



CEDI - P. I. B.
DATA 30/04/93
COD. 0300035

REPRODUCIÇÃO PROIBIDA

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA
PRAD
PROJETO COBRE SALOBO



APRESENTAÇÃO

O Plano de Recuperação apresentado a seguir foi elaborado com base nos conhecimentos disponíveis, até o momento, do Projeto Cobre Salobo.

A elaboração do PRAD simultaneamente à do EIA/RIMA é bastante apropriada, pois um plano de recuperação bem elaborado em muitos casos viabiliza ambientalmente um empreendimento desta natureza. Outra vantagem da elaboração do PRAD nessa fase é o conhecimento de que a equipe que elaborou o EIA/RIMA dispõe sobre o empreendimento, o meio onde o mesmo será inserido e as correlações existentes entre ambos.

O PRAD, para ser considerado eficaz, deve levar em conta as características do empreendimento, do meio ambiente por ocasião da implantação do mesmo, e as alterações que este sofrerá durante a vida do empreendimento.

Assim sendo, o PRAD deve definir as linhas gerais de ação contidas em um Plano Diretor de recuperação, definindo normas e procedimentos que serão aplicados durante a vida do empreendimento, de tal forma que, por ocasião da exaustão da jazida, seja necessário apenas complementar as operações de recuperação.

A condução de operações de recuperação, em concomitância com as operações produtivas, apresenta uma série de vantagens, entre elas a de mitigar alguns dos impactos decorrentes do empreendimento e diminuir os custos da recuperação por fazer uso do pessoal e equipamento destinados às atividades produtivas.



1 **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

É inerente a todo projeto de mineração a apropriação de recursos naturais além da jazida mineral. Essa apropriação ocorre em diversos graus e é função das características do empreendimento e do meio ambiente.

Por ser a jazida mineral um recurso natural não renovável, os projetos de mineração apresentam, em sua grande maioria, uma vida útil pré-determinada. Essa vida útil é função das dimensões da reserva lavrável e da escala de produção, sendo que esses dois parâmetros podem variar ao longo do tempo.

A reserva lavrável depende de fatores tecnológicos, como tecnologia de lavra e beneficiamento disponíveis, e de fatores econômicos, como o preço de venda dos produtos e o custo de lavra e beneficiamento.

A escala de produção depende basicamente do mercado consumidor, do nível de investimentos realizados e do porte da jazida.

O projeto de mineração de cobre da CVRD, tal como foi concebido, apresenta uma vida útil de 29 anos. Após esse período, as operações de exploração da jazida deverão se encerrar e a área degradada pelo empreendimento deixará de ser destinada exclusivamente à exploração da jazida e deverá ser restituída ao meio ambiente.

Para que essa restituição seja profícua, a área degradada deverá ser recuperada ambientalmente. Essa recuperação apresenta diversos objetivos: aumentar a viabilidade ambiental do empreendimento, adequar a área degradada a outros usos, ou recuperar a área de tal forma que esta apresente características ambientais semelhantes às encontradas anteriormente à exploração da jazida.



São diversos os planos de recuperação que podem ser propostos para uma mesma área, sendo o mais adequado aquele que melhor atender aos interesses envolvidos. Esses interesses são os da administração pública, do empreendedor e os da sociedade como um todo.

O atendimento aos interesses da administração pública pode ser balizado através do atendimento à legislação em vigor. Mesmo atendendo a essa legislação, existem planos de recuperação que são mais ou menos interessantes para a administração pública.

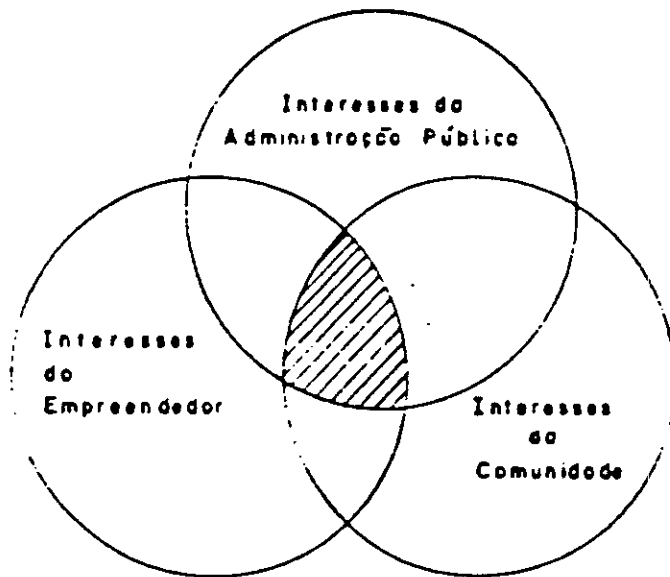
Os interesses do empreendedor estão basicamente voltados a critérios econômicos, como os custos do plano de recuperação e o aproveitamento econômico que pode ser dado à área após a execução deste plano.

Já os interesses da comunidade compreendem uma gama muito grande de variáveis, tais como a preservação de valores ambientais (cênicos, históricos, culturais, etc.), a implantação de um projeto que consuma mão-de-obra e gere renda quando da substituição do projeto de mineração desativado e/ou a destinação da área recuperada para atividades de lazer e outros.

Essa situação pode ser representada pela Figura 1.1 apresentada a seguir.



Figura 1.1 - Interesses Envolvidos na Elaboração do PRAD





O universo dos planos de recuperação compatíveis com determinado projeto é representado pelos três círculos, compreendendo os planos que atendem aos interesses de cada um dos envolvidos. Na análise da figura, nota-se que existem planos que atendem aos interesses apenas de um dos envolvidos, de dois deles e de todos os três, representados pela área hachurada, sendo estes considerados como planos ideais.

O plano de recuperação, para ser eficiente, deve ser conduzido ao longo de toda a vida do empreendimento, prosseguindo, dependendo do caso, após cessarem as atividades econômicas.

São diversos os fatores que determinam essa condução do plano de recuperação ao longo da vida do empreendimento, dentre os quais pode-se citar a utilização de equipamentos, pessoal de lavra e de operações auxiliares para a execução do plano e o planejamento geral do empreendimento, de forma a minimizar os custos e aumentar as possibilidades de recuperação.

Um exemplo típico do planejamento adequado à recuperação é o armazenamento do solo fértil para uma posterior revegetação da área, pois, caso esse armazenamento não seja feito, o solo fértil terá de ser fabricado utilizando-se serragem, adubos químicos e outros insumos, implicando em um custo elevado, ou deverá ser transportado de algum outro lugar, correndo-se o risco de causar impacto ambiental significativo no local onde se está extraíndo este solo.

Ao longo dos 29 anos previstos para o projeto, serão implantadas unidades de lavra no corpo de minério, uma planta de beneficiamento próxima à mina, unidades de apoio operacional e infra-estrutura social, um mineroduto e uma parte complementar da usina junto ao sistema ferroviário já implantado em Carajás.



Assim sendo, neste caso específico, é imperativo que o plano de recuperação se desenvolva concomitantemente às atividades de exploração, pois durante a vida do empreendimento existirão setores e áreas que serão definitivamente desativados, devendo ser recuperados antes do término das operações do empreendimento como um todo.



2 OBJETIVOS DO PLANO

Os objetivos do plano são fundamentais para o processo de planejamento e precisam ser claramente estabelecidos no plano de recuperação. Além disso, devem estar de acordo com as características pós-lavra da área e em consonância com os usos do solo na região.

Os objetivos definem o produto a ser obtido, sendo que o processo de recuperação deverá ser direcionado para dar suporte a estes objetivos. Assim sendo, a viabilidade desse plano, para um empreendimento de grande porte como o Projeto Cobre Salobo, onde estão envolvidas obras de terra que modificarão significativamente a paisagem original, dependerá de uma atuação constante da CVRD no cumprimento das metas estabelecidas para curto, médio e longo prazos.

A longo prazo o projeto prevê atingir os seguintes objetivos:

- Restabelecimento de uma cobertura vegetal com prioridade para a implantação de espécies nativas nas áreas a serem ocupadas pelos depósitos de estéril, a exemplo dos terrenos de relevo ondulado do entorno do empreendimento;
- Formação de um lago na área ocupada pela cava da mina com proteção das suas bordas por taludes revegetados;
- Manutenção de uma lâmina de água na barragem de rejeitos e formação de algumas ilhotas artificiais, ao longo dos anos, com deposição de material estéril, solo vegetal e galhos de árvores. O ambiente resultante propicia a atração de aves aquáticas para locais de pouso e reprodução, protegidas dos seus predadores naturais.

Os objetivos de médio prazo dizem respeito ao acompanhamento das etapas de recomposição topográfica, manejo do solo e crescimento da vegetação, controle dos processos erosivos e da qualidade da água dos reservatórios, manutenção das espécies implantadas e dos viveiros de plantas; conservação da vida animal remanescente na área e proteção desses habitats, além do diagnóstico das metas atingidas em relação aos objetivos de longo prazo.

A curto prazo prevê-se o início de implantação do plano de recuperação, do qual fazem parte etapas fundamentais para o desenvolvimento de todo o plano, entre elas, o programa de desmatamento, remoção e estocagem do solo vegetal, formação dos viveiros de plantas e paisagismo das áreas da usina de beneficiamento, instalação auxiliares e residencial.



3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O MÉTODO DE LAVRA

Os empreendimentos de mineração têm no método de lavra seu instrumento de ação para o aproveitamento do bem mineral. A maior ou menor adequação desse método ao tipo de jazida indica o grau de recuperação do minério na lavra. Além disso, o método de lavra condiciona os esforços subsequentes de recuperação da área degradada.

A descrição detalhada do processo de lavra a ser implantado na jazida da CURD consta do capítulo II - Caracterização do Empreendimento do EIA.

Apresentam-se aqui algumas considerações sobre o método de lavra escolhido e suas principais características para a elaboração do PRAD.

O método de lavra a céu aberto, em cava, adotado no projeto de extração do minério de cobre da jazida de Salobo possibilita a execução de um plano de recuperação simultânea ao desenvolvimento dos trabalhos na área de lavra. Entenda-se a aplicação desse plano da forma mais abrangente, para toda a área atingida, e não simplesmente aos limites da cava.

O Projeto Cobre Salobo envolve áreas de disposição de estéril e rejeito, construção de barragens, implantação da usina de beneficiamento, mineroduto, áreas de apoio operacional e infra-estrutura social.

Na seqüência deste plano estão descritas as principais etapas envolvidas com o processo de recuperação da área do Projeto Cobre Salobo.



4 O PLANO DE DESMATAMENTO

O método de lavra a ser empregado e o regime de produção constante a partir do 2º ano permitem o estabelecimento de um plano de desmatamento que acompanha o desenvolvimento dos trabalhos de extração de minério, sem contudo ocasionar a exposição muito antecipada de grandes áreas desmatadas.

O plano de lavra adotado e o regime de produção permitem o estabelecimento de setores a serem desmatados com uma certa antecedência; o mesmo é válido para a determinação das áreas necessárias para implantação dos depósitos de estéril ao longo dos anos. Assim sendo, o desmatamento dessas áreas poderá ser executado de forma paulatina e planejada, sem a exposição de grandes áreas.

Entretanto, a área a ser utilizada para implantação da usina de beneficiamento deverá ser totalmente aberta e preparada para instalação de todas as unidades previstas pelo projeto.

Outro ponto importante para o plano de desmatamento consiste nas áreas a serem ocupadas pelos reservatórios das barragens de rejeito, de contenção de finos e de captação de água. A experiência de outros projetos na região amazônica mostra que é fundamental a remoção da cobertura vegetal antes do alagamento dessas áreas. Portanto, essas áreas requerem uma certa prioridade no cronograma de execução do plano de desmatamento. Também nesse caso poderão ser estabelecidas previamente as áreas dos reservatórios a serem desmatadas para os primeiros anos de produção da usina.

Desmatamento

A operação de desmatamento será executada por tratores de esteiras e motosserras. Dessa forma, um trator de esteiras de 335 HP efetuará primeiramente a derrubada das árvores de porte adequado, expondo suas raízes e minimizando, assim, a operação de destocagem.



Concomitantemente, uma equipe de operadores de motosserra executará a derrubada das árvores de maior porte, bem como o desgalhamento e desmembramento dos troncos de todas as árvores. As árvores de madeira de lei, identificadas previamente, serão aproveitadas, sendo sua remoção efetuada por terceiros.

O segundo passo é o destocamento com a utilização do trator de esteiras, implicando na descoberta e remoção das raízes das árvores de grande porte.

Na seqüência, toda a vegetação derrubada e fracionada será enleirada e removida. Um possível destino deste material será sua disposição nos depósitos de estéril em valas planejadas para essa finalidade e posterior recobrimento com o próprio estéril.

O dimensionamento das valas e a sua distribuição e posicionamento ao longo das bancas de estéril, deverão ser definidos na etapa posterior de projeto básico/detalhado de engenharia, sendo que elas deverão ser dispostas de maneira a garantir a plena estabilidade das bancas.

Parte do material enleirado poderá servir de abrigo à fauna desde que convenientemente disposto nas áreas não utilizadas pelo empreendimento. Outra parte poderá ser picotada para incorporação à massa orgânica destinada ao processo de revegetação.

Equipamento e Horas Trabalhadas

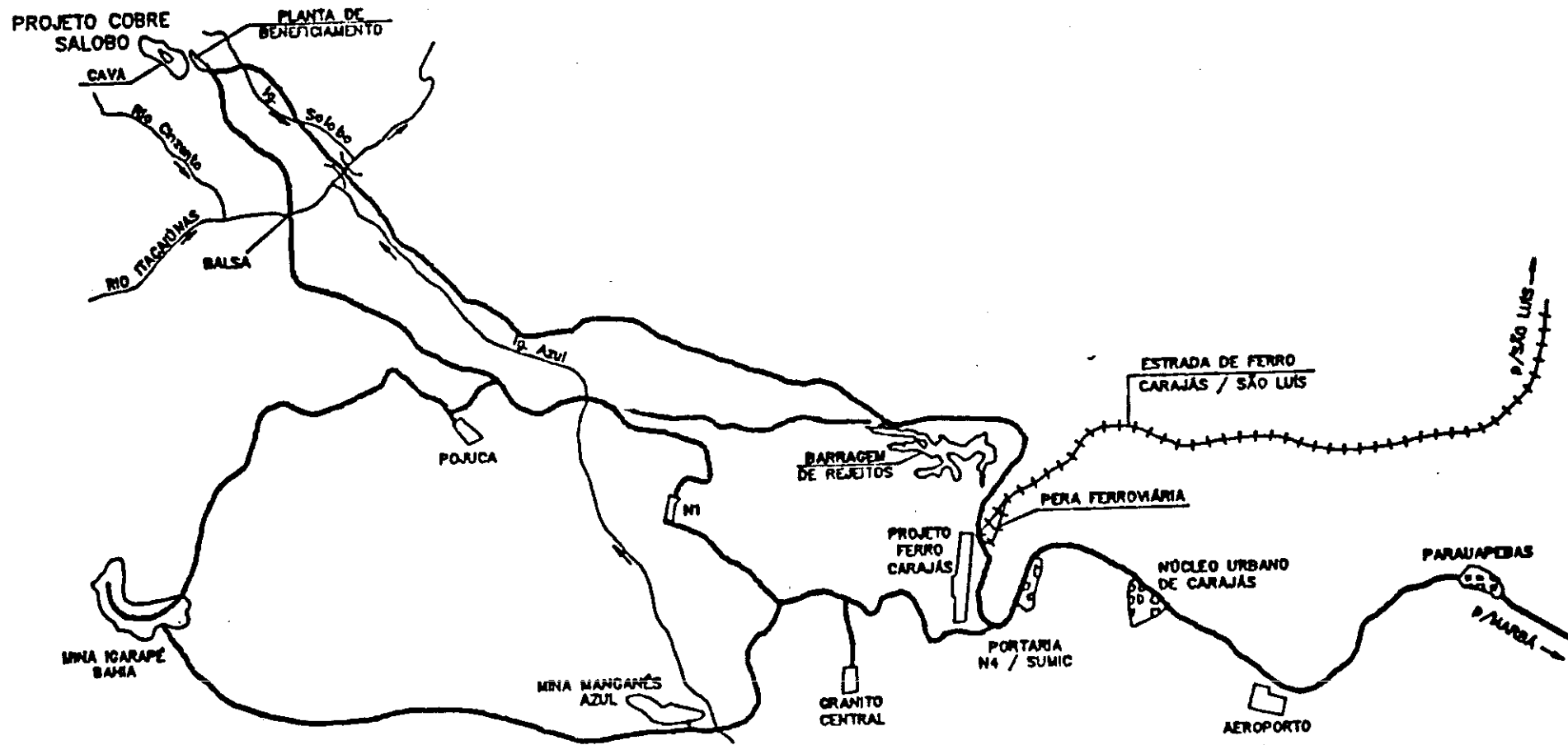
Está prevista a utilização de trator de esteiras, tipo CAT DBL, de 335 HP, equipado com cabine para desmatamento e escarificador de 1 dente para destocagem da área desmatada.



A produtividade do trator depende do porte e densidade da vegetação existente, das características do terreno, das condições climáticas, da habilidade do operador, das condições mecânicas do equipamento, etc.

Portanto, considerando-se uma produtividade média do trator CAT DBL de 600 m²/h, incluindo derrubada, enleiramento, conjugação com a utilização de motosserras, etc, tem-se que em média serão necessárias 1 560 horas trabalhadas anualmente por trator de esteiras na operação de desmatamento, correspondendo a uma área desmatada de cerca de 93 ha/ano.

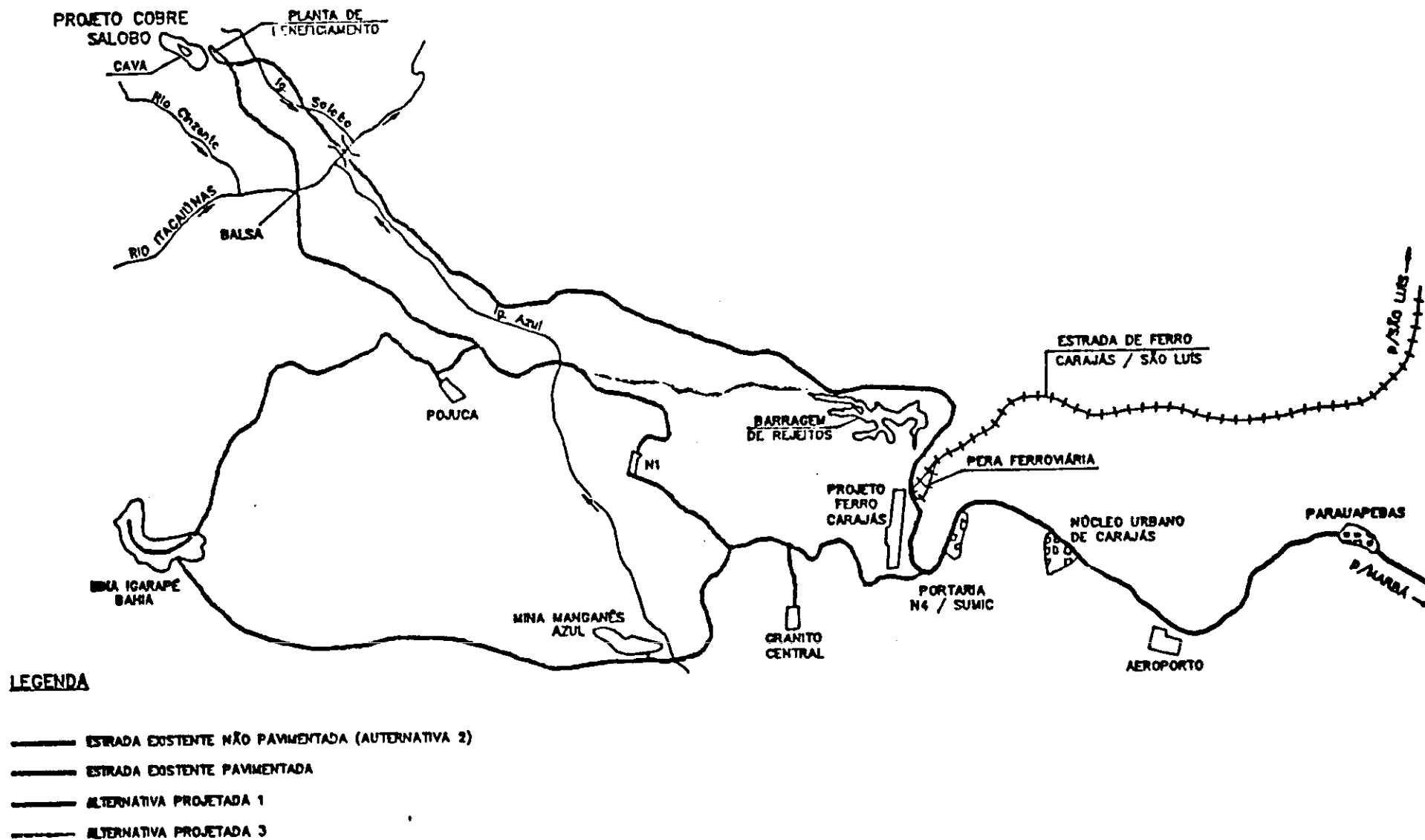
FIGURA 6 - ALTERNATIVAS DE TRAÇADO DA ESTRADA SALOBO/CARAJÁS



LEGENDA

- ESTRADA EXISTENTE NÃO PAVIMENTADA (ALTERNATIVA 2)
- ESTRADA EXISTENTE PAVIMENTADA
- ALTERNATIVA PROJETADA 1
- ALTERNATIVA PROJETADA 3

FIGURA 6 - ALTERNATIVAS DE TRAÇADO DA ESTRADA SALOBO/CARAJÁS





2.5 Caracterização do Potencial Consumidor/Gerador de Ácido em Amostras do Salobo

Foram estudadas cinco amostras procedentes da região do Salobo. Os estudos realizados compreenderam ensaios padronizados de consumo de ácido sulfúrico para determinação do potencial consumidor das amostras e, paralelamente, calculou-se o potencial gerador de ácido sulfúrico através do teor de enxofre. Os resultados obtidos permitiram concluir que para todas as amostras o potencial consumidor de ácido sulfúrico supera o potencial gerador e, conseqüentemente, tais materiais devem ser considerados não poluentes.

As amostras estudadas foram identificadas da seguinte forma:

- . Amostra 1 : Gnaisse aflorante (rocha sã)
- . Amostra 2 : Minério marginal (rocha sã)
- . Amostra 3 : Minério de baixo teor (rocha alterada, mat. terroso)
- . Amostra 4 : Xisto (material de baixa resistência mecânica)
- . Amostra 5 : Gnaisse coletado em afloramento às margens do igarapé Salobo (rocha sã)

Os resultados das análises químicas são apresentados no quadro a seguir:

As amostras 1 e 5 são as que melhor representam o estéril. A média entre as amostras 4 e 5 é provavelmente a que melhor representa a média do estéril no universo de operação da mina.



COMPOSIÇÃO QUÍMICA DAS AMOSTRAS (Z)

Componentes	1	2	3	4	5
Fe - Total	5,77	37,15	25,68	24,98	3,23
SiO ₂	58,18	37,13	42,83	42,74	67,60
Al ₂ O ₃	12,71	9,50	8,95	10,98	11,22
CaO	3,94	1,05	0,56	0,84	2,01
MgO	5,34	1,59	2,26	2,08	0,88
Na ₂ O	6,50	0,12	0,08	0,13	5,91
K ₂ O	0,98	3,62	4,98	5,49	3,50
PF	1,12	2,88	4,53	3,41	0,61
Cu	0,13	0,56	0,82	0,33	0,09
S	0,07	0,14	0,19	0,10	0,06

A composição mineralógica das amostras é apresentada a seguir:

Composição Mineralógica das Amostras(Z)

Minerais	1	2	3	4	5
Almandita	3	8	1	3	2
Biotita	3	64	76	83	1
Clorita/ Grenalita	6	7	8	2	1
Cumingtonita	30	12	5	-	12
Plagioclásio	36	-	-	-	68
Quartzo	10	4	1	8	14
Magnetita	-	-	-	2	-

Composição Química dos Minerais

- . Almandita : Fe, Al₂O₃, SiO₂
- . Biotita : K₂O, MgO, Fe, Al₂O₃, SiO₂, H₂O
- . Clorita/Grenalita : MgO, SiO₂, H₂O
- . Cumingtonita : MgO, Fe, SiO₂, H₂O
- . Plagioclásio : Na₂O, CaO, Al₂O₃, SiO₂
- . Quartzo : SiO₂
- . Magnetita : Fe₃O₄

O principal critério que orienta a classificação dos materiais rochosos, no que concerne ao seu estado físico, é a maior ou menor dificuldade ou resistência que eles oferecem ao desmonte ou desagregação.

Dessa forma, pode-se enquadrar os materiais como segue:

- 1ª categoria: solos e materiais terrosos facilmente escaváveis com auxílio de equipamentos comuns e ferramentas manuais;
- 2ª categoria: materiais escaváveis exclusivamente por equipamentos, porém com utilização de escarificadores e/ou com emprego eventual de explosivos de baixa força;
- 3ª categoria: rochas de elevada resistência mecânica desmontadas exclusivamente com emprego de explosivos industriais.

Os materiais oriundos da cava são classificados genericamente pelo critério acima, não sendo considerados critérios relativos às composições químicas ou mineralógicas.

Os limites físicos e o posicionamento relativo dos estéreis e minérios marginal e submarginal foram determinados a partir dos dados de pesquisa, obtidos através de sondagens, poços, trincheiras e galeria, que permitiram a interpretação geológica, a delimitação e a quantificação em plantas e seções geológicas utilizadas nos estudos de lavra.



2.6 Resultados dos Estudos do Monitoramento da Qualidade dos Efluentes Líquidos da Planta Piloto

Com o objetivo de se conhecer as características do efluente da barragem de rejeito da futura mina do Cobre Salobo, a CVRD encaminhou amostras de rejeitos gerados durante a fase de operação da planta piloto para o CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, para a execução de testes e análises.

Os testes, consistiram na simulação da situação que ocorreria na barragem, misturando o rejeito com água, homogeneizando e deixando decantar por 24 h e 54 h.

Após 24 h e 54 h de decantação, foram tomadas amostras e efetuadas as análises constantes na tabela 1. Na tabela 1 constam também os padrões de emissão e qualidade da Resolução CONAMA nº. 20 de 18/06/86.



Tabela 1 - Resultados das Análises Sobrenadante dos Rejeitos da Planta Piloto do Cobre Salobo Obtido Através de Testes Simulados

Parâmetro	Unidade	(1)	(2)	(3)	(4)
		EF(24 h)	EF(54 h)	Pad.Emiss.	Pad.de Qual.
<u>Data da Amostragem</u>		<u>10/01/92</u>	<u>11/01/92</u>	-	-
pH		8,3	7,2	5-9	6-9
O.D.	mg/l	1,0	2,1	-	5,0
Cor real	mg Pt.Co/l	< 5	< 5	-	75
Fluoreto Total	mg/l	4,69	4,77	10,0	1,4
Nitrogênio Amoniacal	mg/l	0,23	0,23	-	-
Nitrogênio Nítrico	mg/l	0,35	0,33	5,0	10,0
Nitrogênio Nitroso	mg/l	0,022	0,024	-	1,0
Nitrogênio Kjeldahl	mg/l	0,47	0,80	-	-
Óleos e graxas	mg/l	1,0	< 1,0	20	?
Sólidos totais	mg/l	218	231	-	-
Sólidos filtráveis	mg/l	208	212	-	500
Sólidos susp.....	mg/l	10	19	-	-
Sólidos sedimentáveis	mg/l	< 0,1	< 0,1	1,0	-
Sulfatos	mg/l	65,8	71,2	-	250
Sulfetos	mg/l	< 1,0	< 1,0	1,0	0,002
Turbidez	NTU	7,8	13	-	100
Cobre total	mg/l	0,055	0,092	1,0	0,02
Ferro total	mg/l	< 2,48	< 4,06	-	-
Ferro solúvel	mg/l	< 0,05	< 0,50	15,0	0,3
Molibdênio solúvel	mg/l	< 0,50	< 0,50	-	-

- (1) Simulação do efluente da barragem de rejeito após 24 h de decantação dos sólidos;
- (2) Simulação do efluente da barragem de rejeito após 54 h de decantação dos sólidos;
- (3) Padrões de emissão segundo o artigo 21 da Resolução CONAMA n^o. 20 de 18/06/86;
- (4) Padrões de qualidade para rios de classe 2 (Artigo 5) da Resolução CONAMA n^o. 20 de 18/06/86.
Comparando-se os valores obtidos na simulação, com os padrões de emissão e padrões de qualidade constantes na Resolução CONAMA n^o 20, temos o seguinte:

- Os parâmetros analisados se encontram dentro dos limites previstos pelos padrões de emissão da Resolução CONAMA 20;
- Comparando os valores da simulação com os padrões de qualidade para os rios de classe 2, os únicos parâmetros que ultrapassam os limites de qualidade são os teores de fluoretos, cobre e o oxigênio dissolvido;



- A barragem de rejeitos, desagua no rio Cinzento numa diluição mínima de 1:4,5, ou seja, 1 de efluente da barragem para 4,5 do rio Cinzento;
- Considerando-se o fator de diluição, tanto fluoreto e cobre como OD se enquadrarão dentro dos limites exigidos para a qualidade das águas do rio Cinzento, considerado para efeito de comparação como classe 2;
- Na situação real, o oxigênio dissolvido na barragem de rejeito deverá atingir valores maiores, principalmente por um maior tempo de detenção e aparecimento de colônias de algas, que através da fotossíntese produzirão oxigênio. Evidentemente, neste caso deveremos ter alterações em alguns parâmetros, como na cor e turbidez, porém em níveis abaixo dos limites de qualidade.

Baseados nos testes efetuados pela CETEC, pode-se afirmar que o efluente da barragem de rejeitos apresentará características em concordância com os padrões de emissão e qualidade exigíveis pela legislação vigente.



2.7 Caracterização Química e Mineralógica do Rejeito Sólido

A amostra de rejeito foi composta a partir de alíquotas coletadas nas pilhas de rejeito final da flotação de minério, provenientes da planta piloto.

Embora a amostragem e a composição da amostra média final tenha seguido procedimentos técnicos adequados, em decorrência das variações qualitativas e quantitativas da alimentação e das possíveis flutuações do regime de operação das plantas (piloto e industrial futura), devem ser esperadas variações nas composições químicas e mineralógicas dos rejeitos a serem gerados durante a operação industrial.

A seguir são relacionadas as composições química e mineralógica que caracterizam o rejeito sólido da planta piloto:

CARACTERIZAÇÃO DO REJEITO SÓLIDO - PLANTA PILOTO

<u>Composição Química(%)</u>		<u>Composição Mineralógica(%)</u>	
Fe - Total	34,55	Almandita	14
SiO ₂	34,38	Biotita	22
Al ₂ O ₃	7,80	Clorita/Grenalita	16
CaO	1,59	Cumingtonita	23
HgO	2,40	Quartzo	3
Na ₂ O	0,26	Magnetita	16
K ₂ O	2,68	Stilpnomelana	4
Cu	0,16		
S	0,12		
Au(ppm)	0,22		
Ag(ppm)	3,00		



2.8 Resultados dos Exames Físico-Químicos e Bacteriológicos da Água de Abastecimento Doméstico nos Pontos de Captação, Reservação e Distribuição

Durante a etapa da construção e operação da planta piloto do Projeto Cobre Salobo foi implantado uma estação de tratamento da água constituída de um filtro compacto e cloração.

O manancial escolhido foi uma nascente protegida, formadora de um igarapé sem nome, afluente do igarapé Salobo.

No dia 20 de fevereiro de 1990 foram feitas amostragens tanto na captação, como na água tratada coletada no refeitório do acampamento. A amostragem e as análises foram efetuadas por pessoal qualificado do próprio Projeto Carajás.

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises da captação, bem como os limites impostos pela legislação brasileira para a qualidade de águas superficiais.

Tabela 1 - Qualidade da Água do Manancial do Projeto Cobre Salobo Coletado em 20/02/90

<u>Parâmetro</u>	<u>Unidade</u>	<u>Amostra (1)</u>	<u>Padrão (2)</u>
Cor	mg pT/l	5,0	< 75
pH		7,1	6,0 - 9,0
Turbidez	UNT	1,0	< 100
Alc. a	mg/l CaCO ₃	0,0	-
Fenolftalein			
Alc a	mg/l CaCO ₃	24,3	-
Metil orange			
Cloretos	mg/l	4,9	250
Dureza	mg/l CaCO ₃	18,0	-
Ferro	mg/l	< 0,2	0,3
Manganês	mg/l	0,0	0,1
Oxigênio consumido (3)	mg/l	1,5	-
Oxigênio dissolvido	mg/l	8,0	> 5,0

- (1) Amostra coletada no manancial do Projeto Cobre Salobo
 (2) Padrões de classe 2 da Resolução CONAMA 02/86
 (3) Teste utilizado para análise de rotabilidade na Resolução CONAMA 20/86. O padrão para limitação de matéria orgânica é DBO₅ < 5,0 mg/l.

A Tabela 2 a seguir mostra os resultados das análises da água tratada.

Tabela 2 - Resultados da Análise da Água Tratada

<u>Parâmetro</u>	<u>Unidade</u>	<u>Amostra (1)</u>	<u>Padrão (2)</u>
Cor	mg Pt/l	5,0	5,0
pH	-	7,2	6,5 - 8,5
Turbidez	UNT	1,7	1
Alc. a Fenolftaleina	mg/l CaCO ₃	0,0	-
Alc. ao Metil orange	mg/l CaCO ₃	24,3	-
Alumínio residual	mg/l	0,0	0,2
Cloro residual	mg/l	0,0	-
Cloretos	mg/l	7,8	250
Dureza	mg/l CaCO ₃	20,0	500
Ferro	mg/l	< 0,2	0,3
Gás carbônico livre	mg/l	1,1	-
Manganês	mg/l	0,0	0,1
Oxigênio consumido	mg/l	0,9	-
Oxigênio dissolvido	mg/l	8,0	-

- (1) Amostra coletada no refeitório do acampamento.
 (2) Portaria 36 do Ministério da Saúde de 19/1/90, vigorando a partir de 23/01/92.

Tanto os valores da amostra da captação como o da água tratada, a menos do valor da turbidez na potabilidade, se enquadram nos limites dos respectivos padrões apresentados. O valor de turbidez de outros padrões de potabilidade são geralmente mais elevados variando de 2 a 5 (por exemplo o Decreto Federal nº. 79637 limita a turbidez em 5 UNT).

Por se tratar de manancial protegido (nascente) e como a água após filtração era clorada, não houve necessidade da determinação de coliformes.

Vertical stamp or text on the left margin, partially obscured and difficult to read.



2.9 Monitoramento da Qualidade das Águas (Mapa)



2.10 Considerações sobre o Meio Antrópico

As considerações apresentadas à seguir visam atender à solicitação da SECTAM no que se refere aos impactos do Projeto Cobre sobre a Área Indígena Cateté.

Cabe ressaltar inicialmente que a frase referenciada à antropóloga Lux Vidal (extraída do artigo - a Questão Indígena, in: Almeida ..., S.M. Gonçalves - Carajás, Desafio Político, Ecologia e Desenvolvimento) situa-se no âmbito dos problemas visualizados na Reserva Indígena, até o ano de 1986. Isoladamente perde significado se não forem consideradas as outras observações e argumentos presentes neste mesmo artigo e o conjunto de novas variáveis surgidas posteriormente a esta data. Vale dizer que, a análise de prováveis impactos deste projeto passa necessariamente por uma avaliação mínima das condições sócio-culturais vivenciadas hoje pelos XIKRIN na área considerada.

Tendo em conta o nível de especialidade e complexidade desta questão, adotou-se como fonte exclusiva de informações, os relatórios elaborados pela mesma antropóloga Lux Vidal e pela antropóloga Isabelle Giannini, enquanto responsáveis, contratadas pela CURD, pelo acompanhamento dos problemas e programas desenvolvidos com diversos grupos indígenas da região.

2.10.1 Os Xikrin do Cateté

O processo de transformação por que vem passando as comunidades indígenas, no sudeste do Pará, acompanha, em linhas gerais, as sucessivas alterações da economia amazônica, especialmente nos últimos 15 anos, e é resultado da ampliação gradativa das formas de contato entre os diferentes grupos e as populações que foram se estabelecendo em seu entorno.



Até 1973, "As comunidades indígenas do sudeste do Pará são essencialmente atingidas pelas frentes de expansão extrativista (marisca e coleta de castanha) ocasionando um grande abalo demográfico e extinção de grupos inteiros" (Lux B. Vidal, Jul/83).

A partir desta data, tem início os projetos de infraestrutura física da Amazônia, acelerando a atuação das frentes pioneiras, de forma diferenciada do que ocorria até então.

Neste contexto, "As populações indígenas da região, das mais aculturadas às mais isoladas se viram todas, de uma maneira ou outra, envolvidas neste processo global de mudanças na Amazônia Oriental. E qualquer que seja o rumo futuro do país, independentemente da aceleração, retardamento ou abandono dos projetos para ...e envolvimento é irreversível" (Lux B. Vidal, Jul/83).

A evolução do grupo XIKRIN do Cateté acompanha estas tendências, Pertencente ao povo Kayapó (tronco linguístico Jê), os XIKRIN do Cateté habitam as margens do rio de mesmo nome, no município de Marabá.

Sua configuração atual é resultado "de um longo processo de mobilidade social e espacial, marcado pela constante formação de facções e cisões políticas" dentro do universo Kayapó (Isabelle Giannini, Ago/92).



Atualmente, a comunidade do Cateté conta com uma população de 363 indivíduos (1989). De acordo com a tradição Kayapó, vivem em aldeias redondas e com um sistema político bastante dinâmico e descentralizado, que varia "segundo a personalidade dos chefes com mais prestígio no momento. Atualmente a chefia dos velhos, devido ao contato rápido e descontrolado, foi totalmente abalada. (...) São os jovens chefes que lidam com as atividades de contato, isto é, contratos com madeireiras, administração dos recursos e política com relação a CVRD". (Isabelle Giannini, Ago/92).

Segundo o mesmo relatório, os XIKRIN, inseridos em um contexto socio-econômico, por sua vez, igualmente dinâmico e em contato constante com madeireiros, garimpeiros, latifundiários e o próprio projeto da CVRD, desenvolveram rapidamente uma nova visão de mundo que se expressa na incorporação cada vez maior de elementos da sociedade nacional.

Simbolicamente, esta atitude representa uma forma de neutralizar a desigualdade entre o grupo e a sociedade brasileira, e, principalmente, de garantir o seu status em relação aos demais grupos indígenas, entre eles, os Kikretum e os Gorotire.

Em termos práticos, se expressa através de sua inserção no circuito econômico regional, ainda que de modo desigual, e da adesão crescente aos mais diversos itens de consumo, sob a forma de "necessidades".



Considera-se, contudo, que a despeito deste contato, os XIKRIN tem conseguido manter sua cultura (Isabelle Giannini ig, Ago/92), fato evidenciado pelas considerações da assessoria antropológica, ao grupo, em relatório de 1986: "Ultimamente, os índios vem praticando, de maneira muito mais ostensiva as curas tradicionais. Com a entrada de quantidades apreciáveis de recursos próprios, aumentou paralelamente a auto estima do grupo. As práticas de cura desempenham um papel sócio-econômico importante, especialmente com relação as outras aldeias Kayapó" (Lux Vidal, Mar/86).

Por outro lado, demonstram plena consciência dos danos causados por este contato, tanto em termos ecológicos, como dos problemas de saúde e da própria organização social. Contudo, "Reconquistar sua autonomia, representa para os XIKRIN pagar um preço muito alto e, paradoxalmente, isto significa aceitar o saque e a destruição do território que ocupam. (...) -

(...) Eles não admitem, por exemplo, que o branco possa continuamente desenvolver atividades predatórias enquanto que eles ficariam de braços cruzados, em terras da União preservando para as gerações futuras uma reserva intocada." (Lux Vidal, Mar/86).

No contexto dos relacionamentos muitas vezes ambíguos, entre as comunidades indígenas e os diversos agentes desta dinâmica, surge a intervenção do Banco Mundial, que condicionou, em 1981, a liberação de recursos para a construção da ferrovia Carajás-Itaqui, à garantia de elaboração de um projeto de apoio as comunidades afetadas pela mesma, por parte da CVRD. Esta exigência resultou no convênio CVRD/FUNAI, em vigor no período 1982-1987.

"As comunidades beneficiadas, ao longo de uma faixa de 50 km de cada lado do leito da ferrovia, são 14; os recursos alocados, 13 milhões de dólares e o período de implantação, 5 anos." (Lux Vidal, Jul/83).

Ao mesmo tempo em que atuava como repassadora de recursos, ficando a elaboração e operacionalização a cargo da FUNAI, a CVRD contratou uma equipe de antropólogos, advogados e médicos da área indigenista, para acompanhar o andamento do projeto.

Esta assessoria foi pontuada por uma série de críticas, com relação à atuação da FUNAI e da política oficial de rápida integração das populações indígenas, que norteou a elaboração do projeto:

- 1 - Projeto elaborado às pressas, nos gabinetes de Brasília, sem o conhecimento das necessidades reais das comunidades a serem beneficiadas; (.....).
- 4 - Atenção mínima é dada à demarcação e garantia das terras; (.....)
- 6 - Ênfase indevida é dada a projetos nocivos aos índios, como a implantação de cantinas, aquisição de gado e maquinaria pesada; (.....)
- 10 - A exclusão de certas comunidades do projeto (.....) está provocando uma situação de desequilíbrio (.....)"
(Lux Vidal, Jul/83).

"A FUNAI, responsável pela execução do projeto, não possui estrutura e recursos humanos, a nível regional e de cúpula para que se possa dar ao projeto de apoio a sua devida dimensão. (....)

(...) Os objetivos essenciais (problemas de terra, de proteção ao meio ambiente, de educação indígena) não foram alcançados." (Lux Vidal, Fev/85).

"Para os XIKRIN, o projeto apoio CVRD/FUNAI é visto como equivalente ao apoio da FUNAI. Em outras palavras, assistência externa básica, programada. Não penso que o projeto de apoio do convênio poderia ter sido outra coisa do que assistência básica. Ele não trazia no seu bojo nenhuma perspectiva de renovação da política indigenista. Esperava-se, isso sim, uma assistência mais eficaz. (...) grande parte do dinheiro foi gasto em despesas administrativas da FUNAI, não vinculadas diretamente aos projetos das comunidades." (Lux Vidal, Mar/86).

Estes aspectos, somados à pressão crescente do desenvolvimento regional acelerado e às especificidades culturais das comunidades atendidas pelo projeto, são alguns dos fatores que podem ser levantados para justificar alterações de rumo no convênio, em 1986, quando se decidiu priorizar a demarcação de terras e o atendimento à saúde.

Em 1986, a resolução 331/86, do senado federal, garante o direito de uso sobre a área de intervenção do P.F.C. (+ 400.000 ha) à Companhia Vale do Rio Doce. Estabelece, ainda, exigências legais quanto à preservação do meio ambiente e assistência às comunidades indígenas atingidas pelo projeto, que resultaram no convênio CVRD/FUNAI/XIKRIN, de 1989 (Resolução 453/89).

A despeito das dificuldades enfrentadas para implementação dos projetos, cabe destacar alguns resultados importantes, obtidos no período:

- Reintegração de posse da fazenda Grã-Reata, em 1988, em favor dos índios;

- Homologação da Reserva, em 1992;
- Melhoria do quadro geral de saúde, que se refletiu em um crescimento demográfico significativo: 38,5%, no período 1982-89.

Contudo, o projeto de desenvolvimento econômico auto-sustentado que, desde o primeiro convênio, era apontado como de fundamental importância para a consolidação da autonomia do grupo não se realizou. Paralelamente, o processo de invasão e exploração dos recursos da reserva se intensificou, em alguns casos, com a anuência declarada dos índios, sob a alegação de falta de alternativas que garantissem sua auto-sustentação.

"Até o ano de 1991, a exploração madeireira localiza-se ao sul da reserva. Atualmente toda a área indígena está sendo explorada." (Isabelle Giannini, Ago/92, grifos do autor).

Atualmente, a CVRD vem ampliando, de forma considerável a sua atuação junto aos XIKRIN. O esforço conjunto entre CVRD-FUNAI, resultou em um outro convênio, assinado recentemente, em 26 de junho de 1992. Com dotação orçamentária da ordem de US\$ 13 milhões, e com o apoio da assessoria antropológica, objetiva a continuidade das ações relacionadas à saúde, educação, demarcação de terras, desenvolvimento de atividades produtivas, estudando, junto à comunidade, a melhor forma de desenvolver um trabalho conjunto que propicie a auto-suficiência do grupo.

Este último aspecto, o mais delicado de todo trabalho, é considerado de extrema importância por todos os técnicos envolvidos, uma vez que representa a única possibilidade de conter a devastação da reserva, pela alienação de seus recursos a terceiros, possível apenas através da autonomia da comunidade.



Em outro nível, há que se ressaltar, como um fator extremamente positivo aos XIKRIN, a presença da Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri e da Reserva Biológica do Tapirapé, ambas instituídas em 1989 e administradas pelo IBAMA, com o apoio da CVRD. Representam na prática, uma continuidade territorial de preservação permanente à A.I. Cateté.

2.10.2 O Projeto Cobre Salobo

No âmbito de possíveis interferências do Projeto Cobre, é necessário salientar os seguintes aspectos:

- a) a área de intervenção da jazida situa-se a uma distância de cerca de 60 km dos limites da R.I. Cateté, no eixo nordeste e nas proximidades do rio Itacaiúnas.
- b) Prevê-se a presença de uma mão-de-obra de cerca de 2 500 e 1 000 homens, envolvidos respectivamente nas atividades de implantação e operação do projeto.
- c) o local da jazida encontra-se confinado no interior de área institucional de responsabilidade do IBAMA e CVRD, com acessibilidade apenas ao Núcleo Urbano de Carajás.
- d) a relativa proximidade da exploração mineral em relação à reserva, poderá propiciar contatos dos KIKRIN com os trabalhadores no local, decorrentes da movimentação indígena nas regiões de entorno.
- e) o confinamento da exploração mineral garante a inexistência de induções de novas interferências antrópicas na área, tanto no que diz respeito ao aparecimento de outras atividades econômicas espontâneas, quanto de atratividade migratória.

2.10.3 Considerações de Impactos

Segundo indicações dos relatórios antropológicos antes mencionados, os principais problemas vivenciados pelos XIKRIN na A.I. Cateté, representam a continuidade de pressões econômicas que se configuram regionalmente (sobretudo de madeireiros e garimpeiros).

Estas pressões vem produzindo ao longo dos últimos 15 anos elevados impactos sobre a organização socio-cultural das comunidades indígenas, ao meio ambiente, alterando, ainda, a correlação das forças entre os diversos grupos indígenas e as suas relações com as populações envolventes.

Ainda que, para eles, o universo de referência seja constituído pelas relações intergrupais indígenas, o contato com agentes externos e a incorporação de novos valores é uma realidade de fato.

No caso específico da Reserva Indígena Cateté alguns dos antigos problemas estão, de certa forma equacionados. A área da Reserva encontra-se homologada; reintegrou-se a posse da fazenda Grã-Reata, no limite Sudeste; existe um grau considerável de controle sobre as fronteiras Norte e Leste, através da presença da Flonata e da área institucional da CVRD.

Contudo, ainda subsistem fortes pressões de desmatamento colocando desafios ambíguos para a população indígena que se movimenta entre a busca de uma auto-determinação econômica-cultural por um lado (daí porque a eficiência da persuasão de madeireiros) e de outro, a necessidade de intermediação da CVRD para a garantia de algumas conquistas já realizadas, sobretudo no que diz respeito ao atendimento de saúde e proteção de fronteiras.

É certo que o enfrentamento destes desafios e o atendimento de outras reivindicações específicas dos XIKRIN, situam-se num plano de decisões que, com certeza, implicará na atuação conjunta dos órgãos e instituições já tradicionalmente envolvidos com os problemas da comunidade, inclusive a própria Vale do Rio Doce. Por isto mesmo, é uma instância mais ampla de decisões que escapa ao âmbito específico do Projeto Cobre Salobo.

Neste contexto já altamente impactado e por suas características antes descritas, prevê-se que o projeto produzirá interferências mínimas em termos de novos impactos sobre a A.I.Cateté.

O seu posicionamento geográfico, apesar da relativa proximidade com os limites da reserva, encontra-se à juzante dos recursos hídricos utilizados pela comunidade desta área e não contém outras ações que possam afetar o seu meio físico de sustentação natural, hoje existente.

Os impactos previstos resumem-se a uma ação probabilista de contatos esporádicos e eventuais dos XIKRIN com os trabalhadores, na área de intervenção.

O baixo grau de impactação destes contatos baseia-se nas seguintes ponderações:

- o projeto em questão não é uma atividade econômica que vise um contato lucrativo com a comunidade indígena e que possa induzir hábitos de consumo, de endividamento ou de troca;
- o seu caráter de confinamento impossibilita o surgimento espontâneo de outras atividades econômicas e/ou aglomerações urbanas, o que significa a inexistência de impactos indiretos e/ou secundários negativos;



- a exploração mineral desenvolvida pela CVRD não é um evento estranho ao universo de conhecimento indígena;
- a convivência entre a comunidade e a CVRD é relativamente ampla e consolidada, existindo um relacionamento amistoso que garante as suas incursões naturais nos territórios institucionais, fora da reserva.

Mesmo tendo em conta todos estes aspectos favoráveis, é importante ressaltar que o contingente de trabalhadores na área de intervenção é significativo, o que impossibilita uma previsão total sobre possíveis comportamentos individuais divergentes.

Em torno desta última consideração, podem ser levantadas algumas recomendações de controle:

- os funcionários devem estar devidamente instruídos sobre a possibilidade de eventuais aproximações indígenas e, orientados sobre as especificidades culturais desta população de modo que os contatos possam se estabelecer num nível de respeito recíproco;
- a comunidade indígena deve ser comunicada e esclarecida sobre as atividades programadas para área de intervenção e sobre a sua garantia de integridade das condições físicas naturais hoje existentes (inclusive dos recursos hídricos) indispensáveis a sua sobrevivência;
- é importante que se estabeleça no interior do canteiro de obras, posto de assistência emergencial da CVRD para o atendimento de incidentes, comuns na etapa de implantação de projetos, que possa afetar a segurança dos trabalhadores e a sua relação com a população indígena.



Finalmente, todos os aspectos aqui levantados permitem afirmar que a proximidade, em si, do Projeto, não é um fator desencadeador de impactos incontroláveis e imprevisíveis, como parece sugerir a afirmação assinalada no pedido de complementação.



2.10.4 Bibliografia Consultada

- Relatórios de Assessoria Antropológica à Comunidade XIKRIN
- Convênio CVRD/FUNAI :

Aldeia Cateté

Vidal, Luz B. s/título, Jul/82

- _____. Xikrin do Cateté,, 2ª viagem a Campo, Jul/83
- _____. O impacto do Projeto Ferro-Carajás nas comunidades indígenas, Dez/83
- _____. Xikrin do Cateté, 3ª viagem a Campo: Relatório preliminar para a programação do 2º semestre de 1984, Jul/84.
- _____. A situação dos índios Xikrin do cateté para assistência ao projeto de apoio Ferro-Carajás, Fev/85.
- _____. Os índios Xikrin do Cateté para assistência ao Projeto de apoio Ferro-Carajás, mar/86.
- _____. Os índios Xikrin do Cateté para assistência ao Projeto de apoio Ferro-Carajás, Jan/87.
- _____. Os índios Xikrin do Cateté in relatório à Companhia Vale do Rio Doce, Jan/89.

Giannini, Isabelle. Os Xikrin do cateté, Ago/92.



Aldeia Bacajá

Fischer, Willian H. A relação entre os usos materiais e simbólicos de vegetais pelos Kayapó-Xikrin - Relatório de Pesquisa, FUNAI, Mai/85.

Vidal, Lux B. A situação dos índios Xikrin do bacajá - Pará: Assistência do Projeto de Apoio Ferro-Carajás, Set/85.

_____ A situação central dos índios Xingú do bacajá - Pará: Apoio Ferro-Carajás (2º relatório), Mar/86.

_____ Os índios Xikrin do Bacajá e Trincheira in Relatório à Companhia Vale do Rio Doce, Jan/89.

_____ Os índios Xikrin do Bacajá e Trincheira - Demarcação do território: Apoio Comunidades do Bacajá - Trincheira, Mar/92.