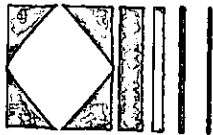


Companhia
Vale do Rio Doce

PROGRAMA AMBIENTAL PREVISTO PARA
MINERAÇÃO DE COBRE EM CARAJÁS



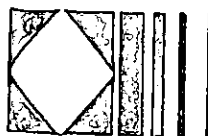


ÍNDICE

I	- SUMÁRIO	4
II	- ABSTRACT	6
III	- ASPECTOS GERAIS	8
IV	- DETERMINAÇÃO DOS REFLEXOS DO PROJETO COBRE CARAJÁS NO MEIO AMBIENTE	12
	A) REFLEXOS DA IMPLANTAÇÃO NO MEIO AMBIENTE.....	13
	B) REFLEXOS DA OPERAÇÃO NO MEIO AMBIENTE	13
	C) REFLEXOS DA INFRA-ESTRUTURA URBANA NO MEIO AM- BIENTE	14
V	- ATIVIDADES ALTERNATIVAS PARA MINIMIZAR O IMPACTO AM- BIENTAL	15
	A) IMPLANTAÇÃO	16
	B) OPERAÇÃO	16
VI	- PROGRAMA AMBIENTAL	19
	A) ESTUDOS TÉCNICOS AMBIENTAIS PREVISTOS	20
	B) TRABALHOS PRELIMINARES REALIZADOS	21
VII	- BIBLIOGRAFIA	23

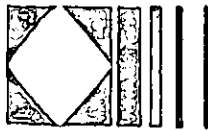
FIGURAS

MAPA DE SITUAÇÃO	9
PLANO DE OCUPAÇÃO DE ÁREA	17



3
Companhia
Vale do Rio Doce

I - SUMÁRIO



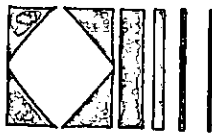
I - SUMÁRIO

A Amazônia abriga uma grande diversidade de ecossistemas, onde existem evidências endêmicas particulares de fauna e flora.

A implantação de um projeto industrial para a mineração de cobre, requer cuidados especiais na montagem de sua infra-estrutura de suporte e ocupação de sítios de rara importância ecológica.

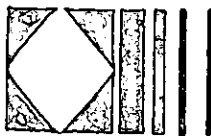
O trabalho descreve a metodologia aplicada na análise das medidas eficazes, com o objetivo de minimizar o impacto ambiental produzido pela mineração e determina parâmetros para a definição do Programa Ambiental do Projeto Cobre Carajás.

Este programa define os reflexos ambientais resultantes da implantação e operação da infra-estrutura básica na exploração de cobre e propõe estudos técnicos ambientais adequados na elaboração da diretriz de ação preventiva direcionada à proteção do meio ambiente.



Companhia
Vale do Rio Doce

II - ABSTRACT

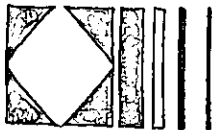


II - ABSTRACT

The Amazon region shelters a great variety of ecosystems where particular endemic evidences in the animal and the vegetable kingdoms can be noticed. The set up of an industrial mining project requires special cares in the installation of its support infrastructure and in the occupation of sites of particular ecologic relevance.

In this essay we describe the methodology used in the analysis of the effective data, aiming at the minimization of the environmental impact caused by the mining activity and determine what is going to be the foundation of the environmental project for the "Projeto Cobre Carajás".

This program defines the environmental reflexes caused by the set up and operation of the basic infrastructure for the copper extraction and suggests environment technical studies that would be adequate in the planning of preventive procedures related to the environment protection.

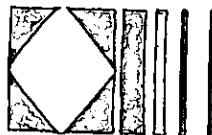


II - ABSTRACT

The Amazon region shelters a great variety of ecosystems where particular endemic evidences in the animal and the vegetable kingdoms can be noticed. The set up of an industrial mining project requires special cares in the installation of its support infrastructure and in the occupation of sites of particular ecologic relevance.

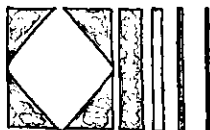
In this essay we describe the methodology used in the analysis of the effective data, aiming at the minimization of the environmental impact caused by the mining activity and determine what is going to be the foundation of the environmental project for the "Projeto Cobre Carajás".

This program defines the environmental reflexes caused by the set up and operation of the basic infrastructure for the copper extraction and suggests environment technical studies that would be adequate in the planning of preventive procedures related to the environment protection.



Companhia
Vale do Rio Doce

III - ASPECTOS GERAIS



III - ASPECTOS GERAIS

O Projeto Cobre Carajás está localizado na Região Norte do Brasil, abrangendo áreas do Estado do Pará, dentro do Município de Marabá. Os depósitos de cobre, denominados Salobo 2A (dois alfa), 3A (três alfa) e 4A (quatro alfa) se distribuem de maneira aproximadamente paralela à extremidade norte da Serra dos Carajás, ao longo do paralelo 5°45'S e entre os meridianos 51° e 50°0'0 W-GR (CVRD, 1983). (Figura 1)

Os depósitos distam 41,6Km da Serra Norte (1º corpo/ N1 do Projeto Ferro Carajás) e 78Km do Acampamento provisório de N5 (5º corpo do mesmo projeto) por uma estrada encascalhada de 2ª classe trafegável durante todo ano.

A cidade mais próxima é Marabá, distando 130Km em linha reta e 205Km por via asfaltada no trecho do acampamento provisório de N5 até Marabá.

O clima caracteriza-se por uma acentuada uniformidade, com a temperatura variando entre 19° e 35°C durante o ano e a precipitação pluviométrica anual em torno de 2.200mm.

O Projeto Cobre Salobo abrange uma área de 25.000 hectares de floresta tropical equatorial úmida, do tipo de terra firme, com fisionomia aparentemente uniforme, mas variando de região para região com diferenças pronunciadas na sua composição florística. Na área do Projeto, nota-se uma incidência significativa de Bertolletia excelsa (castanheira), o que a designa como autêntico castanhal bem característico do Sul do Pará. De acordo com levantamento realizado pela equipe de Botânica do Convênio CVRD/MPEG, os estudos silviculturais que podem ser



CVRD

SUPES. GICOR

PROJETO COBRE CARAJÁS

MAPA DE SITUAÇÃO

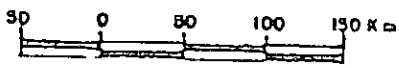
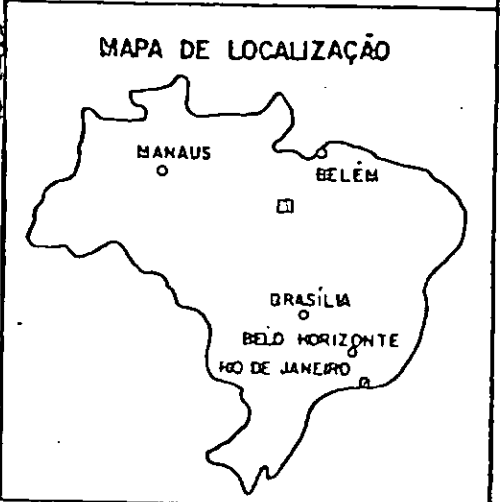
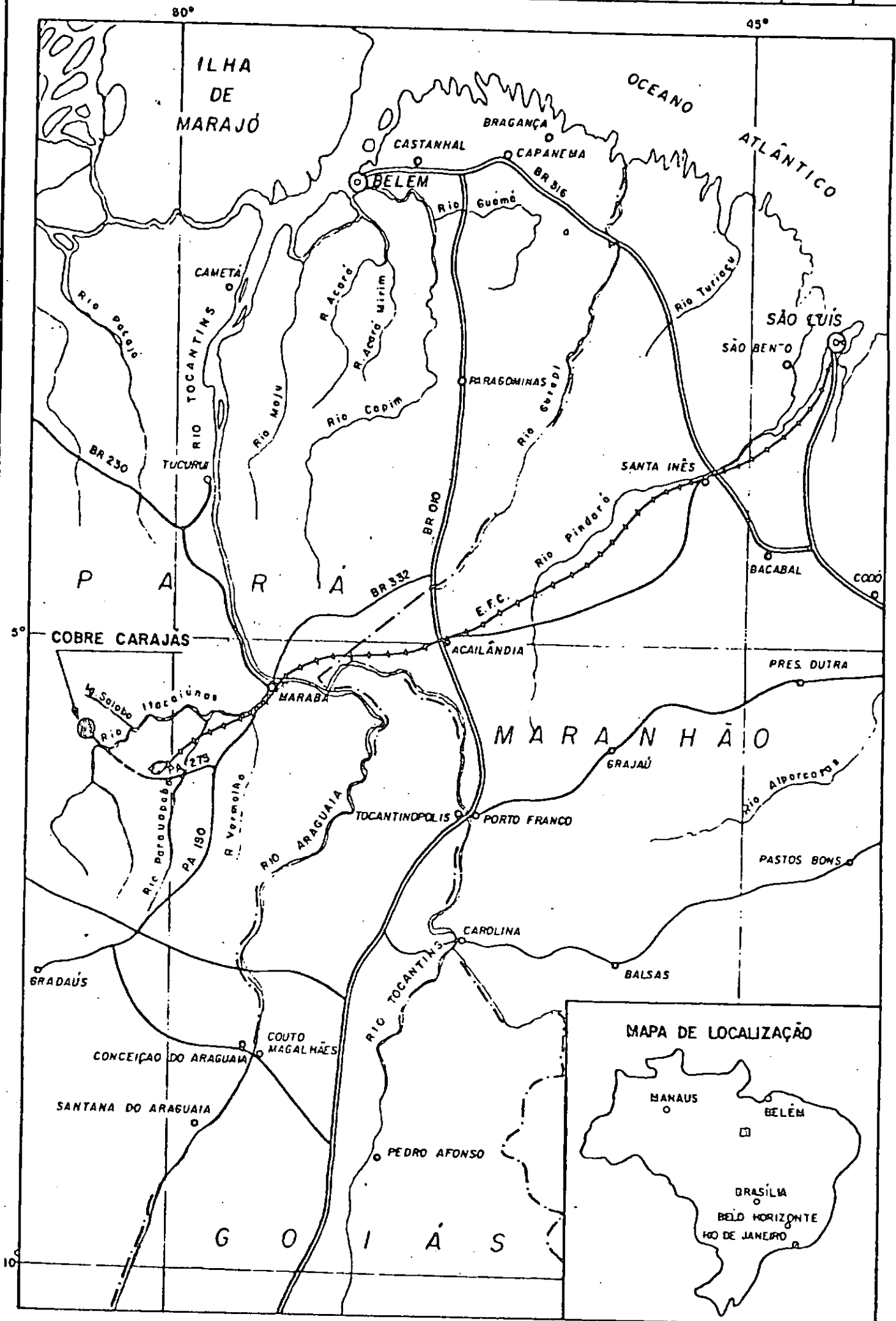
Nº CVRD

FOLHA

REV.

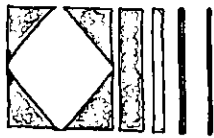
DATA AGOSTO - 1986

9



ESC. 1:50000

FIG. 01

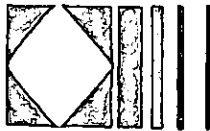


conduzidos são inúmeros, e todos muitos importantes para um conhecimento satisfatório da estrutura e operacionalização necessárias ao desempenho de suas proposições. No entanto, no desenvolvimento dos trabalhos do Projeto Cobre, serão enfatizados, com base nos levantamentos florísticos efetuados pelo mesmo convênio, os aspectos relativos a preservação do máximo de recursos naturais renováveis na área; considerando a grande importância desta ação no equilíbrio ecológico da região e conseqüentemente minimizando impactos ambientais, dentre os quais se insere a possível eliminação de espécies endêmicas da flora.

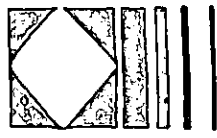
Tal preocupação anterior encontra-se intrinsecamente ligada a preservação da fauna, segundo a qual os inventários de vertebrados terrestres realizados pelo Convênio CVRD/MPEG, tem evidenciado descobertas interessantes de espécies endêmicas ou novas determinações de ocorrência na Amazônia Brasileira. Com uma conscientização ambiental efetiva, a DOCEGEO começou a ocupar a região no final da década de 70 e início de 80 com pesquisas geoquímicas. O objetivo era determinar as possíveis ocorrências de jazimentos minerais, a partir de pesquisas concentradas nos leitos principais dos Rios e Igarapés da região.

A partir das evidências anômalas, localizaram-se furos de sondagens e poços de amostragem para detalhar melhor as pesquisas e confirmar os teores e quantidade de minério existente.

Em 1982, descobriu-se uma ocorrência do ouro no Igarapé Salobo, através do processo da cata por garimpeiros, e o leito deste ficou completamente desfigurado. Atualmente, o Igarapé Salobo possui características deformadas de curso, devido ao alargamento de suas margens.

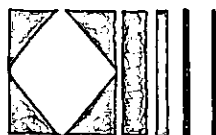


No geral, a área designada à implantação do Projeto Cobre continua presevada, sendo que para à instalação dos primeiros equipamentos (rampa de amostragem, planta piloto, pátio de estocagem e acampamento), foi necessário o desmatamento de apenas 50 hectares descontínuos, o que corresponde a 0,2% da área total.



Companhia
Vale do Rio Doce

IV - DETERMINAÇÃO DOS REFLEXOS DO PROJETO COBRE CARAJÁS NO
MEIO AMBIENTE



A) REFLEXOS DA IMPLANTAÇÃO NO MEIO AMBIENTE

Deverão ser executados os desmatamentos seletivos das áreas determinadas pelo "Plano Diretor de Ocupação da Área", para implantação das instalações industriais. Prioritariamente, serão desmatadas áreas de instalação de canteiros de terraplanagem, para caixas de empréstimo de material de construção, bota-fora de expurgos e rejeitos, bem como para implementação de estradas de acesso, infra-estrutura sanitária e outros.

B) REFLEXOS DA OPERAÇÃO NO MEIO AMBIENTE

Os reflexos diretos produzidos pela operação referem-se à disposição de rejeitos e estéreis, e à neutralização dos efluentes da usina industrial.

Os rejeitos deverão ser depositados em barragens e possuem as seguintes características:

Densidade dos grãos - $3,3\text{g/cm}^3$

Percentual de rejeitos abaixo de 100 mesh (0,149mm) - 80%

Percentual de rejeitos abaixo de 400 mesh (0,037mm) - 20%

Teor de sólidos - 40%

Porosidade dentro do reservatório - 50%

Teor de sólidos dentro do reservatório - 77%

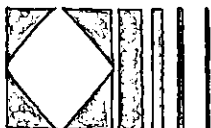
Densidade aparente seca - $1,65\text{t/m}^3$

Para recebe-los, as barragens possuem os seguintes volumes:

1ª barragem - $129 \times 10^6\text{m}^3$

2ª barragem - $85 \times 10^6\text{m}^3$

Os materiais estéreis serão depositados sob a forma de pilhas.

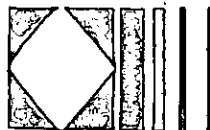


C) REFLEXOS DA INFRA-ESTRUTURA URBANA NO MEIO AMBIENTE

A infra-estrutura urbana do Projeto Cobre envolve o núcleo urbano, alojamentos/vila residencial provisória, áreas de empreiteiros, instalações prediais provisórias e urbanização geral.

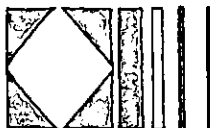
Os estudos de implantação da infra-estrutura urbana incluem as variáveis e componentes necessários para uma solução urbanística compatível às características do empreendimento.

Dentro das diretrizes de trabalhos propostos para os estudos de viabilidade constam parâmetros de análise física, com o objetivo único de indicar alternativas viáveis a per feita integração ao meio ambiente regional.



Companhia
Vale do Rio Doce

V - ATIVIDADES ALTERNATIVAS PARA MINIMIZAR O IMPACTO AMBIENTAL



A) IMPLANTAÇÃO

A definição racional do "Plano Diretor de ocupação da área", é uma das atividades mais importante para minimização dos efeitos dos impactos ambientais da mineração na região. (Figura 2).

As outras atividades são:

- Acompanhamento da execução do desmatamento, eliminando a utilização do fogo generalizado;
- Separação da madeira nobre para suprir as necessidades imediatas do Projeto;
- Recomposição vegetal imediata das áreas não mais utilizadas;
- Recomposição de bota-foras, caixas de empréstimo, margens de estradas e outras áreas degradadas com o plantio de espécies nativas e gramíneas;
- Disposição adequada com possível tratamento e/ou aproveitamento do lixo industrial e doméstico;
- Melhor tratamento dos efluentes sanitários das instalações;
- Proteção da bacia hidrográfica quanto à erosão e ao possível assoreamento do leito, de seu curso d'água;
- Drenagem superficial bem dimensionada para acabar com pontos críticos de erosão;
- Acompanhar o comportamento da vegetação periférica à área industrial e a dos bosques remanescentes.

B) OPERAÇÃO

As alternativas para a redução do impacto ao meio ambiente, podem ser enunciadas como:

- Projeto a longo prazo para a recuperação da área lavrada, das pilhas de estéril e barragens de rejeitos;
- Sistema de drenagem superficial direcionando a água pluvial para a rede hidrográfica, com o objetivo de diminuir



PROJETO COBRE CARAJÁS
SUPES - GICOR

PLANO DE OCUPAÇÃO DE ÁREAS

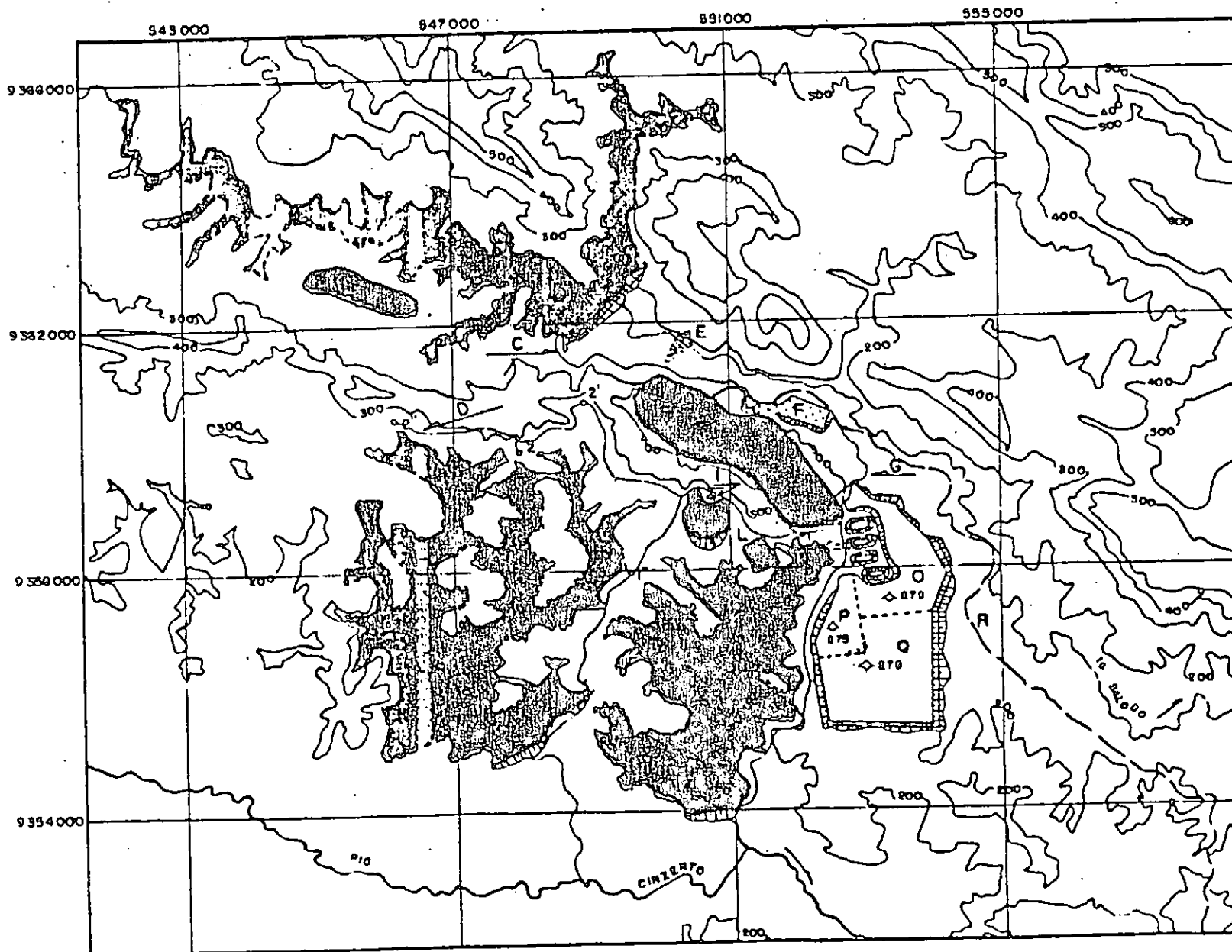
Nº CVRD

FOLHA

REV.

DATA: AGOSTO - 1966

17

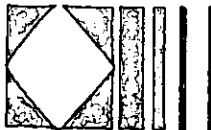


CONVENÇÕES

- A - SALOIO 4-A.
- B - BARRAGEM DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA.
- C - TRAÇADO PRELIMINAR DA ENTRADA E DA LINHA DE TUBULAÇÃO DE ÁGUA.
- D - TRAÇADO PRELIMINAR DA ESTRADA E DA LINHA DE TUBULAÇÃO DE REJEITOS
- E - ALTERNATIVA PARA BARRAGEM DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA.
- F - USINA.
- G - TRAÇADO PRELIMINAR DA ENTRADA E DA LINHA DE TUBULAÇÃO DE REJEITOS.
- H - LIMITE DO PIT MÁXIMO PRELIMINAR CAVA EL. 100 - SALOIO 3-A.
- I - BOMBEAMENTO INTERMEDIÁRIO DO REJEITO EL. 200.
- J - PILHAS DE REJEITOS DA LIXIVIAÇÃO.
- L - PILHAS DE LIXIVIAÇÃO.
- M - BARRAGEM DE REJEITOS EL. 100 A 251 (RITA).
- N - BARRAGEM DE REJEITOS EL. 100 A 226,8 (BEBEL).
- O - MINÉRIO MARGINAL.
- P - ESTÉRIL I.
- Q - ESTÉRIL II.
- R - ESTRADA.

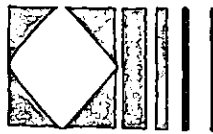


FIG 02



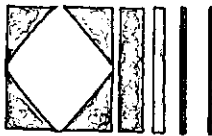
seu contato com a pilha estéril, barragem de rejeito e cava de mina;

- Controle da eficácia das barragens projetadas;
- Controle da água lixiviada das pilhas de estéril, ou em contato com as barragens de rejeito para proteção da bacia hidrográfica e aquíferos;
- Controle da qualidade de água nas barragens, principais rios e aquíferos, visando compatibilizá-los com os usos benéficos a juzante;
- Caracterização física e química dos reagentes/efluentes, com a sua quantificação volumétrica;
- Caracterização e acompanhamento da fauna aquática com seu controle de qualidade e quantidade, devido as eventuais intervenções no meio.



Companhia
Vale do Rio Doce

VI - PROGRAMA AMBIENTAL



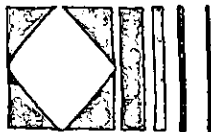
A) ESTUDOS TÉCNICOS AMBIENTAIS PREVISTOS

Nesta fase de trabalho, estamos preparando uma coletânea de estudos necessários para subsidiar a execução do Relatório de Impacto Ambiental do Empreendimento - RIMA. A metodologia aplicada inicialmente a essa fase, consiste em:

- Seleção de dados através dos estudos já realizados nas áreas de botânica, arqueologia, entomologia florestal e médica, vertebrados terrestres e geologia ambiental, executados no Convênio Cia.Vale do Rio Doce/Museu Paraense Emílio Goeldi;
- Montagem de atividades de "back-ground", nas áreas de climatologia e qualidade de água, com a implantação de uma estação meteorológica de 2ª classe e a contratação de uma empresa para a coleta de água em pontos selecionados nos Igarapés Salobo e Cinzento e no Rio Itacaiúnas;
- Contratação de um consultor em climatologia com objetivo de reunir os dados pré-existentes, referentes ao clima e determinar uma série histórica para a área, bem como, definir os parâmetros ideais de dispersão aérea para subsidiar a locação do núcleo urbano;
- Contratação de um funcionário, tempo integral, de nível técnico, para executar a medição diária da estação, realizar inspeções ambientais no acampamento Salobo 3A e emitir relatórios mensais de suas atividades realizadas;
- Medições pluviométricas do Igarapé Salobo, com objetivo de determinar a vazão deste Igarapé para futuro barramento.

Os outros estudos previstos compreendem:

- Mapeamento através de fotointerpretação reconhecendo e delimitando as tipologias florestais existentes;
- Especificações adequadas de execução do desmatamento, aproveitando as experiências anteriores do Projeto Ferro Carajás;



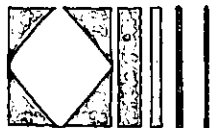
- Designação do potencial de madeira nobre aproveitável, proveniente das áreas desmatadas e sua possível utilização;
- Estudos das espécies vegetais adaptáveis à recuperação de taludes expostos e susceptíveis à erosão, e mais, a área lavrada, pilha de rejeitos e estéreis e barragens de rejeitos;
- Lixiviação e tratabilidade dos rejeitos da usina;
- Neutralização dos reagentes do efluente através de um tratamento físico-químico ou biológico;
- Balanço hídrico;
- Lixiviação natural dos poluentes no lençol freático e águas superficiais, provenientes da cava;
- Pilhas de estéreis, rejeitos e barragens;
- Controle ambiental da qualidade do ar, água e solo;
- Zoneamento das áreas degradadas e/ou sujeitas à degradação (tratamento paisagístico, estabilização do solo, melhoria do solo, reflorestamento e recuperação para usos posteriores ou diversos);
- Monitoramento da ictiofauna;
- Educação ambiental;
- Monitoramento do impacto da instalação e operação do projeto sobre a fauna.

Além destes estudos, pretendemos acompanhar a concepção do sistema de drenagem superficial e a implantação dos canteiros industriais/residenciais e a infra-estrutura industrial e urbanas definitivas.

B) TRABALHOS PRELIMINARES REALIZADOS

Meteorologia

A Cia. de Pesquisas de Recursos Minerais - Divisão de Hidrologia instalou no Salobo em setembro de 1980, um pluviômetro tipo Ville de Paris com acompanhamento diário até 25 de maio de 1983.



Fluviometria

No mesmo contrato DOCEGEO/CPRM, durante o período de setembro de 1980 a 24 de fevereiro de 1983, foram observadas as descargas superficiais de água do Igarapé Salobo, com o objetivo de assegurar o deflúvio e conhecer o volume a ser armazenado para captação de água utilizada no beneficiamento do minério.

Análises de Água

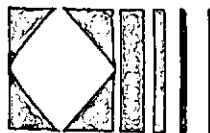
Dois estudos foram realizados para determinar a qualidade da água na região do Salobo 3A, um através do CETESB-São Paulo, que considerou três pontos de monitoramento durante 3 anos consecutivos (campanhas no período seco e chuvoso) e outro pelo Museu Paraense Emílio Goeldi - Geologia Ambiental que monitorou 4 pontos de 1983 até o momento.

Os resultados estão sendo automatizados para esboçar parâmetros de "back-ground", alicerçado com novas campanhas a serem realizadas no segundo semestre de 1986 e janeiro de 1987.

Ictiofauna

Através do Setor de Ictiofauna do Museu Paraense Emílio Goeldi foi levantada a ictiofauna da Serra dos Carajás aproveitando o potencial existente no Rio Itacaiúnas e Iguapés próximos.

As coletas realizadas resultaram numa amostragem de 110 espécies de peixes.



Companhia
Vale do Rio Doce

BIBLIOGRAFIA

Brasil - Companhia Vale do Rio Doce. Plano de Aproveitamento Econômico - Rio de Janeiro, 1983. 121 pg.

Freitas, M.L.D e Porto, E. - Programa Gerencial de Meio Ambiente - Projeto Ferro Carajás - I Seminário Internacional de Manejo em Floresta Tropical - Carajás/São Luís, 1985-32pg.

Museu Paraense Emílio Goeldi - Levantamento florístico da região do Projeto Ferro Carajás - Relatórios Internos de Botânica - Belém, 1983/1986. Convênio CVRD/MPEG.