava prioridade para, com a área livre, fazermos os requerimentos de permissão de lavra garimpeira.⁽⁴⁾

Já existindo na área toda estrutura básica de garimpo, montada pelo proprietário anterior, cujo abandono deixava as barragens de água e de contenção de rejeitos em real perigo de rompimento devido à ação principalmente das chuvas, somando à falta de manutenção, permitiu a FEMA que o plano previsto no P.C.A (então aprovado) fosse efetivamente implantado. Numa nova vistoria em 24 de março de 1993, após observar a atividade em testes operacionais para ajuste de equipamentos, inerentes à fase de implantação, os técnicos de FEMA notificaram o empreendedor a adotar algumas medidas que visavam dar uma maior segurança ao meio ambiente. Essas observações só foram possíveis de serem feitas em função da operação experimental do garimpo que evidenciou alguns problemas de segurança.⁽⁵⁾

Em 05 de abril de 1993 a fiscalização do IBAMA esteve no garimpo e paralizou a implantação alegando a falta de “*Licença de Operação*” e, baseado nos artigos 33 e 34, incisos III, IV e VI do Decreto nº 99274 de 6 de julho de 1990, lavraram um auto de infração e paralização, lacrando os equipamentos de beneficiamento.

Em 04 de maio de 1993 a FEMA expediu a Licença de Instalação de nº 020-93 (cópia anexa) por um prazo de 180 dias posteriormente renovada.

Em 07 de junho de 1993 demos entrada no DNPM a três requerimento de Permissão de Lavra Garimpeira⁽⁶⁾, cuja prioridade para a obtenção do título foi confirmada pelo órgão através de uma certidão que apresentamos em anexo.

(4) Desistência do processo 866.454/87 publicado no D.O.U em 07/05/93, ficando a área livre 30 dias após

(5) Entendemos operação experimental como testes operacionais conduzidos na fase de implantação, indispensáveis aos ajustes necessários dos equipamentos e para treinamento do pessoal, de forma a deixar a implantação do garimpo em condições de efetivamente receber a licença de operação.

(6) Requerimento de Permissão de Lavra Garimpeira com protocolo de números: 866.311/93, 866.312/93 e 866.313/93.

3 - SITUAÇÃO LEGAL DO EMPREENDIMENTO

Antes da lei 7.805 de 18 de julho de 1989 que criou o regime de Permissão de Lavra Garimpeira, toda a atividade de garimpagem desenvolvida na Baixada Cuiabana era ilegal e enquadrada como lavra clandestina. O decreto-lei 227/67 (Código de Mineração) trazia num perfil de garimpeiro⁽⁷⁾ que, em função do próprio conceito de garimpagem dado pelo inciso I do artigo 70⁽⁸⁾, incompatibilizava a atividade de fato com o descrito por lei.

Havia no entanto uma “preocupação” do governo federal com o setor, quando da criação de reservas garimpeiras⁽⁹⁾ (Poxoréo em 1979; Zé Vermelho em 1983, entre outras), dando declarações à imprensa pelo então Ministro das Minas e Energia, César Carlos, e outros políticos, invocando o problema social do garimpo como forma de justificá-lo⁽¹⁰⁾.

Para o professor Dr. Paulo Speller, do Departamento de Educação da UFMT⁽¹¹⁾, a criação das reservas garimpeiras tinham como “*objetivo fundamental não a delimitação de áreas onde a ocorrência fosse propícia a garimpagem, mas sim a contenção e eventual resolução de conflitos de interesses, com vistas à*

(7) Código de Mineração - “Art. 71 - Ao trabalhador que extrai substâncias minerais úteis, por processo rudimentar e individual de mineração, garimpagem, ou cota, denomina-se genericamente garimpeiro”.

(8) Código de Mineração - “Art. 70 - 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 metálicas ou não metálicas, valiosas, em depósitos de eluvião ou aluvião, nos álveos de curso d'água ou nas margens reservadas, bem como nos depósitos secundários ou chapadas (grupiaras), vertentes e altos de morros; depósitos estes genericamente denominados garimpos.”

(9) Código de Mineração - “Art 76 - Atendendo aos interesses do setor minerário poderão, a qualquer tempo, ser delimitada determinadas áreas nas quais o aproveitamento de substâncias minerais far-se-á exclusivamente de garimpagem (...)”

(10) Jornal O Estado de Mato Grosso, 06/05/83 “(...) o ministro disse que apesar do governo considerar economicamente importante a mineração industrial pela sua eficácia, não desconhece a importância social da atividade do garimpo. O Governador Júlio Campos agradeceu a decisão ora tomada pelo ministro da Minas e Energia, destacando a importância de se evitar conflitos, e a manutenção de uma atividade produtiva dos garimpos (...)”.

(11) Paulo Speller, Economia e Política Mineral do Ouro - Anais do III Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, Cuiabá-MT, outubro de 1991.

atender ao interesse do setor minerário (art. 76, código de mineração) e a impedir a realização de trabalhos de garimpagem (...) em área objeto de Autorização de Pesquisa ou Concessão de Lavra (art. 75, idem)''.

Assistimos na época (1987) a ação do DNPM em adotar “*medidas rígidas visando o cumprimento no disposto no artigo 75 do Código de Mineração*”⁽¹²⁾ quando tentou paralisar os garimpos da Baixada Cuiabana, em especial os da região de Poconé, argumentando que “*os garimpeiros deveriam ir para as reservas criadas para este fim*”.

Dentro deste contexto, sem a possibilidade de garimpar legalmente em sua área, o único recurso encontrado pelo então superficiário foi fazer um requerimento de Pesquisa Mineral junto ao DNPM, impossibilitando que um outro a requeresse, com fins especulativos, para extorquir-lhe dinheiro sob a ameaça de denunciá-lo ao DNPM ou a Polícia Federal, como chegou a acontecer em outras áreas. Havia também a possibilidade de, com o alvará de pesquisa em mãos, caracterizar o garimpo como “*lavra experimental*”⁽¹³⁾ (recurso este adotado inclusive por várias empresas de mineração para lavrar, na fase de pesquisa, chegando inclusive, em alguns casos, a exaurir a reserva antes de receber a concessão de lavra).

Atualmente a situação legal da área em legalização para a atividade de garimpagem é a seguinte:

- a) recebeu em 04 de maio de 1993 a Licença de Instalação de nº 020/93 da FEMA. Esta licença, após vencida, foi renovada;
- b) Requereu no DNPM a Permissão da Lavra Garimpeira para três áreas de 50 hectares cada, com números 866.311/93, 866.312/93 e 866.313/93, em 09 de julho de 1993, marcando prioridade sobre as mesmas;
- c) A instalação do garimpo foi paralizada precipitadamente pelo IBAMA, confundindo-a como em operação, lavrando um Termo de Embargo Interdição de número 028693 em 05 de abril de 1993;

(12) Expressões repetidamente contida nas Portarias que criaram as reservas garimpeiras.

(13) Portaria Ministerial nº 380 de 15/07/43 - “*Estabelece as quantidades máximas de minério que podem ser explorados através de Guias de Utilização*”.

- d) Em face do que determinou as Portarias 17/93 e 41/94 cancelando as L.I's até então expedidas, requereu-se a L.P (Licença Prévia) pedindo aproveitamento das taxas e documentos já apresentados.
- e) A L.P. foi concedida em 01/08/94 com nº 016/94.
- f) A permissão de Lavra Garimpeira foi publicada no D.O.U em 03 de novembro de 1994, com nº 360/94 (ref. DNPM nº 868.312/93).

3.1 - LEGISLAÇÕES INCIDENTES

A legislação ambiental brasileira, como a da maior parte dos países ocidentais, foi inspirada na norte-americana, de 1970, que serviu de base a instituição desse instrumento de política ambiental.

Para a abertura deste tópico repetimos as próprias palavras da Dra. Sueli Monteiro Carvalho da assessoria da Presidência do IBAMA em Brasília⁽¹⁴⁾, quanto a este conjunto instrumental normativo:

"Em termos de legislação, não é o que falta no Brasil (aliás não é nenhum caso específico para essa atividade, no Brasil o que se tem é legislação para todo e qualquer assunto). A dificuldade é que ela não é cumprida. Nós temos, por exemplo, a lei 6938, de 1981, que já nos permite e nos dá instrumentos para se tomar alguma medida de controle, nós temos a Lei 7804, que substitui, entre outros artigos, o artigo 2 da Lei 6.938, nos termos o Decreto de 1986, Resolução 001, que, em seus artigos 3 e 4º, de uma forma implícita exige que se faça a recuperação de área degradada através de medidas mitigadoras e temos um instrumento maior que é a própria Constituição Brasileira, que determina a recuperação de área degradada pela atividade (...) o que existe de legislação mineral neste país é uma loucura, pois são tantas portarias, tantos decretos, tantas resoluções..."

(14) Sueli Monteiro Carvalho do Seminário Brasil - Canadá de Mineração e Meio Ambiente'' - 1991 - p.23.

4 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-BIOLÓGICO REGIONAL

4.1 - GEOLOGIA REGIONAL

Duas sequências distintas de rochas, uma epimetamórfica detrítica, representada pelas rochas do Grupo Cuiabá e outra sedimentar, compreendida pela Formação Pantanal, formam o conjunto da geologia regional e local.

Os trabalhos de mapeamento geológico¹⁶⁰ que melhor detalharam a região foi o Projeto Coxipó, de 1980, num convênio DNPM - CPRM. Neste projeto o Grupo Cuiabá é subdividido em sete subunidades tendo por base aspectos tipo estratigráficos.

Entre os vários tipos litológicos, os filitos constituem a variedade mais amplamente distribuída, ocorrendo praticamente em todo conjunto.

A seguir abordaremos com maiores detalhes os aspectos peculiares das subunidade e unidades que se destacam na região da área em apreço, que são:

- Grupo Cuiabá: Subunidade 1 (péc 1)

Subunidade 2 (péc 2)

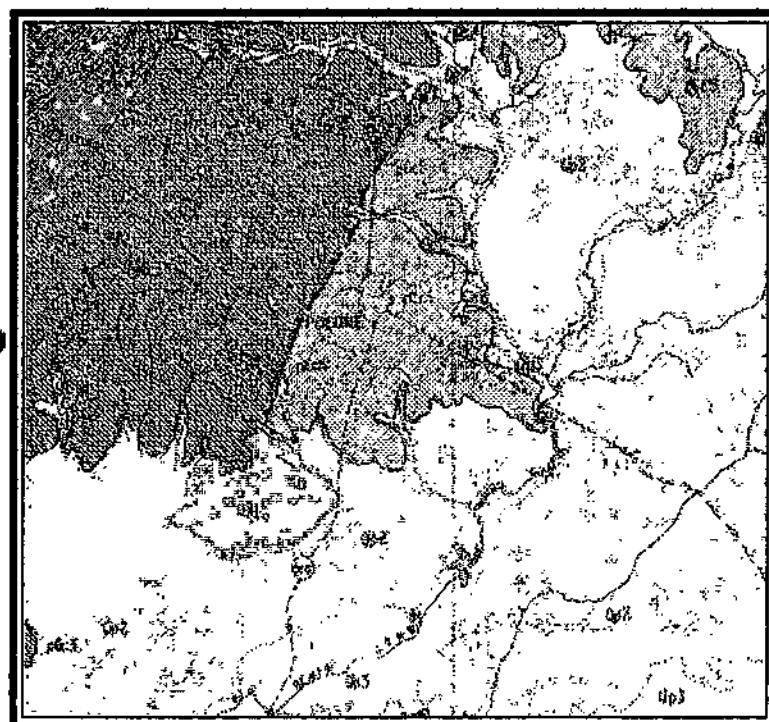
Subunidade 3 (péc 3)

Subunidade 5 (péc 5)

Subunidade 6 (péc 6)

- Formação Pantanal: Qp1, Qp2 e Qp3.

MAPA GEOLÓGICO



LEGENDA

QUATERNÁRIO

qp3-qp2-qp1

- Formação Pantanal: SUBUNIDADE 3 (qp3) - SEDIMENTOS ALUVIONÁRIOS RECENTES, PRINCIPALMENTE ARENOSOS A CONGLOMERÁDICOS, DEPOSITADOS NAS CALHAS DOS RIOS.
- Formação Pantanal: SUBUNIDADE 2 (qp2) - DEPÓSITOS ALUVIONÁRIOS INCONSOLIDADOS, SUB-RECENTES E RECENTES, CONSTITUÍDOS POR AREIA, SILTE E AREIA FINA.
- Formação Pantanal: SUBUNIDADE 1 (qp1) - TERRAÇOS ALUVIONÁRIOS SUB-RECENTES SEMICONSOLIDADOS CONSTITUÍDOS DE SEDIMENTOS ARENO-ARGILO-SOS, PARCIALMENTE LATIFICADOS.

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR

péc3

- Grupo Cuiabá: PILITOS BENÉFICOS, CHIZA PLATEADOS COM INTERCALAÇÕES, E LENTES DE METACONGLOMERADOS, METARENITOS FINOS A CONGLOMERÁDICOS E METACÓRDIOS.

péc3

- Grupo Cuiabá: PILITOS, PILITOS CONGLOMERÁDICOS, METACONGLOMERADOS, METACÓRDIOS E METARENITOS, LOCALMENTE PENETRADOS COM INTERCALAÇÕES DE QUARTZITOS E LENTES DE PILITOS CALCÍNEOS E MÁRMORES CALCÍNICOS, ALÉM DE NÍVEIS HEMATITA.

péc2

- Grupo Cuiabá: METARENITOS ARCOSEANOS E METACÓRDIOS VERDE-ESCUROS E PRETOS, PILITOS CHIZA-ESCUROS, LOCALMENTE GRAFITO-SOS, E INTERCALAÇÕES DE METARENITOS E LENTES DE MÁRMORES CALCÍNICOS.

- |— EIXO BRACANTICLINÓRIO
- |— EIXO DE ANTICLINAL C/ CAIMENTO
- |— EIXO DE ANTICLINAL S/ CAIMENTO
- |— EIXO DE SINCLINAL S/ CAIMENTO
- FALHA DE EMPURRÃO E/OU INVERSA APROXIMADA
- FALHA ENCOBERTA
- LINEAMENTO ESTRUTURAL
- CONTATO DEFIIDO
- CONTATO LITOLÓGICO
- DRENAGEM
- RODOVIA ESTADUAL ASFALTADA
- RODOVIA ESTADUAL S/ ASFALTO



FONTE: Projeto Coxipó - DNPM/CPRM
Folha SE.21 - X - A
Escala Aproximada: 1:400.000

4.1.1. - Subunidade 1

Constitui a unidade basal dentro da área do referido projeto. Contato gradacional com a Subunidade 2, onde os filitos sericíticos da Subunidade 1 intercala-se com os filitos, metarenitos verde-escuros e pretos da Subunidade 2. Ocorrem ainda intercalações de filitos e metarenitos algo grafitosos ao longo do pacote.

4.1.2 - Subunidade 2

O pacote possui uma espessura ao redor de 350 m e o contato superior é do tipo gradacional. Intercalam metarenitos arcóseos (predominantes), metarenitos calcíferos metarcóseos, filitos grafitosos e lentes de mármore calcíticos.

4.1.3 - Subunidade 3

O contato com as rochas que lhes são sotopostas é do tipo gradacional, ocorrendo também por falhamento normal e inverso e/ou de empurrão. Falhas de empurrão do segundo evento tectônico, coloca a Subunidade 3 em contato com a Subunidade 5, acompanhada de intensa silicificação e brechamento. Para esta Subunidade foi estimada uma espessura de 550 metros. Essa subunidade está recoberta também em discordância angular e erosiva por sedimentos quaternários.

É a que apresenta a maior diversidade litológica, sendo constituída por intercalações de filitos, filitos conglomeráticos, metaconglomerados, metarenitos, metarcósios e quartzidos, lentes de metacalcários e filitos calcíferos, além de níveis de hematita.

Os filitos são a unidade litológica predominante, com variações faciológicas tanto verticais como laterais para metarenitos e/ou metarcósios. Apresentam cor cinza-claro a cinza-esverdeado, quando inalterados, adquirindo tonalidade esverdeadas, amareladas, avermelhadas e amarronzadas, quando alterados. Possuem granulação fina e muito fina, brilho sedoso, aspecto laminar plano-paralelo e estrutura filitosa típica. São constituídos por minerais argilosos, sericita e quartzo, sendo este último em proporções muito variáveis.

As rochas dessa subunidade apresentam-se meso e microdobradas. A foliação S2 é bem desenvolvida, conferindo-lhes aspecto laminar com direção em torno de N40-50E e mergulho de 50° NW.

Nestas rochas, são comuns veios de quartzo de segregação centimétricos, oriundos de primeira manifestação tectônica, dobradas segundo a foliação S2. Veios de quartzo hidrotermal, submétricos e métricos, preenchendo fraturas, também são frequentes, normalmente orientados nas direções N10-40W.

4.1.4 - Subunidade 5

O contato com as unidades que lhe são sobreposto e sotoposto é do tipo transacional. Contatos bruscos de natureza tectônica através de falhas inversas e/ou empurrão são frequentes, colocando esta subunidade em contato com as subunidades 3, 4, e 7. Esta subunidade também está recoberta por sedimentos quaternários. A espessura foi estimada em 350 metros.

Este pacote é constituído por filitos sericíticos, com intercalações subordinadas e lentes de metarenitos, metarcósicos, quartzitos e metamicroconglomerados. Em geral apresenta-se topograficamente peneplanizados e usualmente com as rochas muito alteradas superficialmente, com exceção de alguns locais, sendo particularmente conspicuas exposições ao longo do leito dos rios Cuiabá e Parí.

Os filitos e filitos sericíticos constituem as litologias predominantes e exibem cores cinza-escuro, cinza-esverdeado, cinza-prateado, quando inalterados, com tonalidades esverdeada, amarelada, avermelhada e amarronada, quando alterados. A granulação é geralmente muito fina, textura granoleptoblástica e a estrutura foliada bem proeminente. Em geral são compostos essencialmente de sericita, quartzo, clorita e óxido de ferro, predominando a primeira.

Estas rochas encontram-se intensamente dobradas, fraturadas e foliadas, e, na maioria dos afloramentos, pode-se notar a presença de veios de quartzo de segregação ao longo dos planos da foliação metamórfica S1, acompanhando o sistema de dobramento imposto. A foliação S2 constitui-se na mais penetrativa e confere aspecto laminar às rochas, com o desenvolvimento de planos bem definidos. As principais direções de fraturamento são N25-55W e N15-30E, achando-se na maioria das vezes preenchidos por veios de quartzo. Veios de origem hidrotermal também são frequentes, cortando essas litologias nas mais diversas direções, com espessuras de até 1 metro. Estes veios, juntamente com os de quartzo de segregação, quando desagregados, dão origem às coberturas cascalhosas tão frequentes na região.

4.1.5 - Subunidade 6

Os contatos inferiores e superior desta unidade é do tipo transacional com espessura do pacote estimado em 800 metros.

Constiu-se por filitos conglomeráticos com intercalações subordinadas de metarenitos principalmente de quartzitos e mármores.

4.1.6 - Formação Pantanal

As principais referências desta unidade são devidas a Oliveira & Leonardos (1943), que elevaram os sedimentos da grande planície do Pantanal Matogrossense ao nível de Formação. Nesta, estariam englobados, além dos depósitos arenosos das margens dos rios que estão sendo trabalhados e depositados na atualidade, aquele terraços aluviais sub-recentes, de natureza silítico-arenosa, que os bordejam.

Figueiredo et alli (1974) definiu-se esta formação em 3 unidade, baseando-se principalmente nos termos litológicos reinantes, assim denominados:

- Qp1** - Represenando a Planície Aluvional mais antiga, sendo constituída de sedimentos arenosos e conglomeráticos;
- Qp2** - Sedimentos de Planície Aluvional Sub-Recente, sendo mais argilosa e correspondendo às zonas periodicamente alagáveis do Pantanal;
- Qp3** - Aluviões Recentes de constituições areno-siltoso, associados às calhas dos rios da Planície do Pantanal.

4.2 - GEOMORFOLOGIA

A área do projeto está contida na feição geomorfológica denominada Baixada Cuiabana (Almeida, 1964), caracterizada por uma região baixa, talhada em rochas de resistência desigual aos processos erosivos, e por uma topografia típica, dada por superfícies suavemente arredondadas, com amplos interflúvios, geralmente não elevados mais do que 40 - 50 metros do nível dos vales, e que lhe conferem um aspecto ondulado.

Luz et al. (1980) distinguem dois compartimentos geomorfológicos na baixada Cuiabana:

a) O primeiro, com cotas entre 200 e 400m, apresenta relevo de pouco pronunciado a mais acidentado, marcadamente alinhado segundo o trend regional das estruturas N20-40E.

Neste compartimento, que compreende as porções norte e oeste da Baixaba, ocorrem resíduos de platôs bastante dissecado onde podem ser encontradas crostas lateríticas que, pela descrição apresentada, correspondem a perfis desenvolvidos "*in situ*" sobre os litotipos do Grupo Cuiabá;

b) O segundo, corresponde a uma superfície com cotas que nunca ultrapassam 200m e que para sul já pertence à Bacia do Pantanal, apresenta relevo mais dissecado e pouco alinhado em relação a cristas e drenagens. Pode ser interpretado como derivado do escavamento aluvial das principais drenagens da região.

A área em epígrafe encaixa-se na zona de transição entre o comportamento mais de relevo, que se manifesta através de formas pouco pronunciado, de drenagem moderadamente encaixada e, zonas de fraturas e/ou falhas, ora através de um relevo mais acidentado, caracterizado pela predominância de intercalações, em filitos, de rochas mais resistentes aos processos erosivos (matarcósios e quartzitos). Nos interflúvios nota-se uma acentuada concentração de solos regolíticos, geralmente associados a grande quantidade de fragmentos de quartzo, proveniente da desagregação de veios, que contribuem para formação de uma cobertura que minimiza a ação erosiva, estabilizando as formas de relevo.

A partir do sul da área estende-se a Planície do Pantanal.

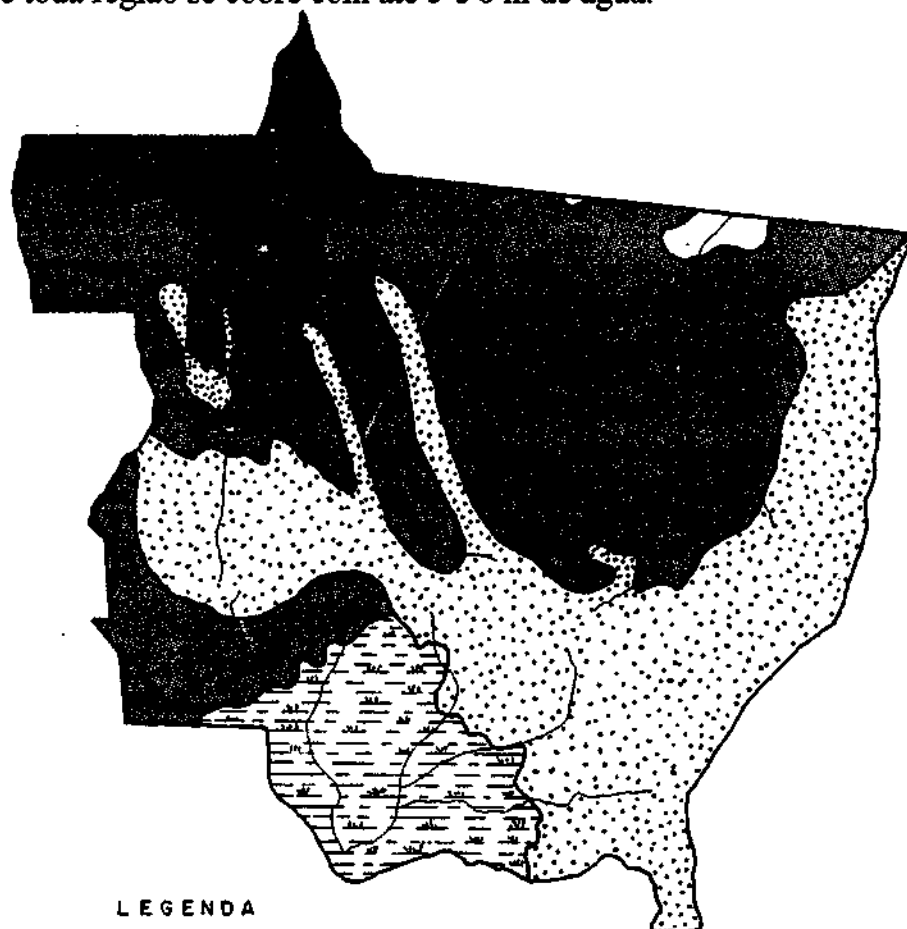
4.3 - HIDROGRAFIA

Os Rios Bento Gomes e Santana e seus afluentes principais têm suas nascentes nos contrafortes da Serra Descida do Buriti, para em seguida adentrarem ao domínio dos sedimentos recentes do Pantanal Matogrossense. Nas cabeceiras o padrão de drenagem é do tipo, pinado, controlado principalmente pela topografia e por fatores estruturais e o escoamento dá-se para SE. À medida que se aproxima das regiões pantanosas, os drenos possuem direção indefinida, meandrando sobre seus próprios depósitos, ocasionando o surgimento de lagos circulares (oxbow lakes) e também corixos (rios sem foz ou nascente).

4.4 - FLORA E FAUNA DO PANTANAL MATOGROSSENSE

Região situada em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, Brasil e que se prolonga através de parte da Bolívia e do Paraguai.

É constituído por uma vasta planície sedimentar, ainda em formação, cujas altitudes são inferiores a 200m do nível do mar. Tem a contorná-la em, hemicírculo, as terras altas do planalto central e do planalto meridional brasileiro. Através dessa baixada correm as águas do rio Paraguai e de muitos dos seus tributários (São Lourenço, Cuiabá, Taquari, Negro, Miranda, Aquidauá), numa admirável rede hidrográfica, completado por numerosas lagoas. Por ocasião das cheias transforma-se paulatinamente num vasto lençol d'água, o que justifica o nome que os primeiros povoados lhe deram: lago dos Xaraiés. Os rios, mais, setentrionais enchem primeiro; os outros vão-se enchendo de Norte para Sul, até que quase toda região se cobre com até 5 e 6 m de água.



LEGENDA

Região de Florestas

■ Floresta Perenifolia Higrofolia Hileiana Amazônica

■ Floresta Subcaducifolia Amazônica

■ Região de Cerrados

■ Complexo do Pantanal

■ Complexo do Cachimbo e do Xingu

Entretanto, isto não significa que a região seja formada por pântanos ou brejos. Bem ao contrário. Por ocasião da seca fica inteiramente livre das águas, transformando-se em excelente região de pastagens. O nome tradicional é por isso mesmo impróprio. A superfície do Pantanal não é inteiramente plana; apresenta pequenas elevações isoladas, localmente conhecidas pelos nomes de trombas e cordilheiras, embora de modestas altitudes. Tem só um maciço importante com mais de 1.000m, que se ergue, abruptamente, na região de Corumbá, chamada serra de Albuquerque ou maciço de Urucum, (onde existem valiosos depósitos minerais) não longe da serra de Bodoquena, que avança planície adentro.

Recobrimo a região, existe vegetação particular, que difere da de outras áreas brasileiras: o chamado Complexo do Pantanal, em que se misturam espécies próprias dos cerrados, dos terrenos alagadiços e da própria flora Amazônica em virtude das ligações existentes entre o alto rio Paraguai e as cabeceiras dos rios da Amazônia. Belas associações palmáceas aparecem, constituindo os carandasais.

Trata-se de uma típica região pastoril onde existem enormes fazendas dedicadas à criação de bovinos, de raça Zebu mas também de raças nacionais Pantaneiras ou Cuiabana e China. Foi povoado sobretudo a partir do Séc. XVIII. Os campos do Pantanal são as melhores pastagens dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A fauna que é riquíssima, está ameaçada de extinção, sobretudo com a abertura da estrada de rodagem, já conhecida como transpantaneira. Encontram-se ainda, bandos de emas, tamanduás, araras, aves, pernaltas, cobras, caça miúda de pelo etc. Sua mais importante, cidade é Corumbá, porto no rio Paraguai, seguido de Porto Esperança e Porto Murtinho. Os demais centros urbanos alinham-se às bordas da grande planície e são ao norte, Cáceres, Poconé, Santo Antônio de Leverger, e ao sul Aquidauana, Miranda e Bela Vista.

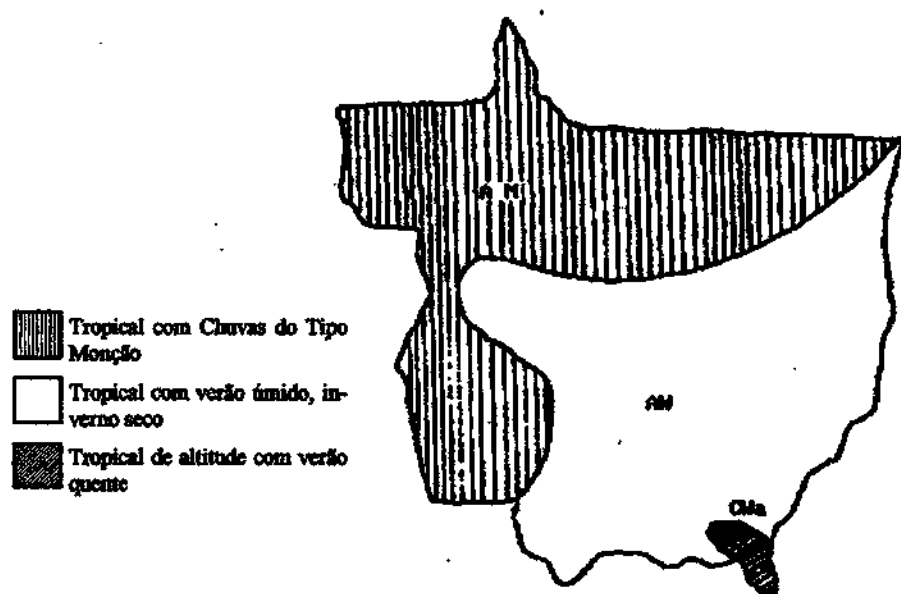
4.5 - CLIMA

O clima da região, pelas suas características está incluso na categoria Aw da classificação de KOPPEN.

É um clima típico das savanas tropicais e, no Centro-Oeste Brasileiro, está relacionado às regiões com cotas inferiores a 400 metros. Caracteriza-se por apresentar dois períodos bem definidos, sendo um seco, que vai de abril a outubro e outro úmido, abrangendo os meses de novembro a março. A precipitação média anual oscila entre 1000 - 1500 mm, sendo mais intensas nos meses de dezembro

e janeiro. A temperatura média anual gira em torno de 27 graus Célsios, podendo cair para menos de 10 graus Célsios no mês de julho. A umidade relativa do ar varia muito no ano tendo como média algo em torno a 74%.

MAPA DE DISTRIBUIÇÃO CLIMÁTICA



5 - ESTADO ATUAL DA ÁREA

Conforme já descrito no tópico “*Processo de Ocupação*”, item “*Local (História Recente)*”, na área em processo de licenciamento já houve um garimpo que foi posteriormente abandonado. As cavas que ali existiam foram preenchidas por rejeitos do garimpo vizinho. Pesquisas realizadas recentemente apontaram ocorrência promissora de ouro em lateritas e em veios, o que despertou o interesse de se reinvestir na área.

A estrutura do garimpo então existente foi totalmente reformada, barragens reforçadas, construindo-se tanques de decantação e bacias de rejeitos. Todos estes trabalhos foram implantados com a devida aquiescência da FEMA.

A área possui boa reserva florestal, com plantas exóticas. Não há focos de poluição ou contaminação, e parte das áreas anteriormente lavradas estão parcialmente recuperadas.

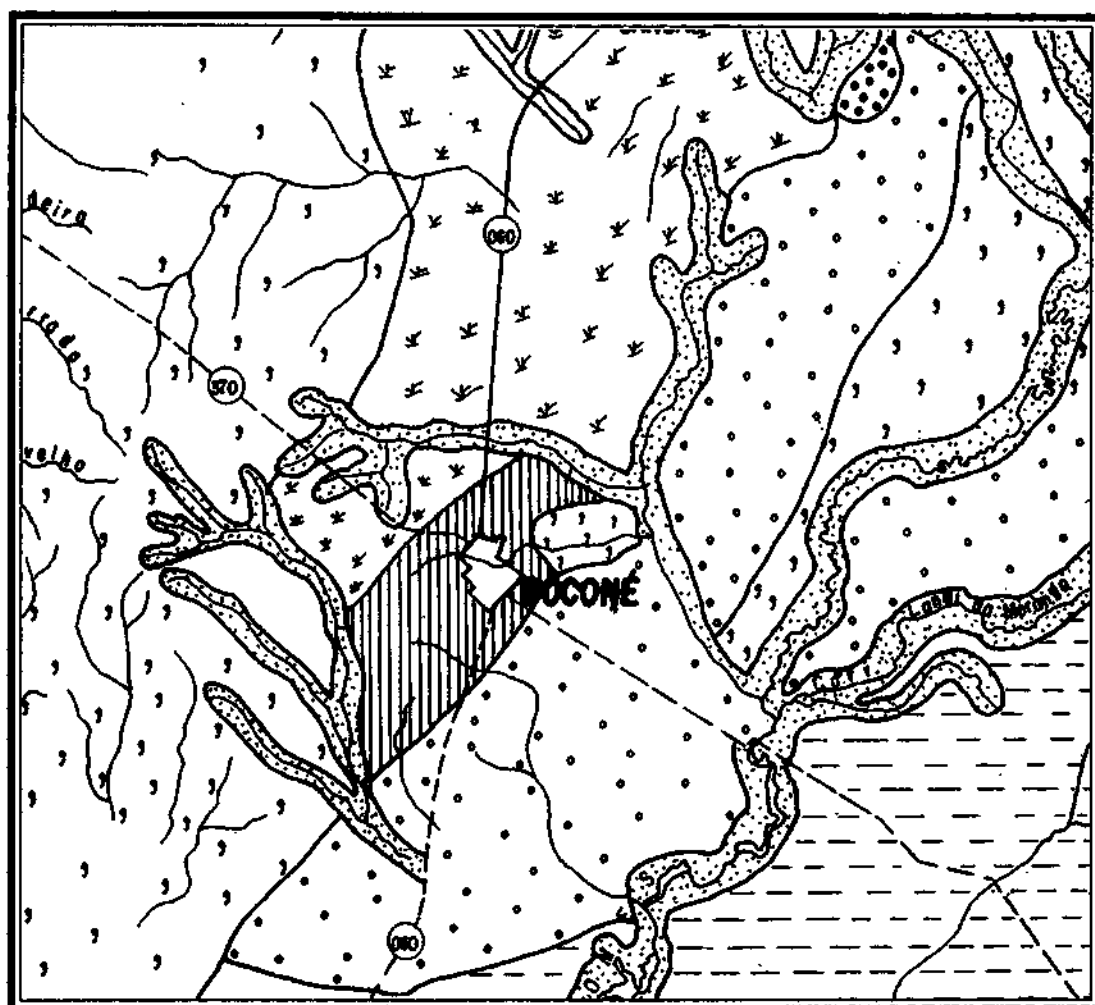
5.1 - VEGETAÇÃO

O Projeto Radam Brasil Volume 27, classifica a vegetação da região como Savana Parque sem floresta de galeria.

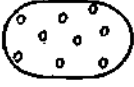
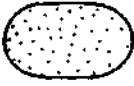
É uma formação essencialmente campestre natural antrópica com árvores esparsas.

Quando natural tem posição geográfica definida, aparecendo nas áreas encharcadas das depressões ou em solos onde a litologia não permite o desenvolvimento de árvores mais adensadas. Quando antrópico é encontrado em toda a Savana alterada pela devastação humana, ampliada para pastoreios do gado ou para culturas anuais. Em certas áreas a Savana Parque apresenta um tapete graminoide com cobertura arbórea esparsa de uma só espécie, como por exemplo a tabebu; a aurea, etc.

A Savana Parque é conhecida popularmente por “*campo sujo*”.



LEGENDA

-  Área desmatada
-  Área de pastagem
-  Cerrado
-  Campo limpo
-  Mata ciliar
-  Mata
-  Complexo Pantanal



FONTE: Cooperativa dos Produtores de Ouro -
COOPERAURUM
Escala: 1:250.000

Na sua composição florística predominam as gramíneas mescladas com outras ervas, subarbustos e árvores esparsas. Aparece quase sempre em solos de superfície endurecida, argiloso, com cascalhos de quartzo ou solos ferruginosos.

Pode também aparecer em terrenos de areias soltas onde as queimadas tenham sido intensas.

Localmente a vegetação nativa não atingida pela atividade garimpeira, e que se encontra nas partes mais altas, apresenta árvores de médio porte como a Lixeira (*Curatela americana*), Cumbaru (*Dipterik alata*), Pau terra (*Qualea parviflora*), Aroeira (*Astronium urundeuva*), Gonçalves (*Astronium fraxifolium*).

Nas partes mais próximas das bacias de decantação, a vegetação é mais rala apresentando árvores e arbustos, alguns com troncos retorcidos, caules grossos e recobertos por uma espessa casca como o Carvão branco (*Callisthene fasciculata*), Angico (*Anadenanthera falcata*), etc...

Dentre as espécies acima citada, as únicas que são “protegidas por lei” são a Aroeira (*Astronium urundeuva*) e o Gonçalves (*Astronium fraxifolium*), devido a constatação de serem espécies em caráter de extinção (lei 7803 de 18/06/89). Existe ao redor dos garimpos da região, nas áreas planas, a predominância de pastagens do tipo *Brachiara decubens* e em alguns lugares a variedade *Brachiara humedicola*.

A princípio identificamos as seguintes espécies arbóreas comuns na região, de acordo com a ordem de maior frequência:

Aroeira (*Astronium urundeuva*)

Angico (*Anadenanthera falcata*)

Cumbaru (*Dipterix alata*)

Gonçalves (*Astronium fraxifolium*)

Ipê (*Tabebuia serratifolia*)

Ipê Roxo (*Tabebuia aurea*)

Pau de bicho (*Terminalia argentea*)

Angelim (*Vatairea paraensis*)

Cambara (*Vochysia haenkiana*)

Pau terra (*Qualea parviflora*)

Barbatimão (*Stryphebodendron adstrings*)

Goiabeira

Genipapo (*Genipa americana*)

Vinhatico (*Phlaticmeneia reticulata*)

Paratudo (*Tabebuia caraiba*)

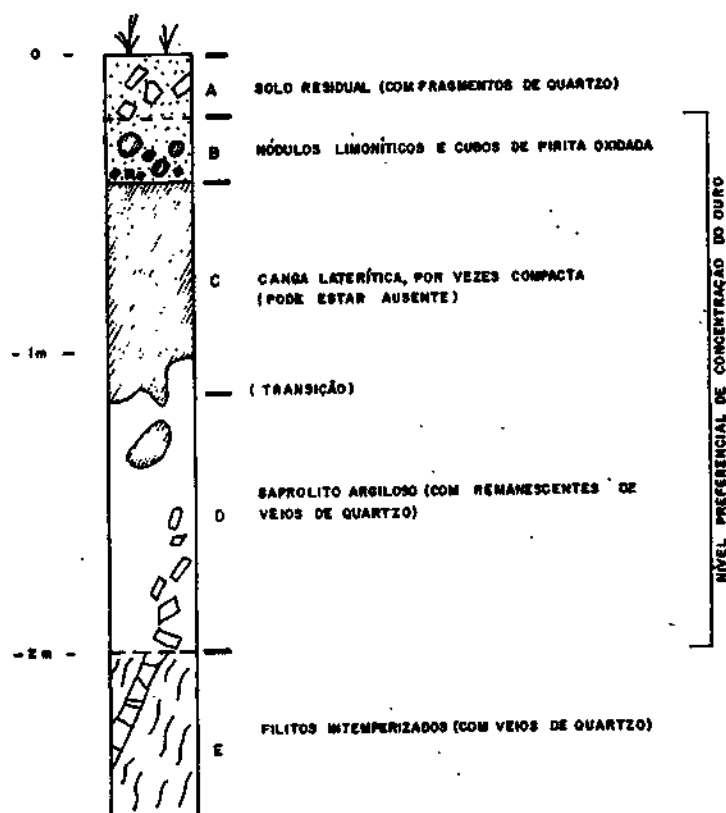
Timbo (*Magonia pubenens*)

5.2 - SOLOS

5.2.1 - Os Solos do Ponto de Vista Geológico

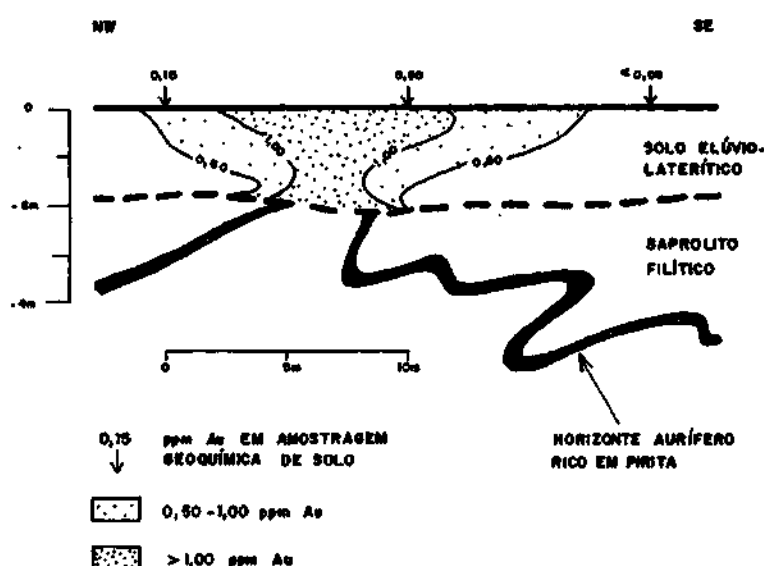
Os solos arrasados da Baixada Cuiabana propiciou o desenvolvimento de expressiva cobertura detrito-laterítico de idade terciária e quaternária de fundamental importância na definição de concentrações secundárias de ouro.

Um perfil laterítico completo pode ser observado na figura abaixo ⁽¹⁵⁾



(15) Tirado de Fagundes, Paulo R. et alli - "Diretrizes para prospecção e pesquisa de mineralizações auríferas na Baixada Cuiabana - MT" - Anais do III Simpósio de Geologia do Centro - Oeste, Cuiabá-MT - 1991, pág 73.

Desenvolvendo-se esses solos acima das faixas piritosas e dos veios transversais que cortam as rochas do Grupo Cuiabá, formaram importantes concentrações secundárias de ouro, resultantes da mobilização química desse elemento em ambiente laterítico⁽¹⁶⁾. Essas zonas enriquecidas na cobertura elúvio-laterítico constituem e já constituíram o principal objeto de lavra na Baixada Cuiabana, representando a via de acesso para as mineralizações presentes no substrato, conforme a ilustração a seguir:

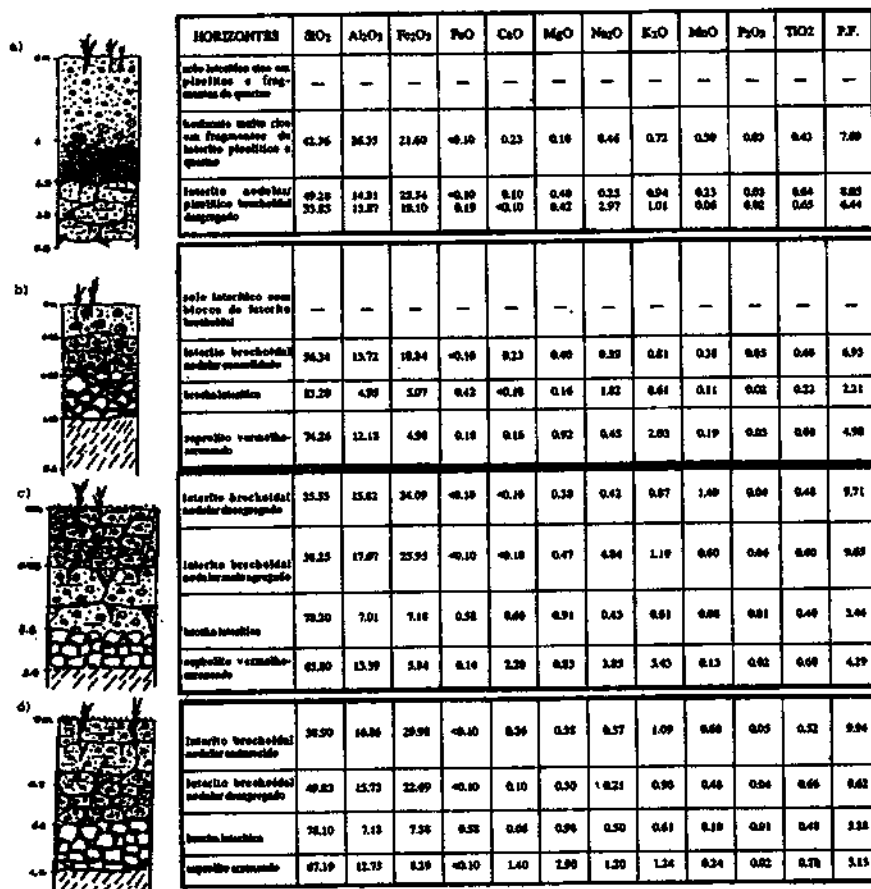


(SEÇÃO HIPOTÉTICA BASEADA EM GLASSON ET AL., 1988)

Carvalho, Jéssica B., et alli⁽¹⁷⁾ apresentam os seguintes dados químicos para os horizontes de alguns perfis estudados na Fazenda Rosalina em Nossa Senhora do Livramento:

(16) Santos, 1984 e Michel, 1987 - in Fagundes, 1991.

(17) Jéssica B. Carvalho & A. Bhaskara Rao - "Cobertura Laterítica Atípica para a Região Cuiabana, MT" - in Anais do III Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, 1991, pág. 52.



Exemplos de perfis lateríticos da Fazenda Rosalina, acompanhados dos resultados de análise química de elementos maiores para rocha total (em % peso). Observar que os valores não obedecem a um trend regular de depleção e enriquecimento.

5.2.2 - Os Solos do Ponto de Vista Pedológico

Conforme o mapa pedologia do Projeto Radam Brasil Volume 27, "os solos da região são classificados como lateríticos. Solos minerais hidromórficos profundos com baixa permeabilidade, que se caracterizam principalmente por apresentarem um horizonte A do tipo moderado sobrejacente a um horizonte plintico.

Apresentam sequência de horizontes A, B ou A, B, C estando o horizonte plintico localizado imediatamente abaixo do A ou dentro dos 30 primeiros centímetros do horizonte B.

São constituídos predominantemente por argilas cauliniticas, apresentando teores elevados de sesquióxidos e argila de atividade baixa.

Geralmente estão relacionados a sedimentos recentes do Quaternário.

As lateritas alicas tem maior expressão em termos de ocorrência.

Apresentam na quase totalidade textura média e a estrutura do horizonte A é na maioria fraca do tipo granular e no B é maciça tendo com menor frequência blocos subangulares ou granular fracamente desenvolvidos e ocupam uma área de 3.380,3 km², equivalente a 1,118% do total mapeado.

Tanto as Eutróficas quanto as distróficas tem ocorrência mais discreta, estando as eutróficas concentradas em pequenas manchas nas depressões Interplanálticas, enquanto que as distróficas se distribuem em manchas isoladas na região da depressão do rio Paraguai. Estas por sua vez, apresentam textura predominantemente argilosa ou média argilosa, sendo a estrutura do horizonte A do tipo granular e do B maciça e mais raramente fraca ou moderada em blocos subangulares. O horizonte plântico quando seco é duro ou extremamente duro, quando úmido é firme ou muito firme, e molhado varia de ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso a pegajoso.

Ocorrem em aproximadamente 9.978 km², que equivale a 0,67% da área total.

São típicas de relevo plano e suave ondulado em áreas com lençol freático elevado sujeito a inundações o que constitui um fator impeditivo a sua utilização agrícola por dificuldade de acesso, manejo, suscetibilidade a erosão e mau desenvolvimento de raízes."

Localmente os solos mostram as três características apresentadas pelo Projeto Radam Brasil, quais sejam, um solo laterítico hidromórfico álico, distrófico e eutrófico.

Sinteticamente o perfil do solo da região pode ser descrito da seguinte maneira:

A1 - 0 - 10cm, cinzento escura (10 YR 3/1); pequeno granular - arenoso; grãos simples e fraco pequeno granular muito friável, não plástico e não pegajoso; transição gradual.

A3 - 10 - 25 cm, bruno escura (19 YR 4/3); fraco argilo-arenoso; grãos simples fraco pequeno granular com aspecto de maciço muito pouco coeso in situ, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual.

B1 - 25 - 50 cm, bruno acinzentado (10YR, 5/2) pouco mosqueado, médio e distinto, amarelo-brunado (10YR 6/6) franco-argilo-arenoso; maciça friável, plástico e pagajoso, transição clara.

B2 - 50 - 95 cm, coloração variável constituído de cimento claro (1o YR 7/1) vermelho (2,5 YR 4/8) bruno forte (7,5 YR 7/1) vermelho (2,5 YR 4/8) bruno forte (7,5 YR 5/8) e amarelo (10 YR 7/6) argilo maciça, friável, plástico e pegajoso, transição clara. Raízes finas, muitas no horizonte A1 e poucas no horizonte A3.

OBS: Lençol frático aos 100 cm, Aparecimento de plintitidos a 50 cm.

Foram coletadas duas amostras compostas para análise química, as quais descrevemos a seguir: *(ver localização na figura da página 62)*

Objetivo das Amostragens, Metodologia e Resultados

Foram realizadas duas amostragens de solo na área, sendo que a primeira amostra foi coletada em duas partes no interior da bacia de decantação, constituído pelos rejeitos do beneficiamento. A segunda amostra de solo foi coletada aproximadamente 1000 metros da bacia de decantação, dentro da mata, também em dois pontos (Boletins em anexo). Análises químicas foram feitas e posteriormente confrontados:

Interpretação da Análise do Solo

Elemento	Fósforo		Cálcio		Al + H		S.B. (S)	
Amostra	1	2	1	2	1	2	1	2
Resultado	Baixo	Baixo	Muito baixo	Alto	Baixo	Baixo	Baixo	Alto

Elemento	Sat. B (v)		Potássio		Magnésio		Mat. Org.	
Amostra	1	2	1	2	1	2	1	2
Resultado	Médio	Alto	Médio	Alto	Muito baixo	Alto	Muito baixo	Médio

Elemento	CTC		Acidez	
Amostra	1	2	1	2
Resultado	Baixo	Alto	Fraca	Fraca

Amostra número 1 - apresenta um pH excelente, boa porcentagem de cálcio, fósforo e magnésio e nenhuma porcentagem de alumínio o que é excelente. Média porcentagem de hidrogênio, fraco em matéria orgânica, apresentando boa soma de bases, capacidade de troca de ions e saturação de bases no total e por elemento. Já os resultados analíticos de micro nutrientes indicaram uma baixa quantidade desses elementos, sugerindo que se faça a correção do mesmo.

Amostra 2 - Esta apresenta um pH dentro dos padrões normais, com alguns elementos com teores um tanto elevados, como por exemplo o de calcário, e outro elemento escasso como a saturação de bases no solo. No geral apresenta características típicas dos solos de cerrado onde se tem certa carência de alguns elementos e predominância acentuada de outros.

Chegou-se dessa forma a conclusão que é necessário que se faça no solo da área degradada (14 ha aproximadamente), uma incorporação, para elevar o nível de matéria orgânica que se encontra muito baixo. A elevação da taxa de matéria orgânica no solo a nível de 0,5% (que é considerado como bom em áreas degradadas) pode ser conseguida com a utilização de adubo orgânico.

Será necessário adicionar em torno de 10 toneladas de esterco por hectare.

Para fazer essa incorporação utilizando esterco de gado, será necessário adicionar na área degradada, aproximadamente 140 toneladas de esterco, com posterior aração e gradagem.

Também pode ser adicionado na área, para substituir parte do esterco, outros materiais como por exemplo: palha de milho, arroz, resíduos de limpeza de bosque e sub-bosque, restos de material enleirado etc... Todos esses resíduos podem ser incorporados ao solo tornando-o fértil com maior rapidez. Recomenda-se ainda a seguinte calagem: 800 kg/ha de calcário dolomítico com PRNT de 100% e com no mínimo de 10% de MgO.

6 - O EMPREENDIMENTO

6.1 - ASPECTOS GERAIS

O objetivo do empreendimento é a garimpagem de ouro que encontra-se presente em veios de quartzo e no seu contato com as encaixantes, e nos colúvios superficiais. Os veios possuem direção preferencial NW, chamado nos garimpos de “filões”. Há também veios descontínuos de direção NE chamados nos garimpos de “travessões”.

Esses veios possuem teores variáveis de 10 a 100 ppm, chegando a picos de 300 ppm.

Após detectar (com teste de bateia) a presença de ouro nos veios de quartzo aflorante, é retirada uma amostra de grande volume (em torno de 25m³) e levada para a planta de beneficiamento onde será moída e centrifugada.

Se o teor for satisfatório, a área em torno do veio será limpa com trator de esteira. A massa verde e o solo serão estocados nas proximidades, a madeira aproveitada para a cozinha do garimpo ou para usos diversos.

A partir daí inicia-se a lavra propriamente dita, cujo desenvolvimento acaba por detectar os veios e travessões mineralizados sub-jacentes.

6.2 - A LAVRA

A lavra faz-se, inicialmente, a céu aberto, podendo dar-se de forma seletiva ou não seletiva. Isto vai depender de uma análise econômica feita em função basicamente da maneira com que os veios mineralizados estejam distribuídos na área.

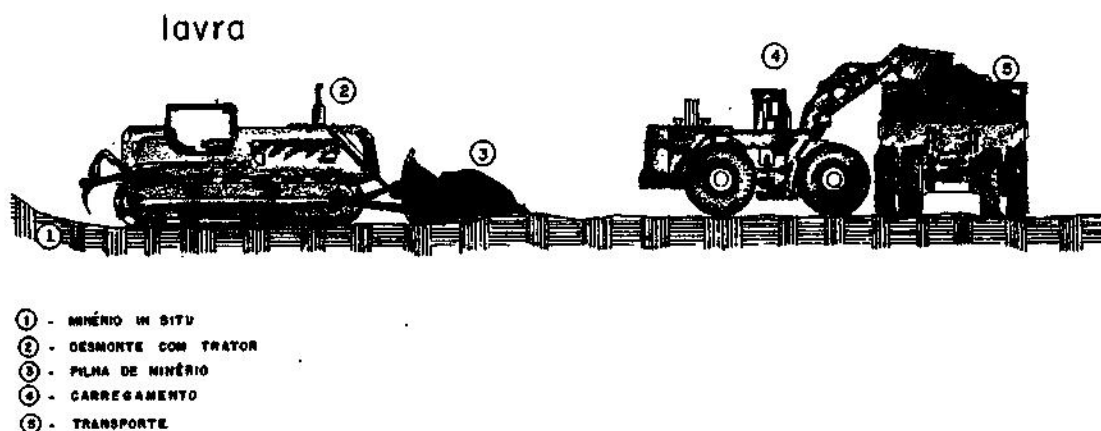
De início, normalmente, a lavra é não seletiva, lavrando-se o solo laterítico, deixando-se à mostra os veios de quartzo.

Se os veios mineralizados estão próximos entre si e são muito descontínuos, a melhor opção será a lavra não seletiva, onde os veios são extraídos juntamente

com as encaixantes estéreis e todo material é levado ao beneficiado. Esta mistura faz com que os teores finais sejam baixos (algo em torno de 0,2 ppm).

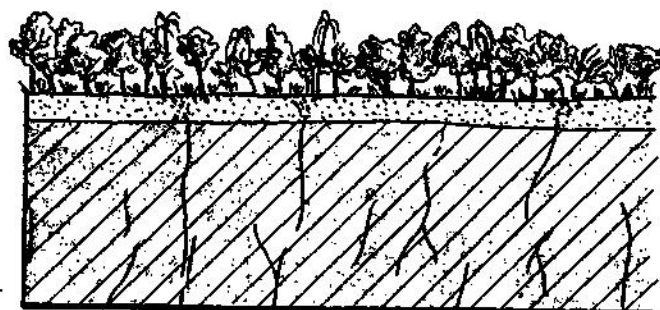
Dependendo da situação da cava, é necessário fazer rebaixamento para que se possa dar seqüência ao aprofundamento da mesma, perseguindo os veios já conhecidamente produtivos. O material desses rebaixamentos normalmente estéreis, são deixados nas proximidades para futuramente ser devolvido à cava, ou já vão sendo utilizados na recuperação de cavas já abandonadas.

Se os veios expostos mostrarem-se de bons teores, forem contínuos e distantes entre si, a lavra seletiva manual auxiliado por máquinas, passa a ser uma boa opção.



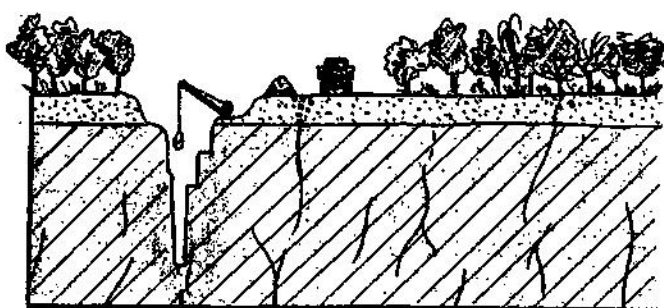
6.2.1 - Descrição do Processo e Equipamentos de Lavra

A lavra de jazida faz-se a céu aberto, axplorando-se inicialmente a camada de solo cascalhoso e laterítico, com espessuras variáveis entre 1 e 3 metros, donde retira-se o ouro secundário. Esta prática inicial, deixa a descoberto os veios de quartzo aurífero, que em seguida serão aprofundados manualmente pelos filãozeiros de forma seletiva ou através de máquinas escavadeiras. As profundidades são variáveis dependendo da continuidade das mineralizações e da estabilidade dos taludes.



(a)

Na lavra manual são previamente definidas as frentes de trabalho, separando-se áreas com 10 metros de comprimento ao longo dos veios. Em cada frente trabalha 3 homens (ditos filãozeiros). A escavação é feita com picaretas, enchadões, alavancas, marretas e pás. São instalados guinchos acionados a motor elétrico ou manual, para o içamento do minério. As cavas podem chegar a profundidades de 20 a 30 metros. De cada frente de lavra são extraídos aproximadamente 12 m³ de minério por semana. A velocidade de avanço da escavação é em torno de 1,5 metros por semana.

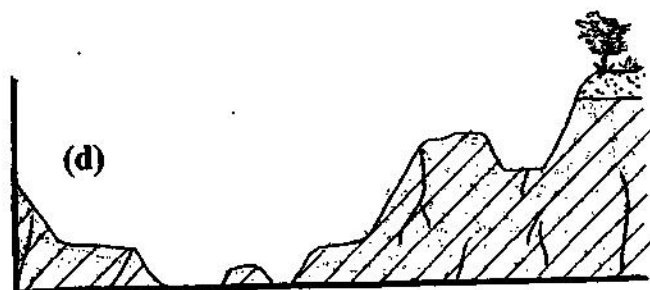


(b)



(c)

Os esboços ao lado ilustram o desenvolvimento da lavra manual seletiva (b) e não seletiva (c) e (d), sendo (a) área anterior ao desenvolvimento da lavra



(d)

O minério extraído é transportado para os moinhos para a liberação do ouro e posterior concentração. O rejeito do minério da lavra seletiva é normalmente separado do rejeito de minério de lavra não seletiva para um posterior reaproveitamento. Prevê-se o uso dos seguintes veículos e máquinas para a lavra e transporte:

- 1 Komatsu PC 150 (desmonte e carregamento);
- 1 Pá carregadeira CASE W36B (pequenos desmonte e carregamento);
- 1 Pá carregadeira Komatsu WA320 (pequenos desmontes e carregamento);
- 1 Trator de esteira Komatsu D5 (limpeza e desmonte);
- 1 Trator Valmet Turbo (limpeza);
- 1 Conjunto moto-bomba de 4" motor elétrico WEG 20 cv sobre balça (para drenagem das cavas);

Para o transporte:

- 1 Caminhão VW 25.220 com caçamba basculante de 12 m³.
- 1 Caminhão MB 2318 com caçamba basculante de 12 m³.
- 1 Caminhão MB 2220 com caçamba basculante de 12 m³.

Em média deixarão lavradas, não seletivamente, 2.500 m³ de minério por semana de segunda a sábado, operando em dois turnos.

6.3 - O BENEFICIAMENTO

6.3.1 - Formas de Ocorrência do Ouro

O engenheiro metalúrgico Marcelo da Veiga (In Aspectos Diversos da Garimpagem do Ouro, cap. 2 - 1992) faz um comentário didático sobre este título do qual retiramos alguns trechos.

“O ouro pode ocorrer em cada minério de forma bastante variado, tanto pelo seu aspecto, quanto pela sua composição química”.

“A forma de ocorrência do ouro depende das condições geológicas do jazimento. Cerca de 25% da produção de ouro são provenientes de jazidas de veios de quartzo; são os conhecidos “filões”.

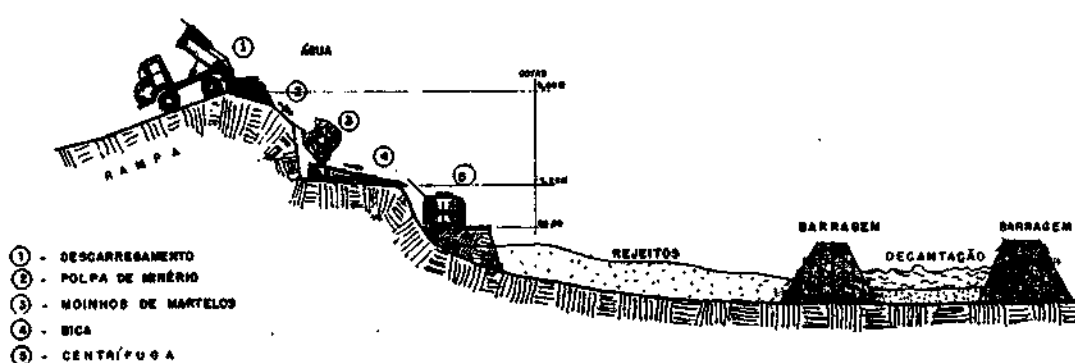
"O ouro se associa a uma série de minerais e para recuperá-lo, isto é, extrai-lo, é preciso que se apresente liberado ou parcialmente liberado desses minerais para que qualquer método físico ou químico de extração seja eficiente.

"O conceito de liberação está associado ao processo de cominuição, isto é, britagem e moagem. Dependendo do tamanho das partículas de ouro, é necessário moer o minério até atingir a liberação do metal. Os procedimentos de investigação dessa liberação não são muito simples, mas vamos tentar apresentar algumas metodologias no decorrer deste texto, que poderão ajudar a saber como o ouro ocorre no minério.

"Para efeito de simplificação, podemos considerar que o modo de ocorrência do ouro em minério divide-se em três formas a saber:

- (I) Ouro associado a minerais oxidados;
- (II) Ouro associado a minerais sulfetados; e
- (III) Ouro liberado."

beneficiamento



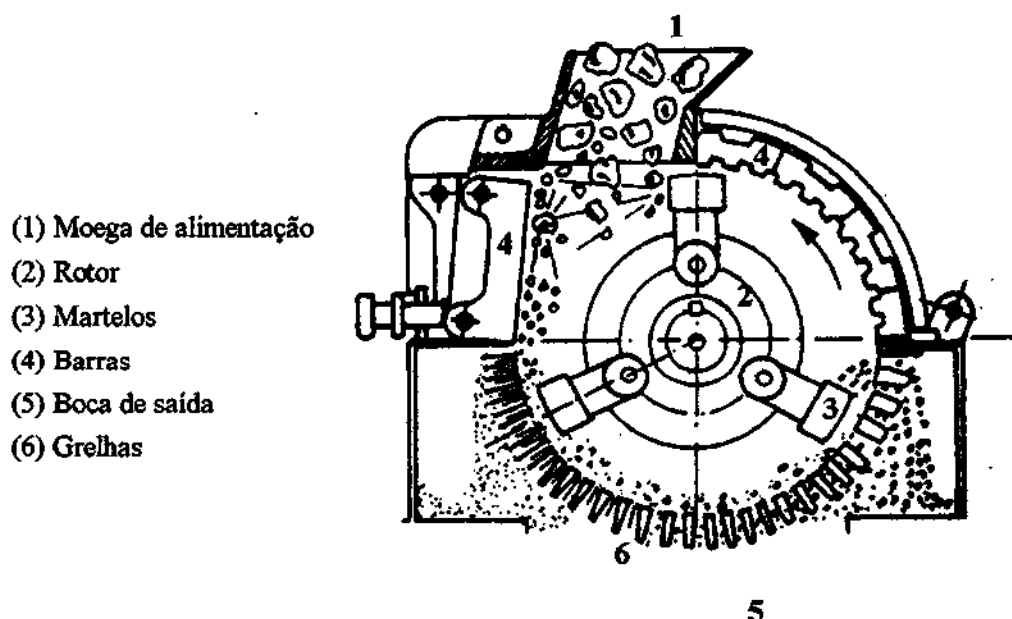
No garimpo da Fazenda Paião Velho, foram identificados as duas últimas formas, ou seja, ouro liberado que ocorre nos colúvios e alúvios (já intensamente lavrados), e o ouro associado a minerais sulfetados que ocorre nos filões, e alvo da exploração a ser desenvolvido.

(...) “No segundo caso o ouro se associa a minerais sulfetados como, por exemplo, pirita (FeS_2), pirrotita (FeS), calcopirita (CuFeS_2), arsenopirita (FeAsS), entre outros. Normalmente o ouro ocorre em cristais muito pequenos disseminados no interior desses sulfetos que tem cor e brilho metálica. Como os sulfetos apresentam densidade (de 5 a 7) é comum recuperá-lo em um processo de concentração gravítica; contudo é difícil retirar o ouro contido nesses sulfetos (por exemplo com mercúrio) pois ele não apresenta liberação suficiente para promoção do contato mercúrio-ouro. Os processos de extração química do ouro (cianetação) são preferíveis nestes casos. Mesmo assim, o ouro tem que estar acessível ao reagente químico”, conclui Marcelo de Veiga (op. cit)

6.3.2 - Moagem

Como o ouro está normalmente agregado a outros minerais, como o quartzo e a pirita, faz-se necessário que antes de mais nada se promova a dissociação ou a liberação do ouro para sua posterior concentração.

Este processo é feito com a moagem do minério. O moinho largamente adotado é o de martelos, semelhante a da figura abaixo, em corte:



Os martelos (3), [\]mó\ados na periferia do rotor (2) chocam-se contra a pedra, partindo-a e arremessando os fragmentos contra as barras fixas (4). A granulometria do produto pode ser alterado modificando-se a velocidade de rotação do rotor, e da abertura entre as grelhas (6). A pedra é, portanto, rompida mais por choque e menos por cisalhamento de compressão.

6.3.3 - Concentração Gravítica

No Capítulo 3 (três) de *“Aspectos Diversos da Garimpagem do Ouro - 1992”*, Lins e Farid definem a concentração gravítica como *“um processo no qual partículas de diferentes densidades, tamanhos e formas são separadas, uma das outras, pôr ação da força da gravidade ou força centrífuga. Vale lembrar que sob a ação da força da gravidade um mineral grosseiro, de baixa densidade (ex.: quartzo) pode ter o mesmo comportamento de uma partícula fina de ouro, por exemplo apresentarem o mesmo peso”*.

Os mesmos autores fazem uma abordagem a respeito das concentração gravítica para as partículas mais finas de ouro, devido a certas particularidades dessas partículas, como forma, porosidade e a aversão à água.

Forma: Quanto menos esférica e mais achatada for a partícula, mais difícil é sua recuperação em função de sua menor velocidade de afundamento.

Porosidade: As partículas de ouro (principalmente originárias de aluviões) apresentam cavidade e poros normalmente preenchidos por materiais de baixa densidade... que dão às partículas como um todo, uma menor densidade final, que diminui a eficiência de concentração sobre elas.

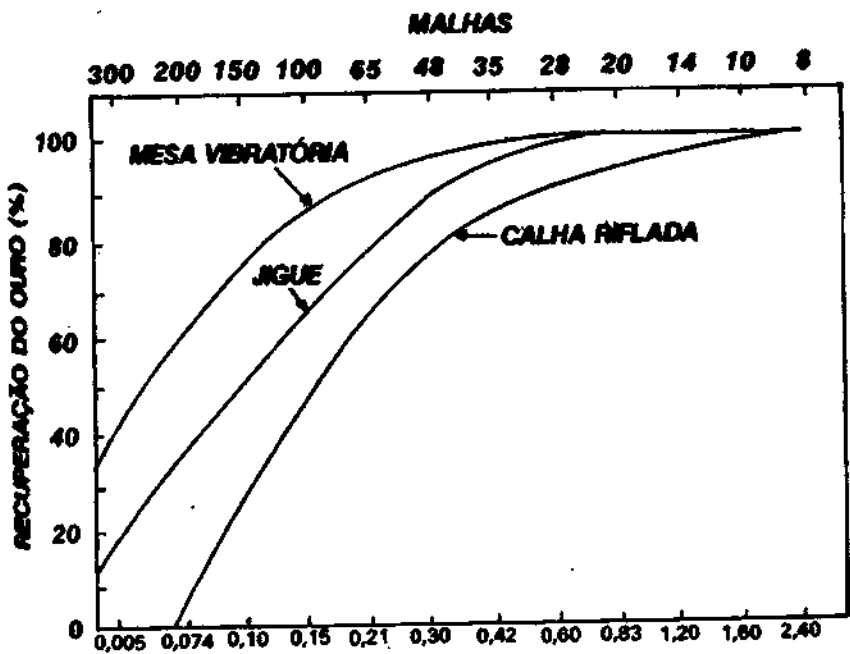
Aversão à água: Esta propriedade natural de hidrofobia do ouro faz com que as partículas flutuem. Este fenômeno é mais acentuado nas partículas mais laminares, e se na água conviver óleo.

“ (...) A distribuição granulométrica do ouro é bastante ampla, variando de pepitas a tamanhos coloidais. Uma definição diz que a pepita é grão de ouro nativo com peso acima de 50 mg e/ou dimensões superiores a 2 mm. Há terminologia diversas para a classificação granulométrica do ouro. Sugere-se a

terminologia da tabela abaixo, que incorpora algumas considerações de partículas minerais por tamanho, particularmente voltadas à concentração gravítica, e levando em conta as recuperações de ouro normalmente obtidos em equipamento gravíticos segundo mostra o gráfico a seguir:

Classificação de Ouro por Tamanho

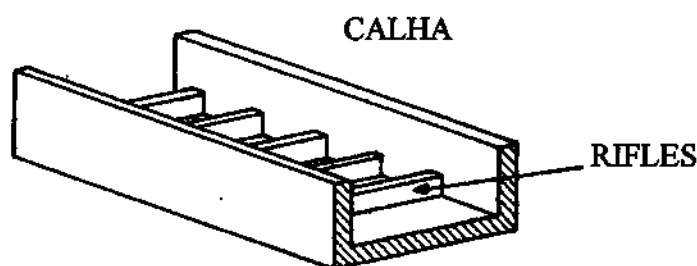
DENOMINAÇÃO	TAMANHO		RECUPERAÇÃO MÉDIA EM EQUIPAMENTOS GRAVÍTICOS
	MALHAS	mm	
Grossoiro	+35	+0,417	80% em calhas rifladas (bicas)
Médio	35/100	0,417/0,147	80% em gijues
Fino	100/270	0,147/0,053	= 80% em mesas vibratórias
Superfino	-270	-0,053	< 50% em mesas vibratórias



Os equipamentos de concentração gravítica utilizados em garimpos são a calha riflada e o concentrador centrífugo, que passamos a tecer algumas considerações:

a) Calha Riflada

“Uma calha consiste essencialmente de uma canaleta inclinada, feita normalmente de madeira e de seção transversal retangular. O minério alimentado é levado por uma grande quantidade de água. No fundo da calha são colocados vários rifles (obstáculos), arranjados de modo a prover alguma turbulência entre cada um: deles permitindo a deposição das partículas pesada, enquanto que as leves e grosseiras passam para o rejeito. O pré-concentrado é removido da calha manualmente após interrupção ou desvio da alimentação requerendo um tratamento adicional de limpeza em outro equipamento de menor capacidade. A principal aplicação da calha é na pré-concentração de ouro de aluviões, embora também seja usado por garimpeiros no tratamento de minérios de ouro livre, após a britagem e/ou moagem”.



SEÇÃO TRANSVERSAL DE UMA CALHA SIMPLES

O que ocorre acima dos rifles é essencialmente classificação por tamanho embora possa ser também encarada como uma concentração, na medida em que as partículas são geralmente mais finas. As partículas pesadas sedimentam através do leito até o fundo da calha, enquanto os minerais leves são pouco a pouco expulsos em direção ao fluxo de polpa. O requerimento principal para a recuperação de ouro mais fino é a manutenção de um leito de areia frouxo, não compactado, entre os rifles. Estes são de grande importância no processo, e devem atender a três objetos:

- (I) Retardar o ouro que sedimenta na parte inferior do fluxo;
- (II) Formar uma cavidade para reter o ouro sedimentado e,
- (III) Proporcionar certo tubilhonamento da água que separa este ouro da areia que sedimenta com ele.

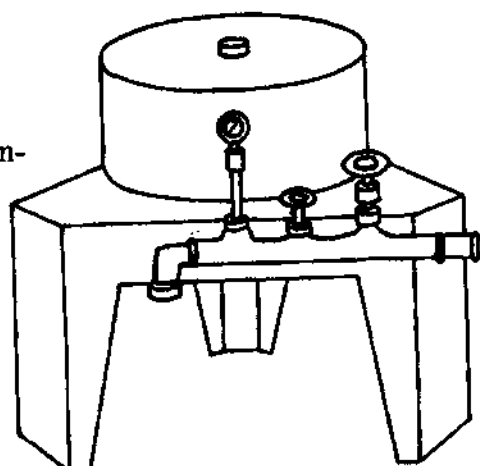
A eficiência das calhas na recuperação de ouro foi apresentada anteriormente, não sendo demais lembrar que o ouro menor que 0,2 mm já não é recuperado satisfatoriamente.

b - Concentrador Centrífugo:

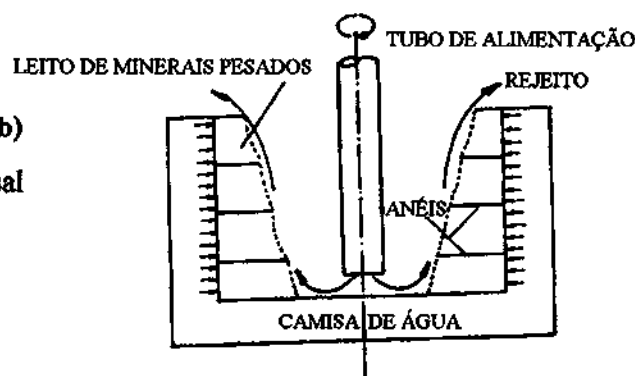
Esses equipamentos de concentração apresentam a vantagem de contarem com a ação de fora centrífuga muito grande. Um equipamento que tem se tornado popular o tratamento de metais preciosos é o concentrador tipo Knelson.

No concentrador centrífugo, a aceleração é de ordem de $50m/s^2$ (ou seja cinco vezes maior que a aceleração da gravidade normal), ampliando a diferença entre a densidade das partículas de ouro e os minerais de ganga. Essa acentuada força centrífuga retém as partículas de ouro em uma série de anéis localizados dentro do cone concentrador em rotação, enquanto o material leve é gradualmente deslocado ou expulso para fora dos anéis, saindo no rejeito. A inclusão do cone numa camisa d'água e a injeção de água sob pressão dentro do cone, através de perfurações graduadas nos anéis, evitam que o material se compacte em seu interior, permitindo a entrada de novas partículas de ouro nos anéis e a saída dos minerais leves (vide figura a seguir).

(a)
Esquema de um Concentrador Centrífugo



(b)
Seção Transversal



A operação de concentrador centrífugo é contínua por um período de 8 a 10 horas, até ^{que} os anéis estejam ocupados predominantemente por minerais pesados, além das partículas de ouro.

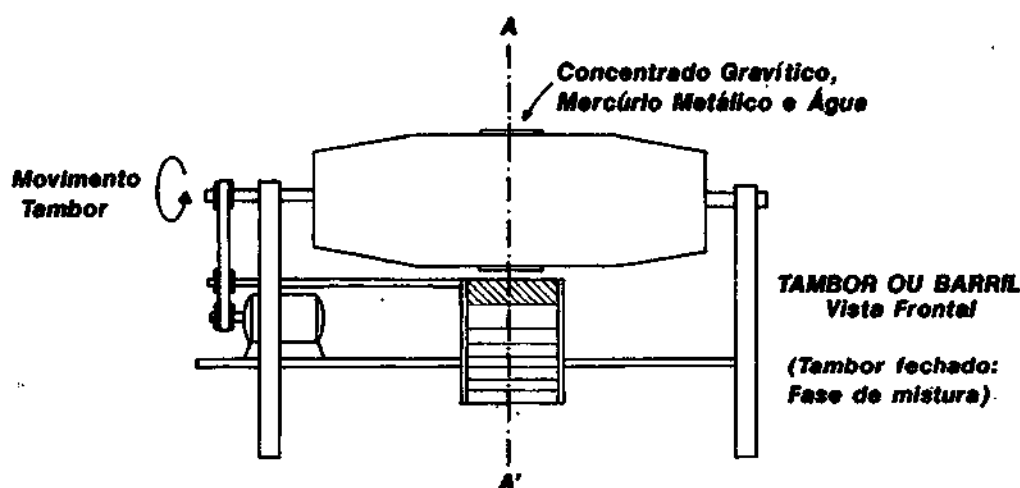
O concentrador centrífugo foi idealizado para a concentração de minérios de aluviões. Pode ser usado com minério de ouro livre, após a moagem, e no tratamento de rejeitos de instalações gravíticas que usam outros equipamentos.

As capacidades dos equipamentos no mercado são de 1, 10, 20 e 30 t/h.

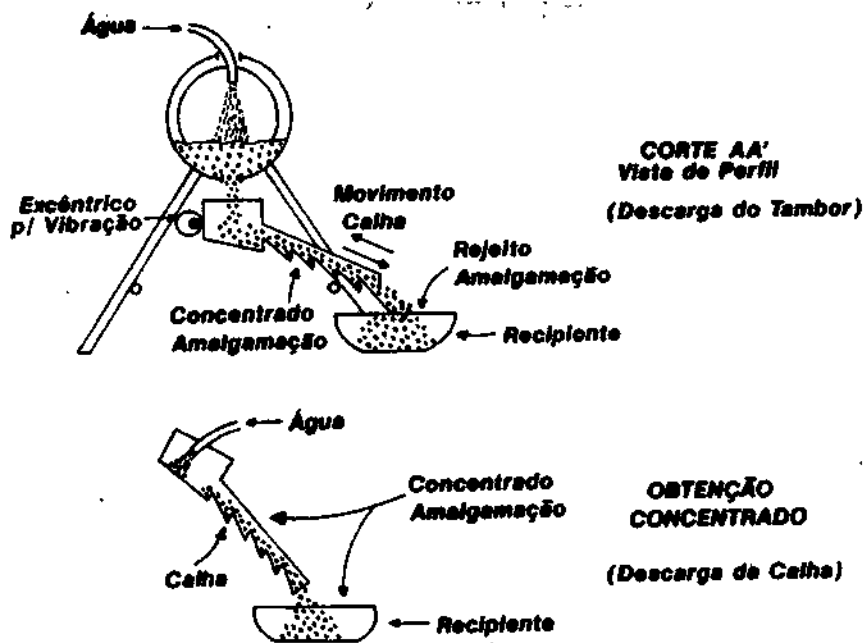
6.3.4 - Amalgamação

Consiste na etapa final do processo de beneficiamento, que se baseia na propriedade do mercúrio unir-se ao ouro formando uma liga denominada amálgama.

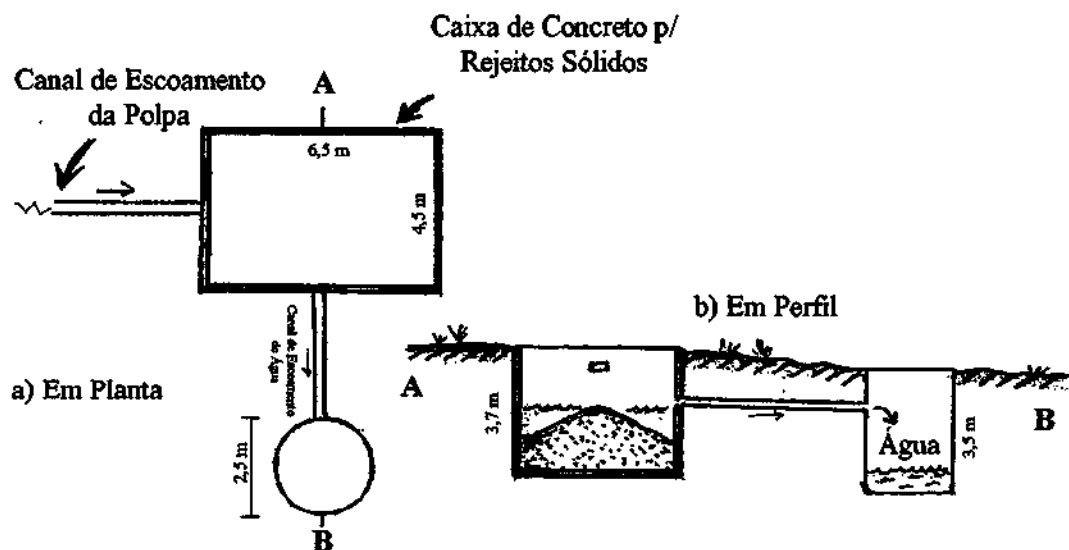
A amalgamação é geralmente aplicada a concentrados gravíticos de aluviões ou de minérios primário onde o ouro encontra-se livre, com superfícies limpas e em tamanho grosseiro ou médio, que resulta na recuperação quase total do ouro pelo mercúrio, principalmente quando é usado o método de amalgamação em tambor. O Tambor de Amalgamação (ou amalgamadeira) consiste basicamente de um cilindro, onde o concentrado é adicionado sob a forma de polpa; um motor para acionamento do sistema de rotação e uma base sustentação do conjunto. Esse equipamento deve ser seguido de uma calha vibratória e bateamento.



A figura abaixo mostra o procedimento de esvaziamento do tambor de amalgamação que se dá simultaneamente à concentração do mercúrio e amálgama pelo movimento vibratório da calha.



O limite para recuperação eficiente do ouro livre pela amalgamação ocorre para partículas de tamanho até, 0,074 mm (200 malhas); quanto mais fino o grão de ouro, menor deverá ser a sua recuperação. O rejeito deste processo escorre por um canal até uma caixa receptora de concreto, conforme figura a seguir:

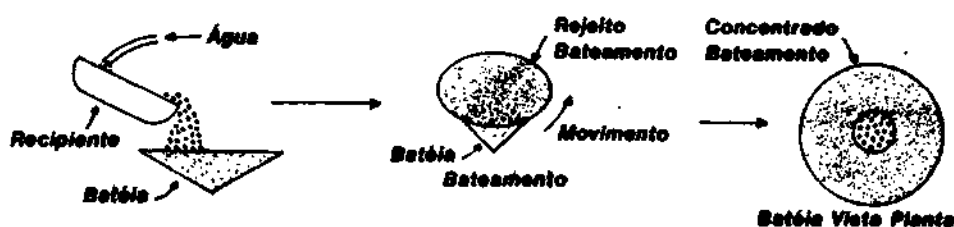


6.4.4 - Recuperação do Ouro e do Mercúrio

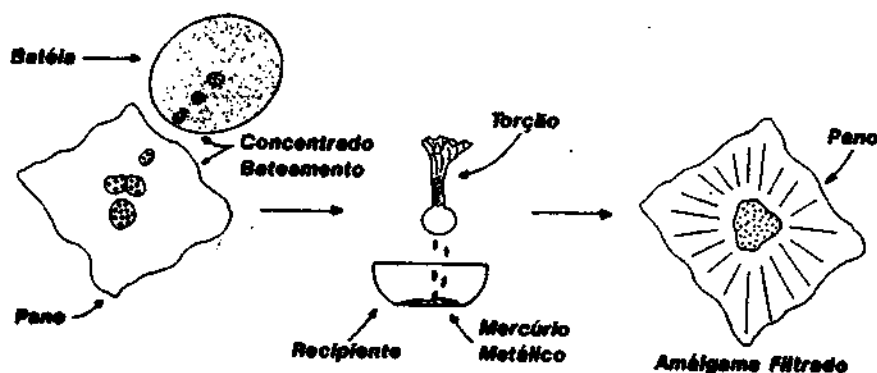
Após o processo de amalgamação, verifica-se as seguintes etapas:

- A separação de amalgamação de mercúrio das demais partículas presentes na polpa;
- Filtragem do mercúrio que se encontra em excesso no amálgama;
- Retortagem do amálgama com a recuperação do mercúrio e obtenção do ouro esponja.

As figuras abaixo apresentam este procedimento, que passamos a descrever:



SEPARAÇÃO DO AMÁLGAMA



- Inicialmente os concentrados que ficam nas centrífugas ou calhas, conforme o caso, são recolhidos em bacias e transportados até a instalação de apuração.

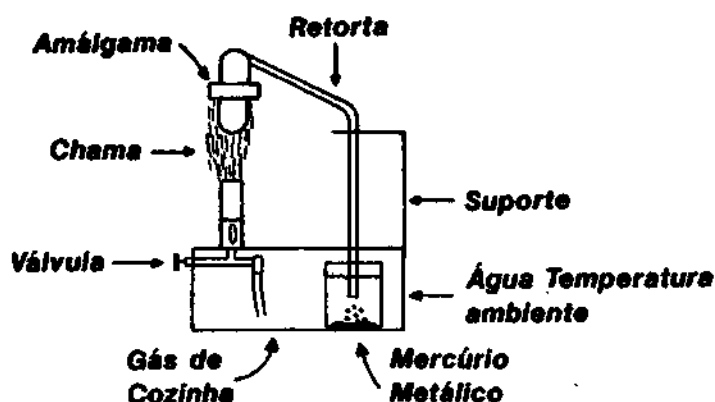
O concentrado retido na bica vibratória após a amalgamação, é transferido para uma bateia, e em um tanque com água é feita a apuração final.

Através de movimento de rotação contínuo, os leves vão sendo expulsos da bateia e o excesso de mercúrio recolhido numa cuia, até que reste apenas o amálgama. Em seguida é feita a filtragem em pano de algodão para eliminação do

excedente, que é recolhido em um recipiente apropriado com água. Sempre que o mercúrio estiver oxidado, é feito sua lavagem em ácido clorídrico a 10%.

A queima do amálgama (Au-Hg) que ficou retido no filtro deve ser em retortas, para que o mercúrio contido (entre 30 a 50% em peso) seja recuperado. O mercúrio assim obtido, pode ser reutilizado evitando a contaminação ambiental e do operador.

O uso de retorta é imprescindível. Segundo Farid L.H. et alli (1992), a queima do amálgama com maçarico é responsável pela emissão de cerca de 75% do mercúrio emanado para o meio ambiente.



Uma pequena, porém significativa, quantidade de mercúrio (1 a 7%) ainda acompanha a esponja de ouro (obtida após a queima do amálgama) para as casas compradoras.

Mensalmente deverão ser comprados 250 gramas de mercúrio para repor o que não for queimado na retortagem e o ^vpéido no processo de resumo final.

O rejeito do resumo que fica no tanque é, mensalmente ou sempre que faça necessário, rebateado para recuperar algum mercúrio e ouro que tenha escapado dos resumos anteriormente feitos.

Os resíduos contaminados por mercúrio serão colocados em reservatórios impermeabilizados a uma boa distância das áreas de captação d'água para consumo humano e para uso industrial.

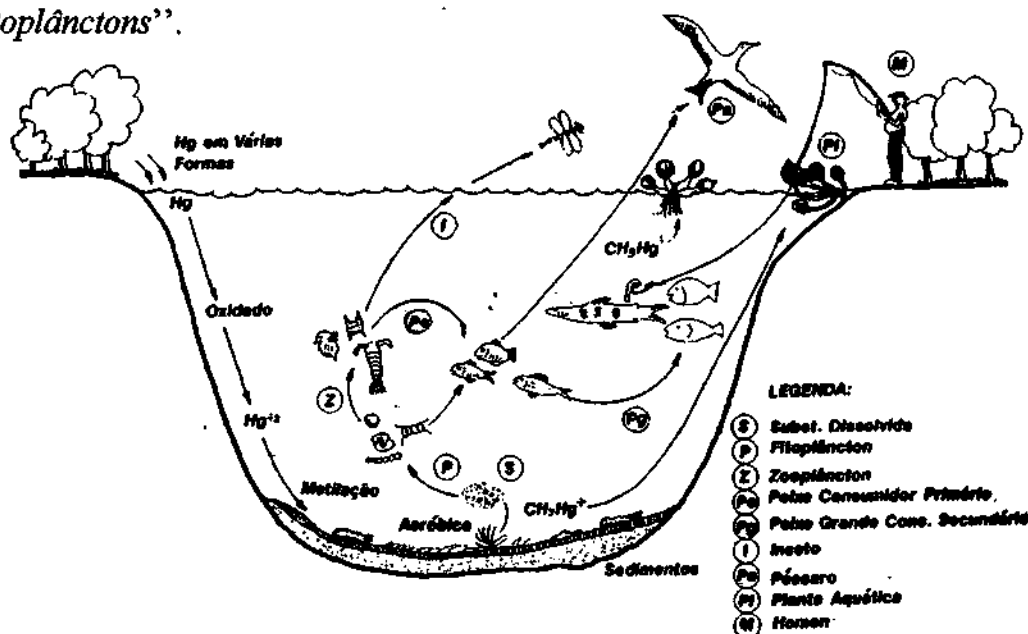
6.5 - O USO DE MERCÚRIO: PROBLEMAS E CUIDADOS

O CETEM (Centro de Tecnologia Mineral), entre 1991 e 1992, desenvolveu um programa de atividade na região de Alta Floresta-MT, com propósito de diagnosticar o impacto ambiental gerado pelo garimpo de ouro. Este trabalho culminou com a publicação do “*Diagnóstico Preliminar dos Impactos Ambientais Gerados por Garimpos de Ouro em Alta Floresta-MT - um estudo de caso*”, coordenado por Luiz Henrique Farid (já amplamente citado neste trabalho).

No diagnóstico feito pelo CETEM foi constatada a presença de concentrações anômalas de mercúrio em meio hídrico, onde o minério predominante explorado é de origem aluvionar. Ficou evidenciado que a presença desse metal nos canais está estreitamente associado ao processo de amalgamação em circuito aberto, sem uso de retortas e de confinamentos inadequados de rejeitos contaminados.

Conforme Farid et alli (op. cit) “(...) O garimpo de ouro, com qualquer atividade mineral, constitui-se em atividade expressivamente transformadora do meio ambiente torna-se fonte de poluição e degradação ambiental, na medida em que técnicas de controle da emissão de mercúrio e rejeitos sólidos não sejam implementados. (...)”.

“(...) O mercúrio, entre os diversos metais potencialmente tóxicos para o ambiente, apresenta características intrínsecas que maximiza sua toxidez, sendo o único que provavelmente sofre biomagnificação. Sua transferência para as cadeias alimentares é acelerado através da reprodução periódica de fitoplânctons”.



O elemento mercúrio é conhecidamente venenoso, de toxidez crônica para o homem com efeito sobre o sistema nervoso central (Szymusik, 1979; Glatzel, 1980)

Na forma metálica um adulto pode tolerar a ingestão oral de até 30 g/dia (Ottaway, 1980). O vapor é bem mais tóxico (Jardim, 1979). Segundo Farid et alii, (op cit) a intoxicação do homem pelo mercúrio pode ocorrer através da respiração, absorção pela pele e ingestão de alimentos contaminados. A principal via de entrada não-ocupacional de mercúrio em seres humanos é através de consumo de peixes contaminados. No caso do garimpo, a principal via de contaminação é pela respiração de vapores de mercúrio, sendo que o organismo retém cerca de 80% do vapor de mercúrio inalado.

Após a etapa de amalgamação e queima do amálgama o mercúrio que atingir drenagens pode ser transportado por:

- Incorporação aos sedimentos de corrente, podendo ser removido por partículas finas em suspensão (Lacerda, 1990), e
- Corrente, solubilizado ou complexado aos compostos orgânicos de baixo peso molecular (Limdborg e Haris).

Lins et alii (in Aspectos Diversos da Garimpagem de Ouro, cap 4 - 1992) faz as seguintes advertências e recomendações para o manuseio com mercúrio:

- (I) Descarte dos rejeitos contaminados;
- (II) Queima do amálgama;
- (III) Queima da esponja de ouro nas casas compradoras;
- (IV) Manuseio do mercúrio

As seguintes regras devem ser seguidas:

- (I) Descarte dos rejeitos das operações de amalgamação:

A polpa mineral rejeitada no processo, contaminada com mercúrio, deve ser confinada em locais adequados - reservatórios impermeabilizados - afastados dos cursos d'água;

- (II) Queima do amálgama (retortagem); Usar sempre uma retorta para recuperar o mercúrio vaporizado no processo;

(III) Queima da esponja de ouro: Essa operação é realizada nas casas compradoras de ouro, onde devem ser empregadas capelas, para que não ocorra a emissão de vapor de mercúrio para atmosfera.

(IV) Quanto aos cuidados especiais com o manuseio de mercúrio recomenda-se:

- Não fumar e não se alimentar nos locais onde se trabalha com o mercúrio e
- Periodicamente submeter-se a exames médicos

6.6 - INSUMOS E PRODUTOS

A seguir são apresentados os insumos do empreendimento relativos às operações de Lavra e beneficiamento, assim como os pertencentes às atividades de apoio técnico administrativo.

a) **Água** - Nas operações de lavra e beneficiamento do minério. Este insumo é fundamental e será captada diretamente de águas pluviais. A água do processo industrial será reutilizada em circuito fechado procurando dessa forma evitar o comprometimento da rede hídrica.

Quanto a água para o consumo humano, a mesma será captada através de um poço tubular tipo amazônico, com diâmetro aproximado de 1,5 metros localizados próximo ao refeitório.

b) **Energia** - Para a iluminação das instalações industriais e também para o acionamento dos equipamentos de planta de beneficiamento deverá ser utilizado energia fornecida pela CEMAT.

c) **Óleo Diesel** - Este insumo é utilizado no acionamento dos motores existentes na operação de lavra e beneficiamento, nas máquinas pesadas (tratores) e nos carros de apoio. O óleo diesel será armazenado em tambores apropriados, e estima-se que sejam consumidos cerca de 9.000 l/mês.

d) **Óleo Lubrificante** - É utilizado para manutenção dos equipamentos (motores e máquinas), sendo previsto um consumo mensal de cerca de 40 l/mês.

e) **Mercúrio** - É consumido na parte final do processo de apuração sendo utilizado em ambiente adequado, ou seja, em um tanque fechado. O concentrado amalgamado é colocado em uma retorta para queima e reaproveitamento do

mercúrio. Calcula-se que seja consumidos cerca de 250 gramas de mercúrio por mês.

O produto obtido do garimpo, por processo hidrogravítico, será o **ouro**.



Na parte superior da foto vê-se o minério (quartzo de veio hidrotermal, com pintas de ouro), e na parte inferior o produto final do garimpo.

7 - IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISÍVEIS PARA A MINERAÇÃO/GARIMPO

7.1 - IMPACTO VISUAL

Geralmente, devido à extração do minério e deposição do estéril, há um impacto visual, que pode ser suavizado com adoção de certas técnicas disponíveis, tais como:

a) Cortina Arbórea

Representa um sistema de vegetação, quando plantado adequadamente, confina a região minerada, protegendo o meio ambiente dos fatores poluentes relativos à poeira e ruídos.

b) Bancos

Se afiguram como anteparos artificiais e na sua construção são utilizados materiais provenientes da mina, como o próprio estéril que, se disposto adequadamente atenua a agressividade da paisagem da área que está sendo minerada.

c) Perfil Topográfico

Consiste em adequar a linha do horizonte da cumeada da serra onde foi extraído o minério, harmonizando-a com a parte desta serra não minerada.⁽¹⁸⁾

7.2 - IMPACTO PELA POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

A atividade de mineração é potencialmente poluidora, contribuindo para a poluição dos seguintes parâmetros de qualidades da água:

(18) Não será o caso. A região em apreço é bastante plana.

a) Orgânico

Proveniente dos esgotos do sistema de apoio das atividades tais como vilas, residências e etc.⁽¹⁹⁾

b) Óleos - Detergentes

Provenientes das oficinas, máquinas, caminhões e etc.

c) Mercúrio

Proveniente de beneficiamento dos minérios de ouro.⁽²⁰⁾

d) Águas Ácidas e Alcalinas

Os afluentes ácidos são comuns em certos tipos de mineração, como no caso dos minerais sulfetados, encontrando-se na rede de drenagem, água com pH variando de 2 a 6,5. Quanto aos efluentes alcalinos, estes são mais raros, mais são encontrados nas minas de calcários, fábricas de cimento, usinas de concreto produzindo, assim, uma drenagem contendo água alcalina.⁽²¹⁾

e) Metais Pesados

Esta categoria abrange cobre, chumbo, zinco, cádmio, níquel, cromo, arsênio, vanádio, berilo, bário, manganês, etc.⁽²²⁾

Água contendo estes elementos, são provenientes quase sempre, do sistema de beneficiamento e concentração de minerais metálicos e com um agravante quando contaminada com afluentes de drenagem ácida, como por exemplo das minas de carvão.

(19) No garimpo as águas servidas (de esgoto), são em pequena quantidade, bastando para seu controle que sejam conduzidas para fossas apropriadas.

(20) Os impactos ambientais causados pelo mercúrio e seu controle, estão discutidos em tópico próprio neste trabalho.

(21) A acidificação ou alcanilização das águas, utilizadas no processo de beneficiamento, pelas características do minério, não chega a preocupar, porém será apropriadamente monitorada.

(22) O metal pesado que merece preocupação é o mercúrio metálico utilizado no processo final de beneficiamento. Ele pode solubilizar-se conforme o aumento de ácidos do meio em que esteja depositado. O depósito de rejeito contaminado com mercúrio será alvo permanente de monitoramento.

f) Sólidos Dissolvidos

É comum os efluentes das minerações conter alto nível de sólidos dissolvidos, tais como cloretos, nitratos, fosfatos ou sulfatos de sódio, calcário, magnésio, ferro e manganês. As maiores fontes de dissolução são os contatos das rochas, mas os nitratos provêm dos expositivos inativos.⁽²³⁾

g) Cor

Geralmente, certos elementos têm a característica de alterar a cor da água, como no caso do hidróxido de ferro, que empresta uma coloração avermelhada aos afluentes das minerações de ferro.⁽²⁴⁾

h) Sólidos em Suspensão

Constitui um composto formado por material inerte proveniente das minerações não carboníferas.

i) Turbidez

Está diretamente relacionada com a quantidade de sólidos em suspensão, colóides e partículas finíssimas em suspensão na água.

j) Desoxigenação

Os organismos vivos e aquáticos requerem oxigênio, dissolvido na água, para sua respiração e sobrevivência, assim sendo, temos:

OD - Oxigênio dissolvido na água

DBO - Demanda bioquímica de oxigênio, isto é, restos orgânicos consomem o oxigênio dissolvido (OD) durante sua decomposição.

DQO - Demanda química de oxigênio, é outro processo de consumo de oxigênio, devido à oxidação química, ocorrência comum quando envolve minerais sulfetados.

(23) Não há, a curto prazo, previsão de uso de explosivos na lavra.

(24) No garimpo, o hidróxido de ferro é proveniente da moagem de lateritas, porém em pequenas quantidades.

7.3 - IMPACTO PELA POLUIÇÃO DO AR

Na mineração existem duas fontes de poluição do ar:

Poluição por Partículas⁽²⁵⁾

São produzidas devido à:

- Detonação de rochas.⁽²⁵⁾
- Movimentação de caminhões e máquinas.
- Ação dos ventos nas frentes de lavra e pátios,
- Britagem e moagem por ocasião de beneficiamento dos minérios (quando seco)⁽²⁶⁾

Os principais poluentes gasosos são: CO, HC, NOx e SOx, geralmente proveniente da combustão de Óleo combustíveis

7.4 - IMPACTO RELATIVO DO RUÍDO

As fontes de ruídos existentes nas mineração em geral são várias:⁽²⁷⁾

Detonações

Compressores

Tratores*

Caminhões*

Britadores

Moinhos*

Ventiladores

Perfuratrizes

Bombas

Locomotivas

Motores Elétricos e a Diesel*

(25) Não está prevista a curto prazo.

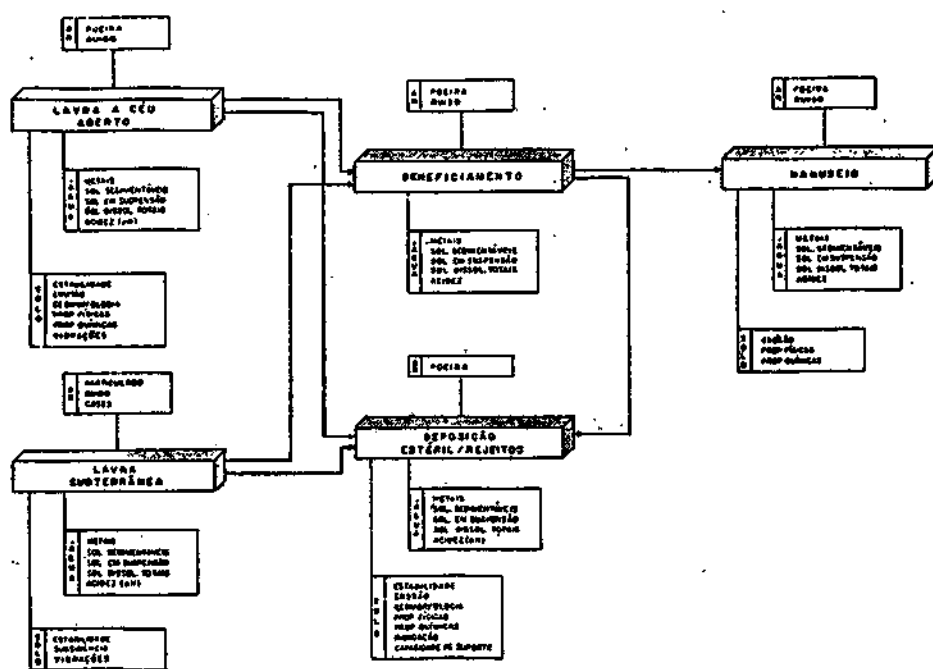
(26) O processo de britagem/moagem é afeito apenas via úmida, não gerando poeira.

(27) No caso em apreço, apenas os assinalados com *

7.5 - IMPACTO RELATIVO A VIBRAÇÕES

As principais fontes de vibrações são as detonações para desmonte das rochas. Outras fontes de menor intensidade são os britadores, máquinas pesadas de terraplanagem, peneiras vibratórias.⁽²⁸⁾

Abrão et alli (1985)⁽²⁹⁾ desenvolveu uma metodologia da avaliação do impacto ambiental de uma mineração no meio físico, de maneira a identificar as formas de poluição ambiental, pelas diversas áreas do empreendimento (lavra, manuseio e beneficiamento), nas suas fases de implantação, operação e abandono e selecionar as medidas preventivas ou corretivas cabíveis. De seu trabalho extraímos o seguinte diagrama de efeitos do projeto mineiro sobre o meio ambiente:



(28) No caso específico, as vibrações geradas são pequenas e localizadas. São as geradas pela movimentação de tratores e caminhões e pelas unidades de moagem. Não geram propriamente impacto.

(29) Paulo César Abrão, et alli - "Impactos ambientais na mineração. Enfoque metodológico" - I Congresso Brasileiro de Mineração (in coletânea de Trabalhos Técnico - MME/DNPM - 1985, pag 338).

8 - MÉTODOS DE CONTROLE DE POLUIÇÃO NA MINERAÇÃO/GARIMPO

8.1 - CONTROLE DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

Métodos a serem utilizados:

- Escolha do processo de mineração
- Drenagem; desvio das águas da frente de lavra; encaminhamento das águas.
- Controle de erosões:
 - . Compactação
 - . Drenagem
 - . Replantio
- Controle de infiltrações
- Sistema de deposição controladas das pilhas de rejeitos e estéril
- Retirada de árvores mortas do interior da represa.

O tratamento da água se dará com:

- Recirculação da água
- Neutralização química (caso se faça necessário)
- Decantação e filtragem com utilização de barragens (conforme proposta já apresentada).

8.2 - CONTROLE DE POLUIÇÃO NO AR

a) Aspersão de Água

No sentido de prevenir a formação de poeiras, geralmente é utilizado água no sistema de britagem e transporte (correias, podendo ser sob a forma de “*spray*”,

usando-se agentes que facilitam a molhabilidade, reduzindo, assim a formação de poeiras. No caso de vias de transporte, promove-se a pavimentação, imprimação, irrigação, etc.

No garimpo, como o beneficiamento é feito via úmida, não há a geração de poeiras, dispensando a aspersão de água. A poeira gerada nas frentes de lavra e pela movimentação de tratores e veículos é facilmente controlada pela umectação feita por carro pipa.

b) Controle das Partículas não Pontuais

Local	Água	Replanteio	Camada Protetora	Outros
Frente de lavra	X	X		
Barragens		X		
Aterros		X		
Pilhas de minério	X		Cal	
Vias de acesso	X (carro pipa)	X (taludes)		Pavimentação primária
Transporte				Veículos fechados

8.3 - CONTROLE DOS RUÍDOS E VIBRAÇÕES

Existem alguns métodos para remediar ou atenuar os efeitos danosos causados pelos ruídos e vibrações:

- redução da energia
- isolar a fonte de ruído ou vibração
- promover um anteparo no sentido de absorver os ruídos como acontece com o sistema de cortinas arbóreas.
- plano de fogo adequado (quando for o caso)

8.4 - MONITORAMENTO

O monitoramento deve começar antes do início da lavra, e continuar durante os trabalhos e posteriormente na fase de suspensão da lavra. Além de controlar a quantidade dos efluentes, visa, também, medir e conhecer as modificações produzidas no meio ambiente.

9 - PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUAS E SEDIMENTOS

Apesar dos cuidados e medidas de proteção tomados com relação aos efluentes e sedimentos, achamos necessário que sejam mantidos programas de monitoramento dentro da área para que se evite principalmente o início do ciclo do mercúrio. Este trabalho pode ser feito junto a Universidade Federal de Mato Grosso que tem uma equipe preparada para o trabalho com mercúrio.

A outra preocupação é com as águas de uso industrial que, após passarem pelas bacias de decantação e, estando excedente são lançados na rede drenagem natural. É necessário que ela esteja dentro de padrões mínimos de qualidade.

E finalmente há os resíduos da etapa final do beneficiamento que passaram pelo processo de amalgamação para a recuperação final do ouro. O rejeito contaminado e suas imediações deverão ser alvo do monitoramento.

Nas drenagens afetadas pela atividade do garimpo, deverão ser coletados amostras de sedimentos de corrente e de sedimentos em suspensão, tanto a montante quanto a jusante do ponto de descarga de águas provenientes do garimpo. Este trabalho visa não só a obtenção de gradientes de concentração de mercúrio, como também a determinação da variação nas taxas de sólidos em suspensão das drenagens.

Nos locais próximos às cabeceiras dos córregos procura-se a manter áreas isentas da ação antrópica, onde as concentrações de mercúrio encontradas nos sedimentos refletirão o seu "*back-ground*".

Nas amostragens deverão ser utilizados o instrumental necessário, tais como: trado manual tipo concha, enxada e busca-fundo tipo Peterson de 0,5 litros (para sedimentos de corrente e rejeito) e kit de filtração QM (para sedimentos em suspensão maior que 0,45 mm) usando-se filtros MILLIPORE de 47 mm de diâmetro. As amostras de água serão coletados em frascos de polietileno (1,5 litros) e acidificados em HCl concentrado, na proporção de 2 ml de ácido por litro d'água.

As análises de solo e água serão feitas por laboratório especializado. Segundo Maldock e Marins (1985), existem três métodos convenientes para determinação de baixas concentrações de mercúrio em amostras ambientais. Por ser um elemento ^{de} absorção atômica a temperatura ambiente, o mercúrio é facilmente atomizado e determinado a frio, por:

- (I) absorção atômica,
- (II) fluorescência atômica,
- (III) Espectrometria de massa (aparelho de pequeno porte, específico para determinação do mercúrio).

As determinações dos parâmetros físico-químicos, pH, Eh e condutividade serão realizados *in loco*, utilizando-se medidores específicos (como por exemplo os da DIGIMED, modelo DMPH-PV e CD-2P).

Por fim será monitorado também as proximidades da área em que o mercúrio é utilizado, num raio de até 600 metros, coletando-se amostras de solo (fração menor que 74 μ m) e comparar os resultados com o *back ground* da região.

10 - PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRADE)

10.1 - INTRODUÇÃO

A Constituição Brasileira promulgada em 05 de outubro de 1988, estabelece no artigo 225 que: *“Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”*.

Considera-se degradação de uma área os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem as suas características físicas, químicas e biológicas, inviabilizando o desenvolvimento sócio-econômico.

O PRADE, além do atendimento ao aspecto legal, tem por objetivo estabelecer um conjunto de ações ordenadas no tempo e no espaço, visando recompor as áreas, minimizando desta forma os impactos ambientais provocados pela garimpagem, e permitindo a auto-realização do processo de recuperação.

Devido a natureza dinâmica da garimpagem, as ações ou atividades de recuperação devem assumir um caráter permanente, desde a fase de planejamento do empreendimento. Com ações permanentes evitam-se efeitos cumulativos de degradação ambiental e reduzem-se os custos de recuperação, que seriam transferidos para a fase de exaustão e abandono da área minerada.

Este plano tem natureza global, procurando estabelecer os objetivos e prioridades, considerando-se o tempo de exposição ou permanência da área degradada e os níveis de recuperação desejados, que são:

- a - Nível básico: prevenção dos efeitos negativos para a área considerada, sem medidas de recuperação do local minerado e degradado;
- b - Nível intermediário: recuperação parcial da área, reabilitando-a para uso posterior, mas modificado em relação ao estado inicial;
- c - Nível definitivo: recuperação completa e destinação de uso, com ou sem restauração das condições originais do local (topografia e vegetação).

A definição final do uso futuro da área depende das características locais, da demanda regional por certas utilizações e da sua localização.

Dentre os usos potenciais para a área, destacamos:

- atividades agropastoris (cultivo de alimento e pastagem);
- reflorestamento para manutenção da vida selvagem com espécies nativas;
- reflorestamento para fins comerciais.

10.2 - RECUPERAÇÃO - NÍVEL BÁSICO

Este nível de ação não busca propriamente a recuperação das áreas já degradadas mas tão somente a adoção de métodos adequados e medidas mitigadoras.

Essas medidas de controle são importantíssimas pois, além de reduzir os custos finais da recuperação das áreas em degradação, influirá na qualidade do meio ambiente durante a fase de exploração.

Os controles serão feitos principalmente quanto ao processo de lavra, de beneficiamento, seus rejeitos e circulação das águas.

10.2.1 - Na Área de Lavra

O método adotado e a forma com que este é conduzido levará a uma variação de resultado, em termos de degradação final, bastante significativa.

A lavra subterrânea - que até o momento não foi viabilizado na região - seria o método de lavra que menos alterações causariam à superfície, preservando-se o solo, a fauna e a flora.

Um método que vem sendo adotado é a lavra restrita aos filões, desenvolvida manualmente, tendo as máquinas uma ação subsidiária. Esse método atinge a porções bastante localizadas das áreas.

O volume de terra que se movimenta é pequeno preservando-se o solo, fauna e flora, como já foi visto na *"Descrição do Processo e Equipamentos da Lavra"*, deste trabalho.

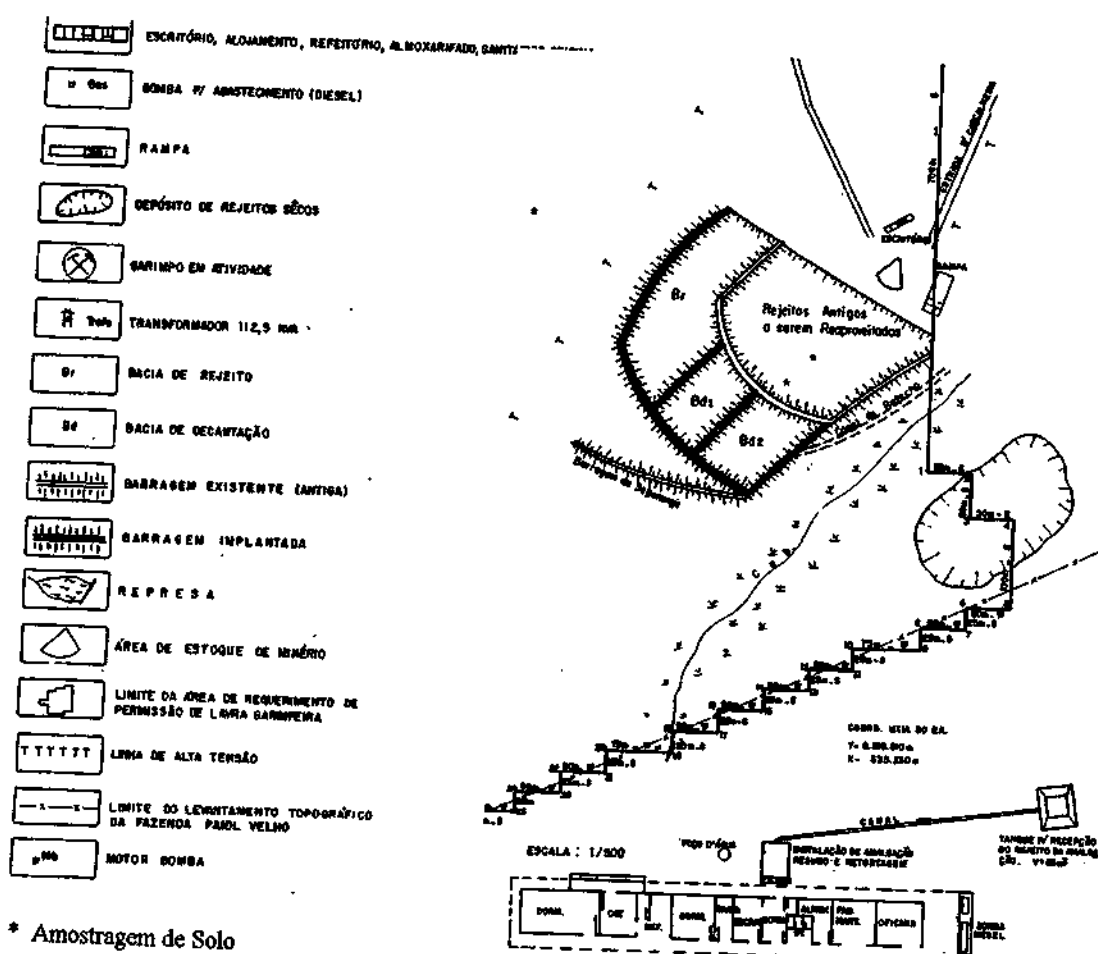
Porém há circunstâncias que inviabilizam a lavra seletiva, como por exemplo os baixos teores dos veios, suas descontinuidades, situação geoestrutural, etc. Nesses casos a economicidade da mina só ocorrerá lavrando-se grandes volumes.

Seja qual for o método de lavra adotado, o importante é observar as medidas de proteção ambiental preventivas.

10.2.2. - Na Área de Beneficiamento

O Método de beneficiamento adotado baseia-se no processo gravimétrico seguido de amalgamação do concentrado.⁽³⁰⁾

Os rejeitos gerados na etapa de moagem, e concentração gravítica, compõe-se unicamente de partículas sólidas e água. Essa polpa será bombeada para as bacias de rejeito e a água, por gravidade escorre para as bacias de decantação donde, após clarificadas, retornam ao processo de beneficiamento. Esses rejeitos e águas serão confinadas em uma área de 9,45 hectares, isoladas por barragens de terra. Estas serão periodicamente inspecionadas, fazendo-se manutenções preventivas. A figura a seguir mostra a disposição das instalações de beneficiamento.



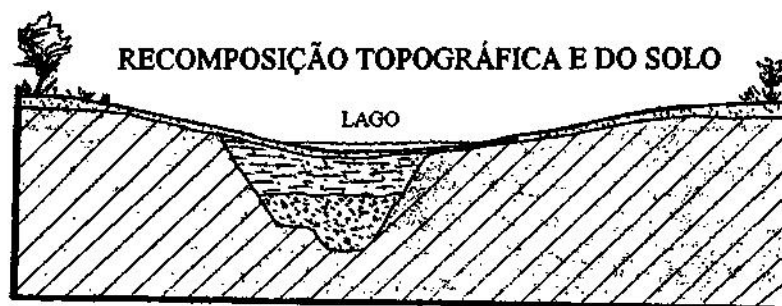
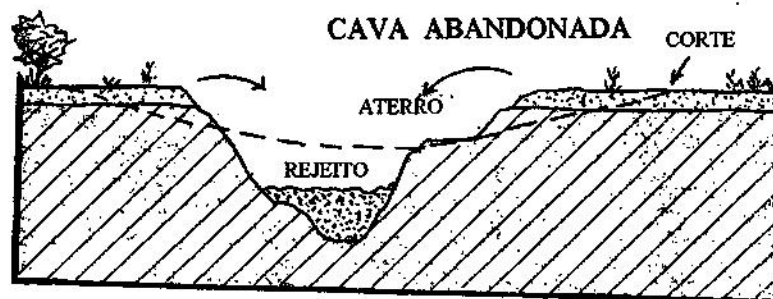
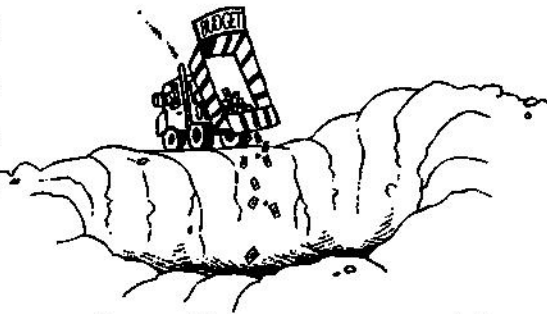
* Amostragem de Solo

(30) Os métodos de beneficiamento e amalgamação já foram detalhados no tópico "O Beneficiamento", deste trabalho.

10.3 - RECUPERAÇÃO - NÍVEL INTERMEDIÁRIO

Dentro do programa global de recuperação, há o nível em que serão empreendidas ações no sentido de reabilitar as áreas mineradas ou degradadas, propiciando condições para a recuperação final. Nesse nível dito aqui intermediário, procurar-se-á reabilitar a área dando-lhe condições para uso futuro.

Na área de lavra, as cavas já abandonadas serão aterradas com os botas-foras da mina e com os rejeitos estéreis da área de beneficiamento. Os rejeitos ricos (e sem Hg) deverão ser reprocessados em equipamentos apropriados, instalados nas proximidades das minas abandonadas, que receberão diretamente seus rejeitos. Este processo tanto recupera a área de beneficiamento (com a retirada dos rejeitos) como a área de lavra, aterrando-a.



A ação final de recomposição topográfica consistirá da suavização das bordas das cavas, dando-lhes uma inclinação máxima de 30° , conforme os esboços (a) e (b) a seguir.

Dependendo das condições locais, essa suavização poderá ser feita com auxílio de explosivos. O trator de esteiras dará o acabamento final à feição topográfica.

Caso as declividades finais fiquem acima de 30° deverão ser construídos terraços para controle da erosão de solo.

As alturas e larguras serão projetadas conforme as cotas do conjunto a ser reabilitado. Os terraços serão construídos com inclinação suficiente que facilitem o fluxo das águas pluviais em excesso e que não penetram no solo.

Abrão et alii (1985)⁽³¹⁾ apresentam um conjunto de medidas de proteção ambiental (Tabela I) que, se não fossem adotadas gerariam impacto à natureza que, dentro de uma escala por ele adotada chegaria ao valor de 268 (Tabela II).

Por outro lado, adotando-se as medidas de proteção ambiental, este valor cairia para 65 (Tabela III).

TABELA I
MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

LAVRA	a) Estocagem ordenada de material removido b) Exposição mínima de áreas escavadas c) Drenagem superficial d) Revegetação de áreas expostas já mineradas e recompostas topograficamente. e) Projeto e escoramento das aberturas subterrâneas f) Rega contínua de áreas causadoras de poeira fugitiva g) Tratamento de águas drenadas da mina h) Recuperação simultânea de área de lavra i) Retração de galerias, preenchimento com rejeitos e/ou escoramento definitivo.
BENEFICIAMENTO	a) Tratamento químico dos efluentes (neutralização, floculação) b) Tratamento físico dos efluentes (agitação e decantação) c) Transporte adequado do efluente até a bacia de decantação d) Bacia de decantação para efluentes e) Recuperação da área de beneficiamento f) Recuperação da bacia de decantação g) Drenagem do pátio de estocagem h) Aspersão da pilha de estocagem
MANUSEIO	a) Aspersão da pilha de estocagem e pontos de transferência b) Sistema de drenagem (conduzir à bacia de decantação) c) Recuperação das áreas de manuseio d) Transporte adequado, evitando-se o tráfego pelo perímetro urbano.

(31) Paulo César Abrão op. cit.

TABELA II

MATRIZ DE IMPACTO SEM MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

ÁREAS		COMPONENTES	SOLO							AR			ÁGUA					TOTAIS PARCIAIS
		PARÂMETROS ETAPAS	PROPRIEDADES FÍSICAS	PROPRIEDADES QUÍMICAS	GEOMORFOLOGIA	INUNDAÇÃO	EROSÃO	ESTABILIDADE (SUBTERRÂNEA)	SUBSIDIÊNCIA	POEIRA	GASES	RUIDO	PH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	SÓLIDOS EM SUSPENSÃO	SÓLIDOS SEDIMENTÁVEIS	METAIS	
LAVRA			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
	IMPLANTAÇÃO	1	3	1	3	-	3	3	1	3	1	1	1	3	3	3	1	30
	OPERAÇÃO	2	5	3	5	-	5	3	3	5	1	1	3	5	5	5	3	51
BENEFICIAMENTO	ABANDONO	3	5	3	5	-	5	-	3	3	-	-	3	5	5	5	3	45
	IMPLANTAÇÃO	4	1	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1	1	-	8
	OPERAÇÃO	5	5	5	1	3	5	-	-	3	3	1	5	5	5	5	5	51
MANUSEIO	ABANDONO	6	5	5	1	3	5	-	-	3	3	-	5	5	5	5	5	50
	IMPLANTAÇÃO	7	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	-	6
	OPERAÇÃO	8	1	1	-	1	1	-	-	3	1	1	1	1	1	1	1	14
	ABANDONO	9	1	1	-	1	1	-	-	3	1	-	1	1	1	1	1	13
		TOTAL	268															

TABELA III

**MATRIZ DE IMPACTO COM MEDIDAS DE
PROTEÇÃO AMBIENTAL**

ÁREAS	COMPONENTES		SOLO								AR			ÁGUA						TOTAIS PARCIAIS		
	ETAPAS	PARÂMETROS	A	PROPRIEDADES FÍSICAS		PROPRIEDADES QUÍMICAS		C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		O	P
				B	C	D	E															
LAVRA	IMPLANTAÇÃO	1	3	1	3	-	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	
	OPERAÇÃO	2	5	3	5	-	1	-	-	3	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	23	
	ABANDONO	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
BENEFICIAMENTO	IMPLANTAÇÃO	4	1	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1	1	-	1	1	-	8	
	OPERAÇÃO	5	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
	ABANDONO	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MANUSEIO	IMPLANTAÇÃO	7	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	-	1	1	-	6	
	OPERAÇÃO	8	1	1	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
	ABANDONO	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL																						65

10.4 - RECUPERAÇÃO - NÍVEL DEFINITIVO

Após estabelecida as condições topográficas favoráveis, serão tomadas as providências para a formação de um solo que tenha condições de receber sementes, e mudas. Nos setores em que o *novo solo* foi formado pelos rejeitos do beneficiamento haverá a necessidade de incorporação de matéria orgânica, como já vimos, além de nutrientes (conforme já discutido no item 5.2.2 - Os Solos do Ponto de Vista Pedológico).

O preparo do solo consiste em deixá-lo apto ao plantio de sementes ou mudas. A prática tem demonstrado que o custo desta operação é plenamente

recuperável pelo maior desenvolvimento inicial. Em solos arenosos, cujo preparo pode atingir até 50 cm de profundidade, algumas espécies (tanto ornamental como exótica e nativa) podem atingir até 3m de altura no primeiro ano, enquanto que solos preparados a menor profundidade (20 cm) atingem aproximadamente uma altura em torno de 1,5m.

Esta etapa inclui as operações de aração, gradagem, e o início de combate às formigas cortadeiras. O combate as formigas deve iniciar antes do preparo do solo, pela maior facilidade de localização dos formigueiros, seguindo-se com a adubação e plantio.

Aração e Gradagem

Essas operações permitem um melhor crescimento inicial das mudas pois reduzem competição com ervas daninhas e melhoram as propriedades físicas do solo, retendo umidade e provendo sua aeração, além de revolver o solo incorporando resíduos e restos vegetais, tornando-o mais fértil.

Combate às Formigas Cortadeiras

Inicia-se antes do preparo do solo e vai até depois do estabelecimento do plantio.

Para períodos secos as iscas granuladas a base de dodecacloro, como mirex ou de organoclorados como a isca de agrocereis tem dado bons resultados.

Para períodos chuvosos é necessário utilizar outros produtos inseticidas que não se deterioreem no tempo e percam seus efeitos prolongados.

Adubação

Basicamente é efetuado uma adubação na fase de produção de mudas, quando da preparação do solo, (onde o mesmo é usado para enchimento das embalagens) ou então através de irrigação destas mudas posteriormente usando inclusive adubos foliares. As dosagens deverão basear-se nas condições do solo, obtidas de análises químicas. Em princípio recomenda-se as seguintes quantidades para cada 1.000 m²:

NPK - 9 - 33 - 12 = 40 kg + micro nutrientes

Adubo Orgânico - 60 kg

Homogeneizador (pó de serra) - 15 kg

Adesivo e Antierosivo - 0.051

Como adubo orgânico, será utilizado esterco de gado, que é mais facilmente encontrado e é bastante rico pelo teor de nutrientes inseridos na alimentação destes animais propiciando na formação de uma micro vida no solo.

Plantio

Assim que as condições mínimas de qualidade do solo forem atingidas, dar-se-á o início da revegetação. Esta envolve, de forma geral aspectos capazes de possibilitar a volta da flora, fauna e a reabilitação dos solos, água, etc...

Frisamos que toda a operação visando a revegetação será controlada, com a finalidade de obtermos parâmetros que sirvam de referências na condução dos trabalhos de recuperação da área do empreendimento.

O povoamento vegetativo acontecerá nas áreas onde houveram degradações, isto é que sofreram modificações.

O preparo e aplicação de técnicas de regeneração ou formação de um solo vegetal, possibilitando uma metodologia de revegetação e ou reflorestamento sistemático.

Optaremos por cobrir as áreas degradadas com gramíneas, pois estas são consideradas as recuperadoras mais eficientes da biosfera do solo.

As gramíneas além de possibilitarem quase que uma cobertura total do solo, em termos de revestimento vegetal, o sistema expansivo de suas raízes produz uma grande quantidade de matéria orgânica, o que permite aumentar a capacidade de retenção do solo e desse modo, melhor aproveitar a água oriunda das precipitações pluviométricas.

O plantio de gramíneas funciona como anteparo natural da incidência solar e quebram a velocidade da chuva, protegendo o solo da erosão por escorrimento superficial e variações bruscas de temperaturas. Acreditamos fielmente que as raízes das gramíneas agem como importante mecanismo de afrouxamento de um solo compactado. A grande quantidade de raízes que se desenvolvem no solo estão em constante estado de renovação, tendo em vista a

morte das raízes mais velhas. Este ciclo de substituição natural, incorpora no solo boa quantidade de nutrientes concorrendo para o aumento de fertilidade. Essa incorporação de raízes significa aumento de matéria orgânica no solo e criação de um habitat à micro-vida que ali se desenvolvem.

As gramíneas agem de forma a criar as primeiras condições para recuperação de um solo, dando a este, início à sucessão vegetal, recuperando a área degradada.

É importante citarmos a relevância de introduzirmos na área a ser recuperada espécies vegetais da família das leguminosas de todos os portes, pois estas apresentam uma grande capacidade de complementarem deficiência do solo em termos de nitrogênio, através de fixação simbólica desses elementos.

As leguminosas consorciadas com gramíneas em programas de conservação do solo e de utilização posterior como pastagens, ou como as de porte arbórea, ornamentais e de interesse comercial, constituem importante recurso em trabalhos de recuperação.

Conforme características pedológica e edafológica, a área tem condição de receber um tratamento adequado, visando a implantação de revestimento vegetal; devido a isto escolhemos as gramíneas como espécies vegetais que por suas características de tolerância e rusticidade se adaptam a região.

As gramíneas com seus sistemas radiculares bem desenvolvidos, ocupam um volume considerável no solo. O sistema radicular em ciclo de renovação, onde as raízes mais velhas atingem estado de degeneração e morte, propiciam a expansão de novas raízes, contribuindo assim, para o aumento da fertilidade do solo, tanto pela incorporação da matéria orgânica, como pela excreção de metabolitos necessários ao crescimento de microrganismos. Já as leguminosas tem como função principal a fixação do nitrogênio atmosférico, transformando-o em compostos que fornecem a matéria-prima das proteínas vegetal e animal. Esta fixação é realizada pela simbiose de leguminosas com bactéria denominadas *Rhizobium*. As bactérias penetram nas raízes das plantas e dão lugar a formação de nódulos, onde se processa a fixação.

Estas espécies escolhidas (gramíneas e leguminosas) proporcionam um recobrimento vegetal rápido melhorando as condições físicas e químicas do solo, e exerce papel fundamental no controle dos processos de erosão.

As mudas de essências arbóreas deverão ser plantadas ao longo dos terraços e nas cristas dos taludes

Ao melhorar o solo, há repovoamento para invasão de plantas rasteiras e arbustivas nativas.

EXPERIÊNCIAS COM RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

A título ilustrativo e referencial, apresentamos a seguir, resumidamente, as experiências de três empresas de mineração, destacando os resultados alcançados e os custos finais, conforme trabalhos publicados nos Anais do I Congresso Brasileiro de Mineração; e que fornecem importantes parâmetros para nós principalmente referentes a custos:

a) Alcoa Alumínio S/A - Poços de Caldas-Mg.

“Reabilitação de áreas mineradas de Bauxita” - por Engº Artur Cardan Dias.

Revegetação: “no revestimento vegetal rasteiro utilizou-se gramíneas e leguminosas, através de semeadura manual (...)”

“Utilizou-se misturas de gramíneas e leguminosas. A seguinte mistura é utilizada para taludes (para 2.000 m²);

Humus coloidal ou esterco de boi curtido e peneirado - 400 - 600 kg sendo 250kg de humus + 150kg de esterco

Curassol - 2 kg diluído em 20 L d’água

Papelão picado - 20 kg

Capim gordura - 15 kg

Capim azeven - 3 kg

Capim bermuda - 9 kg

Soja perene - 2 kg

Desmodium intortum - 2 kg

Prováveis Utilizações das Áreas Reabilitadas: “Embora as áreas reabilitadas ofereçam boas condições para pastagens ou áreas para recreação, deseja-se que o destino final destas áreas seja o de preservação permanente para proteção

da flora e fauna (...)

Custos: Os custos são variáveis dependendo das condições peculiares de cada área, variando do US\$ 2.214,00 a US\$ 7.425,00. Conclui-se que na área de recuperação mais cara por hectare (mina colina) que *“produziu 225.234 toneladas base-seca”*, o custo de reabilitação por tonelada lavrada foi de US\$ 0,145”

b) Mineração Rio do Norte - Porto Trombetas - Pará

“Recuperação de áreas mineradas” por Flávio Soares Pereira e Oliver Henry Knowles.

Resultados: *“(...) o índice médio anual de sobrevivência das mudas transplantadas para as áreas em recuperação foi de 65% até 1984. Existe a expectativa de que a floresta possa adquirir as características e o porte da mata original dentro de 40 anos”.*

“(...) o custo de reflorestamento, em percentual, variou entre 0,43% a 1,18% do custo de produção por toneladas de produto acabado, o que é insignificante.”

c) C.G.M. - Campanhia Geral de Minas - Poços de Caldas

“Reabilitação de Minas de Bauxita Exauridas” - por Dom Duane Willians.

“(...) nas cristas dos taludes, plantou-se geralmente essências exóticas (Eucalyptus saligna ou grandis) ou brancantina (Mimosa seabrela), nativa do sul do Brasil. Essas árvores tem um crescimento rápido e fornecem uma proteção às essências naturais plantadas no terraço, como ocorre em uma floresta natural, onde as mudas jovens crescem como sub-bosques. Com o tempo, pelo menos os eucaliptos são eliminados para dar espaço vital às outras espécies.

“(...) após o plantio de essências arbustivas e arbóreas, prossegue o plantio de gramíneas e leguminosas nos taludes.

“(...) as espécies utilizadas geralmente são: capim gordura (Melinis minutiflora), azevem anual (Solum multiflorem), bermuda (Cynodon dactylon), soja perene (Glayscale wightii) e Desmodium intortum.

“Esta variedade de espécies rasteiras proporcionam um recobrimento vegetal rápida (boa densidade dentro de 90 dias após plantio); melhora as condições físicas e químicas do solo, e exerce papel fundamental no controle dos processos de erosão”.

“Ao melhorar o solo, há repovoamento por invasão de plantas rasteiras e arbustivas nativas. Visto que o uso final é para reserva biológica ou ecológica, estas são bemvindas dentro do espírito de criar a mais heterogeneidade possível”.

Custos e Resultados da Reabilitação: “Os custos de reabilitação variam de US\$ 4.000,00 a US\$ 8.000,00 por hectare, ou seja, 2 a 4 vezes maior que o valor de mercado da propriedade rural. Comparando os custos de reabilitação com os custos de produção do minério, temos que, por tonelada de bauxita “*in natura*” lavrada, os custos de reabilitação variam de US\$ 0,05 a US\$ 0,16, o que é pouco significativo.”

CONCLUSÃO

De maneira geral a atividade garimpeira gera impactos ambientais, na medida em que a principal característica de sua extração está baseada na lavra aleatória e na dispersão de rejeitos sólidos e de mercúrio para as drenagens.

Além do assoreamento, o acréscimo na taxa de sólidos em suspensão provoca um aumento da turbidez das águas, diminuindo a zona fótica (penetração de luz), e somente a flora e fauna de alta resistência conseguem superar essa adversidade.

A proposta apresentada nesse trabalho é de confinar os rejeitos sólidos tão longe quanto possível da rede de drenagem (principalmente a de curso perene), com construção de barragens estrategicamente posicionadas, que garantam o confinamento da água usada no processo de beneficiamento, promovendo sua classificação e utilização.

O processo de amalgamação possui mecanismo/equipamento de controle e proteção ambiental. Há estudos que afirmam que o uso de retortas evita a emissão de cerca de 75% do mercúrio que um garimpeiro displicente jogaria no meio ambiente.

Outra medida para diminuir a dispersão de mercúrio é o confinamento dos rejeitos de amalgamação (que se encontram contaminados com mercúrio residual, e que foram pulverizados durante o processo) em barragens pequenas e revestidas com lona plástica.

O presente e o futuro da pequena mineração dependem de um elenco de medidas eficazes de fomento mineral nos campos exploratório e tecnológico, aliados à promoção de incentivos fiscais e financeiros diferenciados em função das necessidades sócio-econômicas regionais.

O estudo de processo de tratamento de minérios e de técnicas de lavra, poderá trazer ganhos, como a recirculação de água, o aumento da eficiência na recuperação de ouro e o melhor aproveitamento dos depósitos auríferos.

BIBLIOGRAFIA

- Anais do III Simpósio de Geologia do Centro Oeste. Cuiabá/MT, 1991.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. GT - "*Avaliação de Cargas Poluidoras em Mineração*" (em elaboração) - 1986.
- Associação Brasileira de Cimento Portland - "*Curso Intensivo de Tecnologia de Concreto*" - Francisco de Assis Basílio. São Paulo, 1979.
- BAUER, Luiz Alfredo Falcão - "*Materiais de Construção*". Rio de Janeiro, 1979. Vol. I, 3ª edição.
- BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha sd 21. Cuiabá; Rio de Janeiro, 1979.
- _____. Departamento Nacional de Produção Mineral. "*Código de Mineração e Legislação Correlata*". Brasília, 1984.
- _____. Gráfica Nacional. "*Constituição da República Federativa do Brasil*". Brasília, 1988.
- _____. Departamento Nacional da Produção Mineral - "*Coletânea de Trabalhos Técnicos Sobre Controle Ambiental na Mineração*". Brasília, 1984.
- CHIOSSI, Nivaldo José. "*Geologia Aplicada à Engenharia*". São Paulo, 1975. Grêmio Politécnico.
- Departamento of Mineral Resources Engineering, Royal School of Mines, London, 1977 - Environment Impact of Mining.
- FARID, Luiz H. "*Diagnóstico Preliminar dos Impactos Ambientais Gerados por Garimpos em Alta Floresta-MT - Um Estudo de Caso*". CETEM.CNPq. Rio de Janeiro, 1992.

FREITAS LINS, Fernando - *"Aspectos Diversos da Garimpagem de Ouro"*. CETEM/CNPq. Rio de Janeiro, 1992.

LUZ, José da Silva et alii - *"Projeto Coxipó"*- DNPM/CDRM. Goiânia, 1980.

MADRUGA, Elder de L. et alii - *"Plano de Controle Ambiental - Mineração Sinéssio"*. Cuiabá, 1994.

MAIA, Joaquim - *"Curso de Lavra de Minas"*. Universidade Federal de ouro Preto. Fundação Garceix-Ouro Preto, 1980.



Rua Campo Grande, 151-A - Centro
Cuiabá - MT